

PROSIDING

Seminar Nasional Sains, Matematika,
Informatika dan Aplikasinya IV

*“Inovasi Sains, Matematika dan Informatika
untuk Memperkuat Potensi Lokal”*

BIDANG :
BIOLOGI DAN APLIKASINYA

ISSN: 2086 – 2342

Vol. 4

Buku 2

Tahun 2016

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung

PROSIDING SN-SMIAP

Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya



**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung**

PROSIDING SN-SMIAP

Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya

PENASIHAT

Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.S.
Prof. Dr. H. Bujang Rahman, M.Si.
Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.
Prof. Dr. Karomani, M.Si.
Prof. Dr. Mahatma Kufepaksi, M.Sc.

PENANGGUNG JAWAB

Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.
Prof. Dr. Sutopo Hadi, M.Sc.
Dian Kurniasari, M.Sc.
Drs. Suratman, M.Sc.

PENGARAH

Dr. Suropto Dwi Yuwono
Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
Dr. Tiryono Ruby
Arif Sutono, M.Si.
Dr. Kurnia Muludi

REVIEWER

Dwi Asmi, Ph.D.
Dr. Asmiati
Tugiyono, Ph.D.
Dr. Rudy Situmeang
Dr. Eng. Admi Syarif

EDITOR

Tristiyanto, S.Kom., M.I.S., Ph.D.
Aristoteles, M.Si.
Priyambodo, M.Sc.

PENERBIT

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

ALAMAT PENERBIT

Gedung Dekanat Lantai III FMIPA Alam Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
<http://smiap.unila.ac.id> telpon/fax: 0721 - 704625

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena Prosiding Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya tahun 2016 (SN SMIAP IV) yang telah dilaksanakan pada 26-27 Oktober 2016 dapat terselesaikan. Kegiatan seminar ini merupakan salah satu rangkaian dalam rangka Dies Natalis FMIPA Unila.

Segenap panitia mengucapkan terima kasih kepada Rektor Unila, Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P. dan Dekan FMIPA Unila, Prof. Warsito, S.Si., DEA, Ph.D. yang telah memfasilitasi berlangsungnya kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para pembicara utama, Prof. Dr. Kudang Boro Seminar, M.Sc. (Institut Pertanian Bogor), Dr. Agus Yodi Gunawan (Institut Teknologi Bandung), dan Dr. Herawati Soekardi, M.Si. (Universitas Lampung, *founder* Taman Kupu-Kupu Gita Persada Lampung) yang telah berkenan memberikan presentasi pada seminar ini.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada seluruh akademisi dan peneliti yang telah berkenan menyampaikan makalahnya dalam seminar ini. Seminar ini diikuti oleh akademisi dan peneliti bidang dasar dan aplikasi pada kelompok ilmu kimia, biologi, fisika, matematika dan informatika. Akhir kata, kami menyampaikan permohonan maaf apabila ada hal-hal yang kurang berkenan dalam pelaksanaan kegiatan seminar maupun penyusunan prosiding seminar ini. Semoga seminar ini menjadi bagian dalam mendukung upaya peningkatan daya saing bangsa untuk terus berinovasi dengan berpijak pada kearifan lokal.

Penyusun

DAFTAR ISI

Pergantian Komposisi Plankton dalam Kolam Permanen Sebelum dan Sesudah Gerhana Matahari Total di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang Effendi Parlindungan Sagala	1
Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Pencemaran Air Sungai Bendung di Kota Palembang Endri Junaidi	11
Harimau Sumatra Liar Muhammad Yunus, Sumianto, Nur Alim, Santoso	19
Keragaman dan Distribusi Mammalia di Taman Nasional Way Kambas, Sumatra, Indonesia Muhammad Yunus, Nur Alim, Sumianto, Agus Subagyo	31
Penggunaan Kapur Api (CaO) untuk Meminimalkan Kelembaban Ruang Penyimpanan Peralatan Optik Laboratorium Ali Bakri, M. Kanedi, Noor Yussuzana	43
Potensi Tumbuhan Herba yang Berkhasiat Obat di Area Kampus Universitas Lampung Dwitaria Puspitasari, Yulianty, Martha Lulus Lande	51
Efek Insektisida Karbofuran terhadap Laju Konsumsi dan Efisiensi Asimilasi Cacing Tanah <i>Pheretima javanica</i> Gates Erwin Nofyan, Syafrina Lamin, Innocenthya Tygra Patriot	63
Efek Ekstrak Polar Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>) terhadap Mortalitas Semut <i>Dolichoderus</i> pada Buah Kopi Fitrisia, Nismah Nukmal, Emantis Rosa	73
Potensi Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida pada Tanaman Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) di Kampus Unsri Indralaya Harmida, Nita Aminasih, Nina Tanzerina	78
Uji Toksisitas Ekstrak Air Daun Kapuk Randu (<i>Ceiba pentandra</i> Gartn.) terhadap Hama Ulat Api Kelapa Sawit (<i>Setora nitens</i> Lepidoptera: Limacodidae) Indy Maulina, Nismah Nukmal, Herawati Soekardi	86
Karakterisasi Penyakit Xylaria pada Tanaman Tebu Tri Maryono	92
Pengaruh Kompos Jerami Padi dan KCl pada Hasil Benih, Viabilitas Benih dan Vigor Kecambah Padi (<i>Oryza sativa</i> L. Cv. Bestari) Eko Pramono	99

Keanekaragaman Serangga Tanah di Kawasan Kampus Unsri Indralaya Mustafa Kamal dan Enggar Patriono	117
Ethnobotany Of Essential Oil Producing Plant For Cosmetic By Traditional Besemah Society Of Lahat District Nina Tanzerina, Harmida, Nita Aminasih, Novita Dewi Lestari	126
Pengaruh Warna Ovitrap Terhadap Peletakan Telur Nyamuk Di Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung Propalia Utari R.SA, Nismah Nukmal, Herawati Soekardi	141
Pengaruh Dua Jenis Atraktan Sebagai Ovitrap Telur Nyamuk Pada Tiga Lokasi Berbeda Putri Rahayu Ningsih, Nismah Nukmah, Herawati Soekardi	149
Keefektifan <i>Cyperus kyllingia</i> terhadap <i>Colletotrichum</i> sp. Penyebab Patek Cabai Suskindini RD dan Agustiansyah	160
Studi Aplikasi Metode Elektrosterilisasi Untuk Sterilisasi Dan Uji Fungsi Media Perbenihan Kuman Rodhiansyah Djayasinga, Suroso, Endah Ratna Sari Mulatasih	168
Study Lead Accumulation in Leaves <i>Lagerstomea speciosa</i> Pers. as Greening Plant in Ogan Ilir. Nita Aminasih, Harmida dan Nina Tanzerina	181
Kandungan Klorofil Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Pada Beberapa Posisi Daun yang Berbeda Try Larasati, Yulianty, Zulkifli	190
Inventarisasi Odonata di Taman Wisata Alam Punti Kayu, Palembang, Sumatera Selatan Syafriana Lamin, Muhammad Agustina, Mustafa Kamal, Doni Setiawan	198
Perbandingan Daya Toksisitas Isolat Murni Ekstrak Air Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>) dan Ekstrak Air Daun Nimba (<i>Azadirachta indica</i>) terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (<i>Paracoccus marginatus</i>) Hesti Yunilawati, Emantis Rosa, Nismah Nukmal	212

---this page left blank---

**PERGANTIAN KOMPOSISI PLANKTON DALAM KOLAM PERMANEN
SEBELUM DAN SESUDAH GERHANA MATAHARI TOTAL DI KELURAHAN
BUKIT LAMA, KECAMATAN ILIR BARAT I, KOTA PALEMBANG**

Effendi Parlindungan Sagala

Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya
email: epsagala54@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan, bahwa gerhana total matahari yang berlangsung tanggal 9 Maret 2016 di Palembang, ternyata cukup mempengaruhi komposisi komunitas plankton. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah saya lakukan dalam kolam permanen yang telah disiapkan atau dikulturkan secara alami selama dua bulan sebelumnya berlokasi di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang. Sesuai dengan hasil identifikasi yang telah dilakukan, ternyata dapat dijumpai bahwa komposisi komunitas plankton sebelum gerhana total matahari sebanyak sepuluh spesies dan kemudian terdapat tiga belas spesies pada saat berlangsungnya gerhana total serta sebelas spesies setelah berlangsungnya gerhana matahari total. Komposisi spesies sebelum gerhana matahari total sebanyak enam spesies, yaitu: *Apanocapsa pulchra*, *Apanocapsa rivularis*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis incerta*, *Cypridopsis helpetica*, *Eucypris hystrix*, *Cyclops strenuus*, *Macrocyclus fuscus*, *Lepocynclis ovum* dan *Brachionus dentata*. Selama berlangsungnya gerhana matahari total, komposisi spesies plankton terdiri dari delapan spesies, yaitu: *Apanocapsa pulchra*, *Apanocapsa rivularis*, *Microcystis incerta*, *Spirulina major*, *Spirulina major*, *Spondylosium planum*, *Trachelomonas intermedia*, *Trachelomonas cervicula*, *Chydorus ovalis*, *Cypridopsis helpetica*, *Macrocyclus fuscus*, *Bryocamptus hyemalis*, *Phacus caudatus* and *Cylops strenuus*. Setelah berlangsungnya gerhana matahari total, ternyata komposisi plankton menjadi sebelas spesies, yaitu: *Apanocapsa pulchra*, *Apanocapsa rivularis*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis incerta*, *Spondylosium planum*, *Oicomonas socialis*, *Cypris subglobosa*, *Macrocyclus fuscus*, *Brachionus dentata*, *Cyclops strenuus* and *Cypridopsis helpetica*. Pergantian komunitas plankton selama gerhana matahari total sangat berkaitan dengan perubahan temperature air pada jenjang permukaan badan air. Migrasi vertikal komunitas plankton oleh peristiwa gerhana matahari total, sesungguhnya berkaitan erat dengan perubahan temperatur udara yang rurun dari lingkungan atmosfer dalam waktu singkat, yaitu hanya sekitar 2 menit. Selama gerhana matahari total, temperatur air pada jenjang permukaan badan air dalam kolam permanen telah berubah dari 30,5°C menjadi 28°C.

Keywords: total solar eclipse, plankton community, composition.

PENDAHULUAN

Gerhana matahari adalah suatu peristiwa astronomi yang terjadi ketika satu objek di langit bergerak ke arah bayangan objek lainnya. Istilah ini paling sering digunakan untuk menggambarkan baik gerhana matahari, yaitu ketika bayangan Bulan melintasi permukaan Bumi, atau gerhana bulan, yaitu ketika Bulan bergerak ke dalam bayangan Bumi (Thurber *et al.*, 1976. pp.257-259). Gerhana matahari total akan mempengaruhi kondisi cuaca global melalui perubahan terang menjadi gelap walaupun hanya beberapa saat. Kondisi gerhana matahari total tersebut diduga akan menimbulkan berbagai fenomena terhadap organisme di bumi yang terkena wilayah gerhana tersebut, terutama hewan-hewan. Hewan-hewan akan memberikan respon yang lebih cepat dibandingkan tumbuhan karena kemampuan hewan melakukan pergerakan atau berpindah tempat atau mobilitas. Demikian juga zooplankton sebagai bagian dari organisme perairan atau akuatik, akan memberikan respon yang cepat terhadap perubahan cahaya, temperature dan kondisi kandungan oksigen terlarut yang dalam badan air. Zooplankton adalah suatu istilah umum yang digunakan bagi hewan-hewan pelagis atau melayang karena ketidak mampunya untuk mempertahankan posisinya sewaktu berenang melawan gerakan fisik air (Barnes dan Mann, 1980:46). Selanjutnya, Krebs (1978:419) menyatakan bahwa Zooplankton tidak terbatas hanya pada zona cahaya dari suatu perairan danau dan lautan, selain itu zooplankton tersebut memperlihatkan lebih banyak macam-macam struktur vertikal dibanding organisme phytoplankton. Banyak spesies dari komunitas zooplankton tersebut memperlihatkan migrasi vertikal, yang muncul pada waktu malam hari dari perairan dalam ke bagian-bagian permukaan dari suatu danau atau lautan (Krebs, 1978:419). Migrasi vertical ini berkaitan dengan intensitas cahaya dan kemungkinan ada hubungannya dengan temperatur sebagai faktor yang mempengaruhinya (Krebs, 1978:83). Pada kolam budidaya ikan migrasi zooplankton ini tidak begitu nyata karena badan air yang dangkal dan kondisi lingkungan sekitarnya berinteraksi langsung, karena beberapa faktor lingkungan terbatas seperti kandungan hara dan penetrasi cahaya matahari (Sagala, 2015).

Menurut Odum (1971:305) dan Mizuno (1979: 107-264), bahwa komposisi plankton dalam ekosistem air tawar antara lain meliputi kelas Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Desmidiaceae, Filum Rotifera (Rotatoria) dan Filum Arthropoda dalam kelas Crustacea dari ordo Copepoda dan ordo Cladocera. Needham dan Needham (1972): 13-19 dalam menjelaskan bahwa hewan-hewan avertebrata air tawar baik pada habitat kolam, rawa, danau dan sungai yang juga sebagai organism planktonik meliputi antara lain filum

Protozoa; filum Rotatoria; filum Arthropoda dalam kelas Crustacea yang terdiri dari ordo Copepoda, Cladocera dan Ostracoda. Odum (1971: 12) menyatakan bahwa zooplankton adalah organism makrokonsumen dalam ekosistem akuatik yang memakan phytoplankton. Dengan demikian, Zooplankton merupakan kelompok organisme akuatik yang penting dalam ekosistem akuatik karena merupakan bagian sangat penting dari rantai dan jaring makanan dalam ekosistem dalam menopang kehidupan trofik lebih tinggi pada jenjang konsumen terutama berupa jenis-jenis ikan (Sagala, 2015).

Krebs (1978) menyebutkan bahwa migrasi zooplankton yang terjadi adalah berkaitan dengan kedalaman badan air, musim dan temperature air. Pada waktu malam hari zooplankton melakukan migrasi menuju ke permukaan atas air, kemungkinan berkaitan dengan makanan, perubahan temperature air dan kandungan oksigen terlarut (DO, dissolved oxygen). Pada waktu malam hari, temperatur air menurun, sehingga plankton, khususnya zooplankton naik ke permukaan atas dan memanfaatkan produksi fotosintesis waktu siang hari sebelumnya serta kondisi kandungan oksigen terlarut yang semakin rendah pada waktu malam hari, terutama pada lapisan bagian bawah dibanding di permukaan air.

Berdasarkan fenomena bahwa komunitas plankton sangat dipengaruhi oleh perubahan temperature air, maka pengaruh gerhana matahari total melalui adanya perubahan temperature melalui kondisi atmosfer tersebut tidak saja mempengaruhi berbagai spesies organism di alam, tetapi juga diduga akan memengaruhi zooplankton dan fitoplankton di perairan. Melalui peristiwa gerhana matahari total yang terjadi pada 9 Maret 2016, maka telah dilakukan pengambilan sampel plankton dan dilakukan analisis untuk melihat pengaruh gerhana matahari total tersebut terhadap komunitas plankton yang terdapat pada kolam permanen tersebut.

BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian bertempat di kolam permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat 1, Kota Palembang. Pada penelitian ini, kolam yang digunakan adalah kolam permanen tanpa ikan yang berukuran 3 m x 1,5 m dengan tinggi muka air 90 cm. Dua bulan sebelum gerhana matahari total, kolam telah dipersiapkan dan setelah diisi dengan air dari kolam rawa, lalu diberi ameliorant berupa pupuk SP-36, Urea, KCl dan kapur Dolomite masing-masing sebanyak 25 gram/ kubik air kolam, adalah proporsional sesuai dengan kualitas air kolam yang telah dianalisis, sehingga pH air menjadi sekitar 6,0 (Sagala, 2013).

Cara atau teknik sampling plankton dilakukan dengan cara menyaring air kolam sebanyak 50 liter ke dalam jaring plankton atau net plankton nomor 25 yang ditampung dalam botol flakon bervolume 25 ml. Selanjutnya presipitat hasil saring contoh atau sampel plankton diawetkan dengan larutan formalin 4%. Analisis plankton dengan menggunakan mikroskop, dilakukan di laboratorium Ekologi Jurusan Biologi F. MIPA Universitas Sriwijaya, menggunakan buku petunjuk Mizuno (1979); Edmondson (1959); Needham and Needham (1963) dan Penak (1978). Kelimpahan komunitas plankton per liter sampel dihitung secara strip counting cell dengan lintasan berdasarkan metode Sedwick Rafter Counting Cell (APHA, 1980).

$$\text{No./ml} = (C \times 1000 \text{ mm}^3) / (L \times D \times W \times S)$$

Dimana, C : Jumlah individual organisme yang dihitung; L : Panjang setiap lintasan (50 mm); D : Kedalaman Sedwick-Rafter (1mm); W : Lebar lintasan (1 mm); S : Jumlah lintasan yang dihitung (4 lintas); selanjutnya untuk mengukur indeks keanekaragaman digunakan indeks: Shannon – Wiener: $H' = - \sum P_i \ln P_i$, dimana, $P_i = n_i/N$; n_i = nilai penting setiap spesies; N = total nilai penting; dan dominansi spesies pada penelitian ini sesuai Odum (1971), menggunakan indeks dominansi Simpson dengan persamaan:

$$D = \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i}{N} \right]^2, \text{ dimana}$$

D = indeks dominansi; n_i = jumlah individu jenis ke-i; N = jumlah total individu;

S = jumlah spesies.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis pengamatan dan analisis secara mikroskopis dan identifikasi yang telah dilakukan dari sampel kolam permanen yaitu kondisi sebelum terjadinya gerhana matahari total, selama berlangsungnya gerhana matahari total dan sesudah gerhana matahari total telah disajikan hasilnya meliputi komposisi komunitas, kelimpahan, kekayaan spesies, indeks keanekaragaman dan indeks dominansi komunitas plankton. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan, komposisi spesies plankton sebelum terjadinya gerhana matahari total ada sebanyak sepuluh spesies dan waktu terjadinya gerhana matahari total sebanyak tiga belas spesies dan setelah terjadinya gerhana matahari total terdapat sebelas spesies. Secara keseluruhan, komposisi spesies plankton yang dijumpai pada penelitian yang dilakukan ini ada sebanyak 20 spesies, yaitu: *Apanocapsa pulchra*, *Apanocapsa rivularis*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis incerta*, *Lepocynclis ovum*, *Oicomonas socialis*, *Phacus*

caudatus, *Phormidium tenue*, *Spirulina major*, *Spondylosium planum*, *Trachelomonas cervicula*, *Trachelomonas intermedia*, *Brachionus dentata*, *Bryocamptus hemalis*, *Cyclops strenuus*, *Macrocyclus fuscus*, *Cypridopsis helpetica*, *Cypris subglobosa*, *Eucypris hystrix* dan *Chydorus ovalis*. Hasil selengkapnya pergantian komposisi zooplankton akibat peristiwa gerhana matahari total pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Keanekaragaman dan Kelimpahan Plankton sebelum, pada saat dan sesudah Gerhana Matahari Total pada 9 Maret 2016 di Kolam Permanen, Kelurahan Bukit lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang

No. Group of Plankton and Species	Population: Individual x liter ⁻¹		
	Sampling location:		
	P1	P2	P3
A. PHYTOPLANKTON:			
I. Cyanophyceae:			
1. <i>Apanocapsa pulchra</i>	11	9	15
2. <i>Apanocapsa rivularis</i>	5	11	15
3. <i>Microcystis aeruginosa</i>	5	-	57
4. <i>Microcystis incerta</i>	2	10	17
5. <i>Phormidium tenue</i>	-	1	-
6. <i>Spirulina major</i>	-	1	-
II. Desmidiaceae:			
1. <i>Spondylosium planum</i>	-	22	1
B. ZOOPLANKTON			
I. Flagellata:			
1. <i>Lepocynclis ovum</i>	1	-	-
2. <i>Oicomonas socialis</i>	-	-	1
3. <i>Phacus caudatus</i>	-	-	1
4. <i>Trachelomonas cervicula</i>	-	6	-
5. <i>Trachelomonas intermedia</i>	-	2	-
II. Rotifera:			
1. <i>Brachionus dentata</i>	1	-	1
III. Cladocera:			
1. <i>Chydorus ovalis</i>	-	-	2
IV. Ostracoda:			
1. <i>Cypridopsis helpetica</i>	1	2	11
2. <i>Cypris subglobosa</i>	-	-	2
3. <i>Eucypris hystrix</i>	-	1	-
V. Copepoda:			
1. <i>Bryocamptus hemalis</i>	-	1	-
2. <i>Cyclops strenuus</i>	-	1	5
3. <i>Macrocyclus fuscus</i>	1	8	2

Parameter:

1.	Kelimpahan Komunitas Plankton:	29	81	124
2.	Kelimpahan Komunitas Fitoplankton:	23	53	105
3.	Kelimpahan Komunitas Zooplankton:	6	28	19
4.	Kekayaan Komunitas Plankton:	10	14	11
5.	Kekayaan Komunitas Fitoplankton:	4	6	5
6.	Kekayaan Komunitas Zooplankton:	6	8	6
7.	Indeks Keanekaragaman Komunitas Plankton:	1,27	1,53	1,76
8.	Indeks Dominasi Komunitas Plankton:	0.2	0.15	0.27

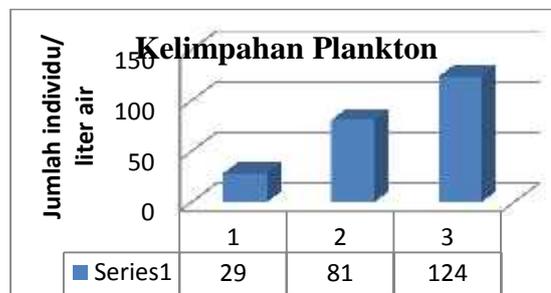
Primary Data: 9 Maret, 2016.

Keterangan: P1: Sampel sebelum gerhana matahari total: pukul: 06.25;

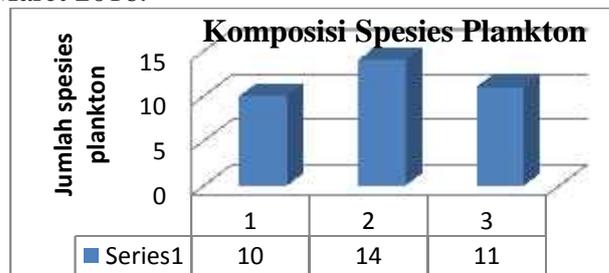
P2: Sampel waktu gerhana matahari total sedang berlangsung: pukul 07.16;

P3: Sampel setelah gerhana matahari total: pukul 08.33.

Kelimpahan plankton per liter air pada kondisi sebelum gerhana matahari total hanya sebanyak 29 individu/liter, sementara pada saat gerhana matahari total meningkat menjadi 81 individu/liter dan ketika setelah gerhana matahari total turun menjadi 124 individu/liter. Berdasarkan fakta ini, jelas gerhana matahari total menyebabkan terjadinya migrasi plankton baik fitoplankton maupun zooplanktonnya ke permukaan atas badan air kolam. Komunitas plankton meningkat dari 10 spesies waktu sebelum gerhana, menjadi 14 spesies sewaktu terjadi gerhana dan kembali menjadi 11 spesies lagi setelah terjadinya gerhana matahari total. Kondisi demikian jelas terlihat Gambar 1 dan Gambar 2 berikut ini.



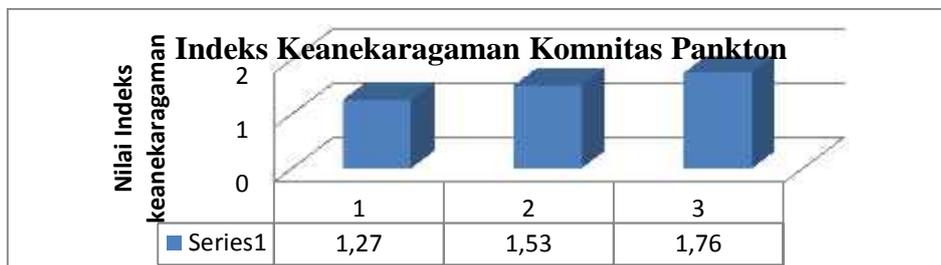
Gambar 1. Kelimpahan Plankton Sebelum (1), Saat Berlangsung (2) dan Sesudah terjadinya (3) Gerhana Matahari Total di kolam permanen Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang, 9 Maret 2016.



Gambar 2. Komposisi spesies Plankton pada sebelum (1), saat berlangsung (2) dan sesudah (3) terjadinya gerhana matahari total di kolam permanen Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang, 9 Maret 2016.

Komposisi spesies dari komunitas plankton pada waktu sebelum gerhana matahari total hanya 10 spesies, kemudian pada saat terjadinya gerhana matahari total hanya selang beberapa menit meningkat menjadi 14 spesies; lalu kemudian menurun drastis hanya beberapa menit menjadi 11 spesies. Pergantian spesies dan perubahan kelimpahan zooplankton oleh pengaruh gerhana matahari total berkaitan erat dengan perubahan temperatur udara yang demikian cepat, yaitu berkisar 4 – 5 °C dan diikuti perubahan temperatur air sebesar 1 sd 2 °C. Kondisi ini juga berkaitan dengan penetrasi cahaya yang drastis dari sedalam 46 cm sebelum gerhana matahari total menjadi 0 cm pada waktu terjadinya gerhana matahari total dan kemudian menjadi 42 cm setelah terjadinya gerhana matahari total. Kondisi gelap menyebabkan ada rangsangan hewan seperti zooplankton naik ke permukaan air untuk mendapatkan oksigen respirasinya yang lebih tersedia di strata atas badan air.

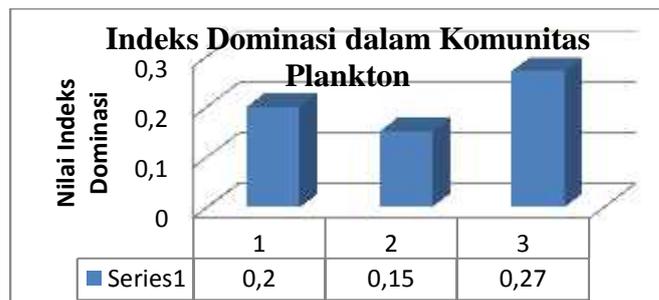
Indeks keanekaragaman plankton juga mengalami perubahan oleh pengaruh gerhana matahari total. Hal ini terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 3, bahwa indeks keanekaragaman zooplankton pada sebelum gerhana matahari total sebesar 1,27 dan meningkat menjadi 1,53 pada waktu gerhana matahari total sedang berlangsung, lalu meningkat lagi menjadi 1,76 setelah gerhana matahari total. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya kehadiran spesies pada waktu gerhana matahari total. Dengan rangsangan gerhana matahari total mendorong peningkatan jumlah atau komposisi spesies oleh adanya migrasi vertikal yang dilakukan plankton terutama zooplankton. Namun begitu selesai gerhana matahari total, terjadi dengan cepat juga penurunan jumlah atau komposisi spesies yang mempengaruhi indeks keanekaragaman.



Gambar 3. Indeks keanekaragaman plankton pada sebelum (1), saat berlangsung (2) dan sesudah (3) terjadinya gerhana matahari total di kolam permanen Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang, 9 Maret 2016.

Indeks dominansi komunitas plankton pada penelitian ini (Tabel 4) menunjukkan pada waktu sebelum terjadinya gerhana matahari total sebesar 0,20, dan pada waktu gerhana matahari total berlangsung bahwa indeks dominansi hanya sebesar 0,15, yaitu hampir sama,

berarti tidak terdapat spesies yang mendominasi pada kedua kondisi tersebut. Namun pada kondisi sesudah berlangsungnya gerhana matahari total bahwa indeks dominansi plankton meningkat menjadi 0,27 (Tabel 1 dan Gambar 4), hal ini adanya spesies yang mendominasi yaitu: *Apanocapsa pulchra*, *Apanocapsa rivularis*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis incerta* dan *Cypridopsis helpetica*. Faktor yang menyebabkan spesies tersebut mendominasi yaitu karena perubahan peningkatan temperatur air lebih lambat dibanding penurunannya waktu terjadinya gerhana matahari total.



Gambar 4. Indeks dominansi plankton pada sebelum (1), saat berlangsung (2) dan sesudah (3) terjadinya gerhana matahari total di kolam permanen Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang, 9 Maret 2016.

Berdasarkan Gambar 4 tersebut di atas, tampak bahwa indeks dominansi komunitas plankton pada kondisi sesudah terjadinya gerhana matahari total adalah lebih tinggi dibanding dari kondisi sebelum dan saat terjadinya gerhana matahari total. Kondisi ini merupakan suatu fenomena lambatnya perubahan dalam hal ini peningkatan temperatur air setelah kondisi cuaca cerah setelah gerhana matahari total. Dengan fenomena seperti itu, ada spesies dari plankton yang justru tetap migrasi vertikal menuju permukaan air, sehingga menjadi dominan pada jenjang permukaan air oleh peningkatan penetrasi cahaya matahari.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air Kolam Permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat 1 Kota Palembang pada waktu sebelum, saat dan sesudah Gerhana Matahari Total pada 9 Maret 2016

Parameter yang di ukur/diamati: No.	Satuan	Hasil Pengukuran/Pengamatan:		
		P1	P2	P3
1. Kedalaman air	cm	85	85	85
2. Penetrasi cahaya	cm	46	0	42
3. Temperatur air	°C	31	30	30,2
4. Temperatur udara	°C	32	27	27,5
5. Kondisi cuaca	-	Cerah	Gelap	Cerah

Data Primer: Sampel Kolam Permanen, 9 Maret 2016.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan bahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Gerhana matahari total mempengaruhi pergantian komposisi plankton dalam waktu singkat dalam kolam permanen. Dalam hal ini menyebabkan peningkatan kelimpahan populasi dan jumlah spesies selama terjadinya gerhana matahari total beberapa detik kemudian.
2. Pengaruh gerhana matahari total terhadap plankton terjadi melalui penurunan temperatur air dengan cepat karena turunnya temperatur atmosfer yang juga secara cepat sewaktu terjadinya gerhana.
3. Gerhana matahari total mempengaruhi komposisi, kelimpahan, indeks keanekaragaman dan indeks dominansi terhadap komunitas plankton.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1980. *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater*, 15 th Edition. APHA Inc., New York. 1134 p.
- Barnes R.S.K. and K.H. Mann. *Fundamentals of Aquatic Ecosystems*. Blackwell Scientific Publications. Oxford London Edinburgh Boston Melbourne. 229 p.
- Edmondson, W.T. 1959. *Fresh-Water Biology*. University of Washington, Seattle. Printed in the University States of America. 1248 p.
- Krebs. 2001. *Ecology*. Fifth Edition. An Imprint of Wesley Longman, Inc. 695 p.
- Marschner. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press. Harcourt Brace Javanovic, Publishers, London.
- Mizuno, T. 1979. *Illustrations of The Freshwater Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co., Ltd. 353 p.
- Needham, J.G. and D. R. Needham. 1963. *A guide to study of freshwater biology*, 15th Edition. Holden Day Inc., Inc. San Fransisco. 108 p.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Third Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto. Toppan Company, Ltd. Tokyo, Japan. 574 p.
- Pal, M. and Avik K. M. 2014. *An Introduction to Phytoplanktons: Diversity and Ecology*. Springer New Delhi Heidelberg New York Dordrecht London, 30.

Sagala.E.P^{a)}. 2013. Dinamika dan Komposisi Chlorophyceae pada Kolam Pemeliharaan ikan Gurame Berumur satu tahun dalam Kolam permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Palembang. *Prosiding Seminar Bidang Biologi. SEMIRATA BIDANG ILMU MIPA 2013 BKS PTN Barat*, Universitas lampung. Hal 235 – 242.

Sagala. E. P^{b)}. 2013. Teknik Budidaya Ikan Gurami dan Ikan Nila di Desa Simpang Bayat, Kecamatan Bayung Lencir. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

Sagala. E. P^{c)}. 2015. Komposisi Zooplankton pada kolam pemeliharaan Ikan Nila berumur 3 bulan dalam kolam permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I Palembang. *Prosiding Semirata 2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat*, Universitas Tanjungpura Pontianak. Hal 451 – 460.

Thurber, W.A., Robert E. K., Peter S. H. 1976. *Exploring Earth Science*. Allyn and Bacon, INC. Boston, Rockleigh, N.J. Atlanta Dallas, Belmont, Calif. pp.257-259

MAKROZOOBENTHOS SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN AIR SUNGAI BENDUNG DI KOTA PALEMBANG

Endri Junaidi

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya
endrijunaidi@yahoo.com

ABSTRACT

The level of pollution of the river can be seen not only by the measurement of parameters of physics, chemistry and biology, but macrozoobenthos can also be used to assess the quality of the waters, because macrozoobenthos can be used as biological indicators of river pollution levels. Research on macrozoobenthos in the river Bendung in East Ilir subdistrict II Palembang aims to determine macrozoobenthos species composition and diversity index values as bio-indicators of the level of pollution of the river. Sampling was conducted in March 2015, with the method of purposive sampling upstream and downstream of the river. The result showed macrozoobenthos species composition ranges from 4-5 genera with densities ranging from 804-836 individuals / 400 cm². Macrozoobenthos dominant genera found are Limnodrilus, Tubifex, Branchiura and larvae Chironomous, where all four genera is an ecological indicator species of water, because it can adapt to water containing high organic matter. The results of calculation of the value of diversity index ranged from 1.090 to 1.2197, where the value of this index is based on the quality scale aquatic environments, including criteria for being polluted, meaning categorized as poor water quality. Results of laboratory analysis of the water quality of the river is known that some of the parameters do not meet environmental quality standards (BML) enacted pursuant to Rule Governor of South Sumatra Province 16 of 2005, in which the parameters BOD, COD, Nitrate, Nitrite, Ammonik free, TSS, TDS, MPN Coli and E coli has exceeded BML required, it is caused due to an input of domestic waste from household activities.

Keywords: macrozoobenthos, bio-indicators, diversity index, river Bendung.

PENDAHULUAN

Sungai Bendung merupakan salah satu anak sungai Musi yang berada di Kecamatan Ilir Timur II Kota Palembang, mempunyai fungsi yang strategis sebagai pengendali banjir. Aktivitas kegiatan yang ada di sungai Bendung meliputi : mall dan perhotelan, bengkel serta kegiatan rumah tangga. Kualitas air suatu badan perairan dapat ditentukan oleh banyak faktor seperti zat padat terlarut, zat yang tersuspensi dan makhluk hidup yang ada di dalam badan perairan tersebut. Indikator biologis merupakan kelompok organisme yang kehadirannya atau perilakunya di alam berkorelasi dengan kondisi lingkungan, misalnya kelompok hewan benthos.

Zoobentos merupakan hewan yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya berada di dasar perairan, baik yang sesil, merayap maupun menggali lubang (Kendeigh, 1980; Odum 1993; Rosenberg and Resh, 1993). Hewan ini memegang beberapa peran penting dalam perairan seperti dalam proses dekomposisi dan mineralisasi material organik yang memasuki perairan (Lind, 1985), serta menduduki beberapa tingkatan trofik dalam rantai makanan (Odum, 1993). Organisme yang bersifat bentonik dapat berupa cacing Oligochaeta, Nematoda, dan Turbellaria, Gastropoda, Bivalvia, Crustacea, dan larva Insecta. (Cummins, 1975). Berdasarkan keberadaannya di dasar perairan, maka makrozoobentos yang hidupnya merayap di permukaan dasar perairan disebut dengan epifauna, seperti Crustacea dan larva serangga. Sedangkan makrozoobentos yang hidup pada substrat lunak di dalam lumpur disebut dengan infauna, misalnya Bivalvia dan Polychaeta (Barnes and Hughes, 1999)

Perubahan kualitas perairan dapat mempengaruhi komposisi maupun populasi organisme perairan. Kehidupan organisme mempunyai daya tahan dan adaptasi yang berbeda. Jenis-jenis organisme yang mempunyai toleransi tinggi akan dapat meningkatkan populasinya. Daya toleransi menyebabkan adanya kehadiran dan ketidakhadiran organisme yang dapat digunakan sebagai petunjuk kualitas lingkungan (Wilhm, 1975).

Guna menilai kualitas air sungai berdasarkan komunitas benthos, khususnya makrozoobenthos, antara lain dapat digunakan rumus Indeks Diversitas (Shannon-Wiener 1949). Beberapa hewan ini memang mempunyai peranan penting dalam perairan seperti dalam proses dekomposisi dan mineralisasi material organik yang memasuki perairan, serta menduduki beberapa tingkatan trofik dalam rantai makanan (Odum, 1993)

Sebagai organisme dasar perairan, benthos mempunyai habitat yang relatif tetap. Dengan sifatnya yang demikian, perubahan-perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya sangat mempengaruhi komposisi maupun kelimpahannya. Komposisi maupun kelimpahan makrozoobenthos bergantung pada toleransi atau sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan. Setiap komunitas memberikan respon terhadap perubahan kualitas habitat dengan cara penyesuaian diri pada struktur komunitas. Dalam lingkungan yang relatif stabil, komposisi dan kelimpahan makrozoobentos relatif tetap (APHA, 1995).

Kelompok spesies makrozoobenthos berdasarkan kepekaannya terhadap pencemaran karena bahan organik, yaitu kelompok intoleran, fakultatif dan toleran. Organisme intoleran yaitu organisme yang dapat tumbuh dan berkembang dalam kisaran kondisi lingkungan yang sempit dan jarang dijumpai di perairan yang kaya organik. Organisme ini tidak dapat beradaptasi bila kondisi perairan mengalami penurunan kualitas. Organisme fakultatif yaitu

organisme yang dapat bertahan hidup pada kisaran kondisi lingkungan yang lebih besar bila dibandingkan dengan organisme intoleran. Walaupun organisme ini dapat bertahan hidup di perairan yang banyak bahan organik, namun tidak dapat mentolerir tekanan lingkungan. Organisme toleran yaitu organisme yang dapat tumbuh dan berkembang dalam kisaran kondisi lingkungan yang luas, yaitu organisme yang sering dijumpai di perairan yang berkualitas jelek. Pada umumnya organisme tersebut tidak peka terhadap berbagai tekanan lingkungan dan kelimpahannya dapat bertambah di perairan yang tercemar oleh bahan organik. Jumlah organisme intoleran, fakultatif dan toleran dapat menunjukkan derajat pencemaran (Wilhm, 1975).

Makrozoobenthos dapat digunakan sebagai indikator biologis perubahan kualitas lingkungan perairan (Rosyadi *et al.*, 2009) dan Beberapa organisme makrozoobenthos sering digunakan sebagai spesies indikator kandungan bahan organik dan dapat memberikan gambaran yang lebih tepat dibandingkan pengujian fisika dan kimia perairan (Guntur, 1993). Indikator biologis dapat digunakan untuk menilai secara makro perubahan keseimbangan ekologi, khususnya ekosistem, akibat pengaruh limbah. Menurut Verheyen (1990), spesies yang tahan hidup pada suatu lingkungan yang ekstrim, akan menderita stress fisiologis yang dapat digunakan sebagai indikator biologis.

Kelebihan penggunaan indikator biologis untuk melihat tingkat pencemaran perairan adalah dapat memantau secara kontinyu. Hal ini karena komunitas biota perairan terutama hewan benthos menghabiskan seluruh hidupnya di lingkungan tersebut, sehingga bila terjadi pencemaran akan bersifat akumulasi atau penimbunan. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka dilakukan penelitian tentang makrozoobenthos sebagai bioindikator pencemaran air, sehingga dapat memberikan gambaran tentang kualitas perairan sungai Bendung.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang dibutuhkan adalah formalin 10 %, dan akuades. Alat yang digunakan adalah Ekman Dredge, saringan, botol sampel, pinset, GPS (*Global Positioning System*), pipet dan mikroskop. Pengambilan sampel makrozoobenthos ini menggunakan metode *Purposive Randonme Sampling* pada bulan Maret 2015. Sampel makrozoobenthos diambil pada bagian tepi dan tengah hulu dan hilir sungai. Sampel hewan benthos pada dasar sungai diambil dengan Ekman Dredge. Sampel yang terambil disaring dengan saringan ukuran mata saringan berturut-turut dari atas ke bawah 2,36 mm (mesh 8), 1,70 mm (mesh 12) dan 0,600 mm (mesh 30), sehingga dengan penyaringan ini lumpur akan lolos, sedangkan hewannya

tertinggal bersama kotoran-kotoran kasar lainnya. Selanjutnya koleksi makrozoobenthos dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label lokasi, tanggal dan waktu pengambilan sampel, kemudian diberi larutan formalin 10 % secukupnya. Kantong yang berisi koleksi makrozoobenthos dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke laboratorium. Identifikasi makrozoobenthos dilakukan di Laboratorium Ekologi Hewan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Palembang. Selain itu juga dilakukan pengambilan sampel air sungai untuk dianalisis parameter fisika, kimia dan biologi.

Untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobenthos maka dilakukan analisis Indeks keanekaragaman, dengan menggunakan Indeks Diversitas Shannon – Wiener (1949). Indeks keragaman jenis (H') menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis, untuk mempermudah dalam menganalisa informasi-informasi jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas.

$$\text{Dimana : } H' = \sum p_i \ln p_i$$

H' = Indeks Diversitas

P_i = Proporsi spesies ke i (n_i) terhadap jumlah total (N)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan komposisi jenis makrozoobenthos terdiri atas kelas Oligochaeta dan Insecta sebanyak 4 – 5 genera dengan kepadatan populasi berkisar 804 – 836 individu/400cm² seperti disajikan pada Table 1. Genera makrozoobenthos yang dominan ditemukan adalah *Limnodrilus*, *Tufifex*, *Branchiura* dan larva *Chironomus*, dimana ke-4 genera ini merupakan spesies indikator ekologis perairan, karena dapat beradaptasi pada perairan yang mengandung bahan organik tinggi. Komposisi genera makrozoobenthos sedikit ditemukan, hal ini disebabkan karena kondisi kualitas perairan yang kurang mendukung kehidupan makrozoobenthos akibat banyak masukan limbah domestik yang berasal dari aktivitas pemukiman penduduk disepanjang aliran sungai dan adanya pelumpuran di dasar perairan. Menurut (APHA, 1992) bahwa keberadaan hewan bentos pada suatu perairan, sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh diantaranya adalah produsen, yang merupakan salah satu sumber makanan bagi hewan bentos. Adapun faktor abiotik adalah fisika-kimia air yang diantaranya: suhu, arus, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologi (BOD) dan kimia (COD), serta kandungan nitrogen (N), kedalaman air, dan substrat dasar perairan.

Hasil pengamatan di lapangan terlihat bahwa Sungai Bendung sudah mendapat tekanan lingkungan dari lingkungan sekitarnya akibat masuknya limbah domestik dari pemukiman penduduk dan limbah an-organik dari kegiatan bengkel. Masuknya limbah domestik dapat mempengaruhi kualitas perairan terutama peningkatan bahan organik. Peningkatan bahan organik yang berlebihan akan berpengaruh terhadap komunitas organisme yang ada di dalam perairan tersebut. Terjadinya akumulasi limbah terutama bahan organik akan menyebabkan menurunnya keanekaragaman jenis biota perairan. Biasanya keanekaragaman biota perairan dalam ekosistem yang telah tercemar akan selalu lebih rendah dibanding dengan keanekaragaman biota perairan yang tidak tercemar.

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar 1,090 – 1,2197, dimana nilai indeks ini berdasarkan skala kualitas lingkungan perairan termasuk kriteria tercemar sedang, artinya kualitas air sungai tergolong buruk. Nilai indeks keanekaragaman jenis sangat berhubungan dengan kelimpahan atau kepadatan masing-masing jenis dalam suatu komunitas. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman jenis yang diperoleh ini dapat diketahui bahwa struktur komunitas hewan benthos dalam perairan sungai Bendung, ditunjukkan dengan keanekaragaman yang rendah karena terdapat beberapa jenis makrozoobenthos yang melimpah. Selanjutnya nilai indeks keanekaragaman (H') makrozoobenthos yang diperoleh ini jika dikaitkan tingkat pencemaran, maka kualitas sungai Bendung termasuk pada tingkat pencemaran sedang. Lee et al. (1978) menyatakan bahwa nilai indeks keragaman (H) pada perairan tercemar berat, jika nilai $H' < 1$, tercemar sedang ($H' = 1,0-1,5$), tercemar ringan ($H' = 1,6-2,0$), dan tidak tercemar nilai $H' > 2,0$.

Dilihat dari komposisi genera makrozoobenthos yang ditemukan terdapat beberapa spesies hewan benthos yang menyukai habitat yang kaya bahan organik tinggi antara lain: *Limnodrilus*, *Tubifex*, *Branchiura* dan larva *Chironomous*. Spesies-spesies yang tidak toleran terhadap bahan organik tinggi dalam perairan, maka aktivitas biologinya akan terganggu dan akhirnya dapat menimbulkan kematian, dengan demikian spesies hewan benthos yang tidak toleran akan tereliminasi dalam perairan tersebut. Kondisi ini akan menyebabkan perubahan pada struktur hewan benthos ditandai dengan adanya perubahan indeks keanekaragaman komunitasnya menuju keanekaragaman yang rendah.

Tabel 1. Komposisi, Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobenthos

No	Taksa	Lokasi	
		Sungai Bendung bagian hulu	Sungai Bendung bagian hilir
1	Oligochaeta <i>Tubifex</i> sp.	134	260
2	<i>Limnodrillus</i> sp.	170	136
3	<i>Branchiura</i> sp.	40	378
4	Insecta <i>Chironomous</i> sp.	460	62
5	<i>Eristalis</i> sp.	-	2
<i>Jumlah Jenis</i>		4	5
Kepadatan (Individu/400 cm²)		804	836
Indeks Keanekaragaman (H')		1,090	1,219

Sumber : Data Primer, Maret 2015

Hasil analisis laboratorium kualitas air sungai Bendung menunjukkan bahwa ada beberapa parameter yang tidak memenuhi baku mutu lingkungan (BML) yang ditetapkan mengacu pada Peraturan Gubernur Provinsi Sumsel Nomor 16 Tahun 2005 Tentang Peruntukan Air dan Baku Mutu Air Sungai, dimana parameter BOD, COD, Nitrat, Nitrit, Ammonik bebas, TSS, MPN Coli dan E coli sudah melebihi BML yang dipersyaratkan seperti disajikan pada Tabel 2. Hal ini disebabkan karena adanya masukan limbah domestik dari kegiatan rumah tangga dan kegiatan bengkel. Hasil pengamatan lapangan terlihat bahwa limbah rumah tangga cukup banyak terdapat di dalam badan perairan, sehingga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan pencemaran lingkungan air sungai Bendung, karena dari limbah rumah tangga dihasilkan beberapa zat organik dan anorganik yang dibuang dan dialirkan melalui selokan-selokan dan akhirnya bermuara ke sungai.

Kandungan Oksigen terlarut dalam perairan sungai Bendung cukup rendah yaitu 4,0 mg/l – 4,2 mg/L , sedangkan nilai BOD, COD , Nitrit, nitrat dan amoniak bebas nya cukup tinggi. Rendahnya kandungan oksigen terlarut dan tingginya parameter kimia air ini disebabkan karena adanya penguraian sampah organik yang dalam penguraiannya memerlukan banyak oksigen, sehingga kandungan oksigen dalam air menjadi semakin sedikit, yang mengakibatkan organisme dalam air kekurangan oksigen dan akhirnya mengakibatkan kematian. Selain itu tingginya parameter TSS dan TDS akibat bahan pencemaran berupa endapan atau sedimen menyebabkan air menjadi keruh, sehingga penetrasi cahaya matahari berkurang dan kondisi ini menyebabkan proses fotosintesis oleh tumbuhan air menjadi terganggu, akibatnya suplay oksigen terlarut menjadi terbatas. Jumlah oksigen terlarut dalam

air yang rendah menyebabkan kehidupan organism dalam air juga terganggu dan dapat menimbulkan kematian.

Tabel 2. Hasil Analisis Kualitas Air Sungai Bendung

No	Parameter	Satuan	Lokasi		BML)*
			Sungai Bendung Bagian Hulu	Sungai Bendung Bagian Hilir	
I	FISIKA				
1	Temperatur	⁰ C	29	29	Deviasi 3
2	Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/l	650	550	1000
3	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/l	65,7	60,2	50
II	KIMIA				
1	Amoniak Bebas (NH₃-N)	mg/l	0,67	0,69	0,5
2	Arsen (As)	mg/l	<0,1	<0,1	0,05
3	Besi (Fe)	mg/l	0,021	0,008	0,3
4	BOD₅	mg/l	18,8	21,3	2
5	COD	mg/l	40,1	49,4	10
6	Fluorida (F)	mg/l	<0,01	<0,01	0,5
7	Kadmium (Cd)	mg/l	0,005	0,003	0,1
8	Klorida (Cl)	mg/l	11,7	17,7	600
9	Kromium (Cr ⁶⁺)	mg/l	<0,01	<0,01	0,05
10	Mangan (Mn)	mg/l	<0,01	0,011	0,1
11	Nitrit Sebagai N (NO₂)	mg/l	2,009	2,012	0,06
12	Nitrat	mg/l	17,0	19,2	10
13	Oksigen Terlarut	mg/l	4,0	4,2	6
14	pH	Unit	7,8	8,0	6 - 9
15	Seng (Zn)	mg/l	<0,002	<0,002	0,05
16	Sianida (CN)	mg/l	0,005	0,007	0,02
17	Sulfat (SO ₄)	mg/l	25	26	400
18	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,022	0,025	0,002
19	Tembaga (Cu)	mg/l	<0,018	<0,018	0,02
20	Timbal (Pb)	mg/l	0,004	0,004	0,3
21	Minyak dan Lemak	μg/l	0,8	0,6	1
22	Fenol	μg/l	0,090	0,097	1
23	E-Coli	FCU	2100	1500	1000
24	MPN Coli	FCU	>10.000	>10.000	5000

Sumber : Data Primer, Maret 2015

BML *): Keputusan Gubernur Sumatera Selatan No. 16 Tahun 2005.

KESIMPULAN

Sungai Bendung diklasifikasikan tercemar sedang (*moderately polluted*) dimana indeks keanekaragaman makrozoobenthos untuk ke dua lokasi tersebut berkisar 1,090 – 1,219. Keberadaan dari spesies indikator seperti *Chironomus* sp., *Tubifex* sp., *Limnodrillus* sp., dan *Branchiura* sp. juga mengindikasikan bahwa Sungai Bendung termasuk tercemar sedang. Selain itu juga hasil analisis laboratorium kualitas air sungai menunjukkan bahwa beberapa parameter tidak memenuhi baku mutu lingkungan yang ditetapkan mengacu pada Peraturan Gubernur Provinsi Sumsel Nomor 16 Tahun 2005, terdapat parameter BOD, COD, Nitrat, Nitrit, Ammonik bebas, TSS, TDS, MPN Coli dan E coli sudah melebihi BML yang dipersyaratkan..

DAFTAR PUSTAKA

- APPA. (American Public Health Ass), (AWWA) American Water Works Association. 1995. *Standart Methods for the Examination of Water and Waste Water*. Ed. Washington
- Barnes RSK dan Hughes RN. 1999. *An Introduction to Marine Ecology*. 3rd ed. London: Blackwell Science Ltd.
- Guntur.1993. Studi Kasus Perairan Sungai Brantas Dengan Menggunakan Makrozoobenthos Sebagai Indikator Pencemaran Lingkungan Perairan. Laporan Penelitian. Pusat Studi Lingkungan Universitas Brawijaya Malang.
- Kendeigh, S.Charles. 1980. *Ecology with Special Reference to Animal and Man*. New Delhi.Prentice-Hall of India Private Limited.
- .Lee, C.D., Wang S.E., Kuo, C.L.1978, *Benthic Macroinvertebrata and Fish as Biological Indicators of Water Quality, with Reference to Community Diversity Index*. in A. A. Quano B. L. Lohana. N.C. Thakk, (ed) *Water Polution Control in Developing Countries ASEAN Inc, Tech. Bangkok*
- Lind, O. T. 1985. *Handbooks of Common Methods in Limnology*. CV. Mosby. St. Louis.
- Odum, E.P., 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ke tiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rosenberg, D. M. and V. H. Resh. 1993. *Fresh Water Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. Chapman and Hall. New York. London
- Rosyadi, Syafruddin N., dan Thamrin. 2009. Distribusi dan Kelimpahan Makrozoobenthos di Sungai Singingi Riau. *Jurnal Ilmiah*. 3 (1): 58-74.
- Wilhm, J. F. 1975. *Biological Indicators of Pollution*. Dalam : B.A Whitton (Ed). *River Ecology*. Blackwell Scientific. London.

HARIMAU SUMATRA LIAR

Muhammad Yunus, Sumianto, Nur Alim, Santoso

PKHS: Jl. Marwanto (poros ujung), Desa Labuhan Ratu VI, Lampung Timur
email: yunus_pkhs@yahoo.co.id

ABSTRAK

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) adalah kawasan konservasi yang secara administratif terletak di Kabupaten Lampung Timur dan Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Kawasan konservasi yang merupakan habitat harimau sumatra ini mempunyai luas 125.621,3 ha. Pemantauan harimau sumatra di TNWK dengan menggunakan jebakan kamera telah dilakukan sejak akhir tahun 1995. Berdasarkan hasil pemantauan dengan menggunakan jebakan kamera pada periode tahun 1995-2014, diketahui bahwa setidaknya terdapat 4 ekor harimau jantan dominan. Penentuan harimau sumatra jantan dominan berdasarkan pada jumlah photo/video serta jumlah lokasi tempat harimau jantan tersebut tertangkap jebakan kamera. Keberadaan harimau jantan dominan pada waktu tertentu selalu diikuti oleh keberadaan harimau jantan lain yang menjadi sub dominan. Harimau sumatra jantan dominan berkuasa untuk masa waktu sekitar 3-7 tahun dan seiring waktu posisi jantan dominan akan digantikan oleh jantan dominan berikutnya. Gembong Rahwana merupakan harimau sumatra jantan dominan pada tahun 1995-1998; kemudian digantikan oleh Buyung di tahun 1999-2001; Gogon pada tahun 2004-2011 dan saat ini harimau jantan dominan adalah Gibril yang menjadi jantan dominan sejak tahun 2012. Berdasarkan hasil jebakan kamera juga dapat diketahui perbedaan dan perkembangan daerah jelajah harimau sumatra liar. Dengan menghubungkan lokasi jebakan kamera tempat individu terpantau maka dapat diperkirakan minimal daerah jelajah individu harimau sumatra liar. Kami memantau satu keluarga harimau sumatra liar, mulai saat anak harimau masih bersama induknya sampai anak harimau tumbuh dan berkembang. Ada perbedaan luas daerah jelajah antara induk dan anak harimau setelah dewasa, akan tetapi masih terdapat tumpang tindih yang jelas. Dalam pengasuhan induknya, anak harimau terlihat mempunyai daerah jelajah sekitar 16,3 km², dan kemudian setelah dewasa individu yang sama untuk harimau jantan mempunyai daerah jelajah 369 km² dan untuk betina 59 km².

Kata kunci: harimau sumatra, jantan dominan, daerah jelajah, jebakan kamera

PENDAHULUAN

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) merupakan salah satu kawasan konservasi yang terdapat di Sumatra, terletak di bagian timur Propinsi Lampung. Secara administratif kawasan Taman Nasional Way Kambas termasuk dalam Kabupaten Lampung Timur dan Kabupaten Lampung Tengah, dengan luas kawasan 125.621,3 ha. Secara geografis TNWK terletak pada 4,37°—5,16° LS dan 105, 33°-105,54° BT. Tofografi TNWK berkisar antara 0-

60 dpl, sehingga dikategorikan ke dalam hutan dataran rendah. Curah hujan di TNWK rata-rata 2495 mm/tahun dengan rata-rata bulan kering 3 dan rata-rata bulan basah 8 (Haryanto 1988).

Taman Nasional Way Kambas berbatasan dengan beberapa sungai besar diantaranya Way Penet (30 km) pada bagian Selatan, Way Sukadana (18 km) sebelah Barat, Way Pegadungan (95 km) bagian Barat Laut, dan Way Seputih (30 km) di bagian Utara (Parrot and Andrew 1996), dan pada bagian Timur berbatasan dengan Laut Jawa. Selain sungai-sungai tersebut, di dalam kawasan TNWK juga terdapat beberapa sungai diantaranya Way Wako dan Way Kambas (merupakan gabungan dari Way Kanan, Way Negarabatin, dan Kalibiru). Sungai-sungai ini mengalir ke arah Timur dan bermuara di Laut Jawa.

Indonesia adalah satu-satunya negara yang pernah merasakan punahnya 2 anak jenis harimau, harimau bali (*Panthera tigris balica*) (Hoogerwerf 1970) dan harimau jawa (*P.t. sondaica*) (Seidentiticker 1987). Saat ini yang tersisa hanyalah harimau sumatra yang jumlahnya juga semakin menurun dari sekitar 500 ekor di tahun 1992 (Departemen Kehutanan 1994) populasinya terus menurun ke angka kurang dari 400 ekor di tahun 2007 (Departemen Kehutanan 2007). Sebagai satwa kunci, keberadaan harimau sumatra menjadi sangat penting karena juga berkaitan langsung dengan keberadaan jenis satwa lainnya. Melestarikan harimau sumatra berarti juga ikut melestarikan jenis satwa lain. Tulisan ini didasarkan pada hasil pemantauan harimau sumatra liar di TNWK pada tahun 1995-2014.

Sejarah Taman Nasional Way Kambas

Kawasan Taman Nasional Way Kambas dahulu merupakan kawasan Suaka Margasatwa yang ditetapkan pada tahun 1936 oleh Residen Lampung, Mr. Rookmaker dan disusul dengan surat keputusan gubernur Hindia Belanda tanggal 26 Januari 1937 No. 14 Stbl 1937 No. 38 dengan alasan untuk melindungi berbagai jenis satwa (Pandjaitan 1995). Pada tahun 1978 dengan SK Menteri Kehutanan No. 429 kawasan hutan Way Kambas dijadikan sebagai kawasan pelestarian alam atau setara dengan taman nasional. Tahun 1989 dengan deklarasi Menteri Kehutanan, SK No. 444/Menhut-II/89 kawasan hutan Way Kambas ditunjuk sebagai taman nasional dengan luas 130.000 ha (Pandjaitan 1995). Kemudian setelah tata batas kawasan ini ditetapkan sebagai taman nasional melalui SK Menteri Kehutanan No. 670/Kpts-II/1999 dengan luas 125.621,3 ha.

Pada tahun 1968-1974 kawasan ini dibuka sebagai hutan komersial, setelah itu diikuti oleh penebangan-penebangan kayu secara ilegal oleh penduduk setempat selama kurang lebih 6 tahun (Parrot and Andrew 1996). Akibat dari aktivitas tersebut, dan kebakaran yang terjadi secara periodik, terutama pada tahun 1972, 1974, dan 1976, beberapa bagian dari hutan hujan dataran rendah Dipterocarpaceae alami berubah menjadi padang rumput alang-alang (*Imperata cylindrica*) (Parrot and Andrew 1996). Kebakaran hutan terus terjadi setiap tahun sehingga beberapa lokasi tetap menjadi padang rumput alang-alang, sementara lokasi yang tidak terbakar secara rutin saat ini telah ditumbuhi pohon dan berubah menjadi hutan sekunder.

Habitat

Di Taman Nasional Way Kambas terdapat berbagai jenis tipe vegetasi, diantaranya padang rumput, semak dan hutan. Vegetasi padang rumput terutama didominasi oleh alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang pada musim kemarau menjadi kering dan rawan terhadap kebakaran. Kebakaran ini umumnya terjadi setiap tahun di musim kemarau dan menghambat terjadinya suksesi. Daerah yang terbakar tetap menjadi padang rumput dan api akan berhenti di dekat hutan rawa. Akibat kebakaran juga menimbulkan bentuk vegetasi yang unik, di daerah padang rumput terkadang terdapat sekelompok pohon/hutan hal ini menandakan bahwa daerah tersebut berair, baik berupa sungai atau rawa. Bagian lain yang tidak terbakar umumnya berupa hutan sekunder yang didominasi pohon meranti (*Shorea sp*). Antara padang rumput dan hutan sekunder biasanya terdapat semak-semak yang didominasi oleh senggani (*Melastoma sp*).

Rawa-rawa rumput musiman umumnya terdapat di tepi sungai dan terbentuk pada saat musim penghujan saat air melimpah dan tergenang sampai keluar sungai. Pada musim kemarau rawa ini menjadi kering dan berubah menjadi padang rumput, yang umumnya didominasi oleh peperetan (*Eleocharis dulchis*) dan walingi (*Scirpus grossus*). Pada rawa-rawa ini juga sering terdapat hutan gelam (*Melaleuca sp*) di bagian tepi, bahkan pohon-pohon gelam tersebut membentuk pulau-pulau kecil di tengah rawa, seperti di Rawa Wako dan Rawa Gajah. Selain itu di dalam hutan Dipterocarpacea TNWK terdapat sungai-sungai kecil yang terkadang membentuk kolam-kolam air tawar pada saat musim penghujan (Yunus 1996).

METODE

Penelitian populasi harimau Sumatra liar di Taman Nasional Way kambas telah dimulai sejak akhir tahun 1995 yaitu dengan dimulainya proyek penyelamatan harimau Sumatra (Sumatran Tiger Project). Tulisan ini dibuat berdasarkan pemantauan harimau sumatra liar di kawasan TNWK selama sekitar 19 tahun yaitu pada tahun 1995-2014. Pemantauan dilakukan dengan menggunakan jebakan kamera. Berbagai jenis jebakan kamera telah digunakan, dari yang menggunakan film negatif sampai yang menggunakan *memory card*. Beberapa jenis jebakan kamera yang digunakan diantaranya: Trailmaster generasi 1 dan 2, Scout, Cuddeback, dan Bushneel.

Walaupun menggunakan berbagai jenis jebakan kamera, akan tetapi pada prinsipnya tetap sama dalam hal analisa dan pengenalan individu harimau yaitu dengan menggunakan loreng pada harimau sebagai dasar pengenalan individu (Franklin, et.all. 1999). Untuk menentukan individu harimau sumatra jantan dominan dilakukan berdasarkan jumlah photo/video individu harimau yang tertangkap jebakan kamera dalam satu tahun dan juga banyaknya lokasi tempat individu harimau tersebut terekam.

Perbedaan pemasangan jebakan kamera pada periode tahun 1995-2002 dan periode setelah tahun 2002 adalah pada luasan wilayah pemasangan jebakan kamera. Pada periode awal, pemasangan jebakan kamera terutama difokuskan di daerah TIMA (*Tiger Intensive Monitoring Area*~saat ini berubah nama menjadi TERMA yaitu *Tiger Elephant and Rhino Monitoring Area*)) dengan luas sekitar 160 km², sedangkan pada periode selanjutnya pemasangan jebakan kamera selain di daerah intensif juga dilakukan diluar kawasan TERMA. Sampai saat ini lebih dari 50% kawasan TNWK telah pernah dipasang jebakan kamera dan telah mewakili berbagai tipe habitat yang ada di TNWK.



Gambar 1. Lokasi pemasangan jebakan kamera

Harimau Jantan Dominan

Hal yang dilakukan dalam rangka mengetahui suksesi harimau sumatra jantan dominan berdasarkan jebakan kamera adalah dengan melakukan identifikasi individu harimau sumatra. Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

1. Identifikasi awal dilakukan dengan memisahkan photo/video harimau berdasarkan jenis kelamin (jantan dan betina).
2. Identifikasi individu harimau jantan dengan menggunakan loreng sebagai dasar pengenalan individu (Franklin et. All. 1999).
3. Setelah diketahui individu harimau sumatra jantan kemudian dilakukan penghitungan jumlah photo/video individu harimau setiap tahun.
4. Kemudian dilakukan penghitungan jumlah lokasi tempat individu harimau terekam setiap tahun
5. Membuat grafik perbandingan harimau sumatra jantan dominan berdasarkan jumlah photo/video dan lokasi jebakan kamera.

Dengan membandingkan jumlah photo/video individu harimau yang terekam setiap tahun dapat diketahui individu harimau jantan dominan pada tahun tersebut. Dengan cara ini juga dapat diketahui adanya tumpang tindih waktu (gambar 2) dan lokasi (gambar 3) yang digunakan harimau sumatra jantan dominan. Dengan menggunakan cara tersebut, maka diketahui bahwa sejak tahun 1995 sampai 2014 setidaknya sudah terjadi 3 (tiga) kali pergantian harimau jantan dominan yang melibatkan 4 individu harimau yaitu; 1) Gembong Rahwana, 2) Buyung, 3) Gogon, dan 4) Gibril.

Dari gambar 2, diketahui bahwa Gembong Rahwana menjadi jantan dominan selama 4 (empat tahun) dari tahun 1995-1998. Kemudian jantan dominan digantikan oleh Buyung yang menjadi jantan dominan selama minimal 3 (tiga) tahun (1999-2001). Akibat terhentinya kegiatan pemasangan jebakan kamera, maka pada tahun 2002, 2003 dan 2006 tidak terdapat data. Selanjutnya yang menjadi harimau jantan dominan adalah Gogon (2004-2011). Gogon tertangkap jebakan kamera saat masih anak di tahun 1999, dan mulai menjadi harimau jantan dominan pada tahun 2004 saat berusia sekitar 6 tahun. Kemudian setelah Gogon menghilang, jantan dominan adalah Gibril (2012-sekarang).

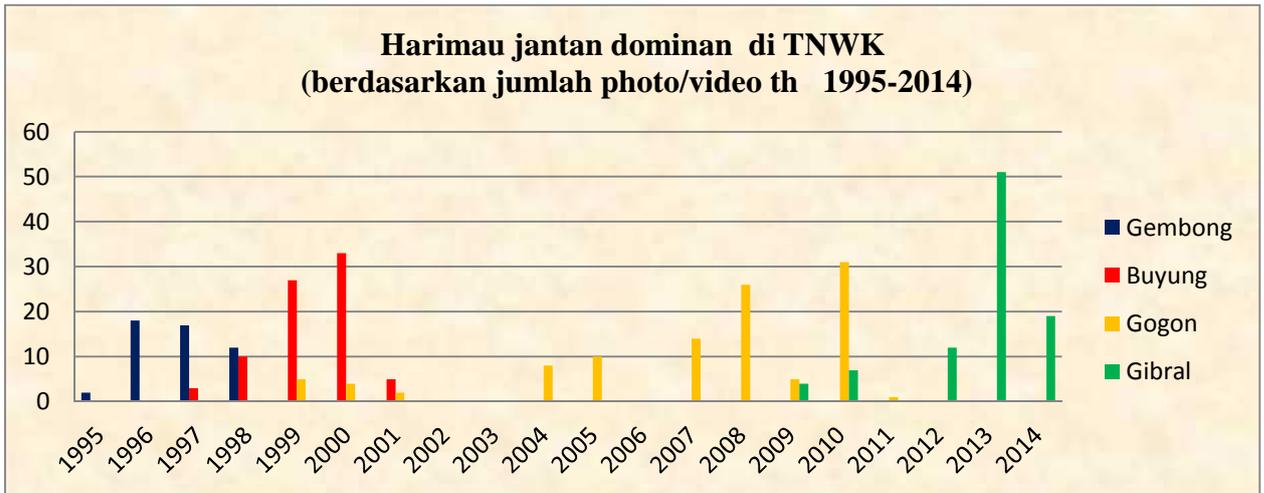
Ada tumpang tindih waktu antara harimau jantan dominan sebelumnya dengan harimau jantan dominan pengganti. Dari gambar 2 terlihat bahwa tumpang tindih waktu antar harimau jantan dominan sedikitnya 2 tahun. Akibat terhentinya kegiatan antara tahun

2002-2003 untuk memperpanjang perizinan serta persiapan periode selanjutnya, menyebabkan kegiatan pemantauan harimau sumatra di TNWK terputus sehingga tidak diketahui pasti waktu terakhir terpantaunya harimau id:Buyung (jantan dominan 2). Akan tetapi, melihat bahwa harimau jantan dominan setelah Buyung adalah Gogon, maka diperkirakan bahwa yang menjadi jantan dominan pada tahun 2002 dan 2003 adalah Buyung, karena Gogon dianggap masih belum dewasa penuh.

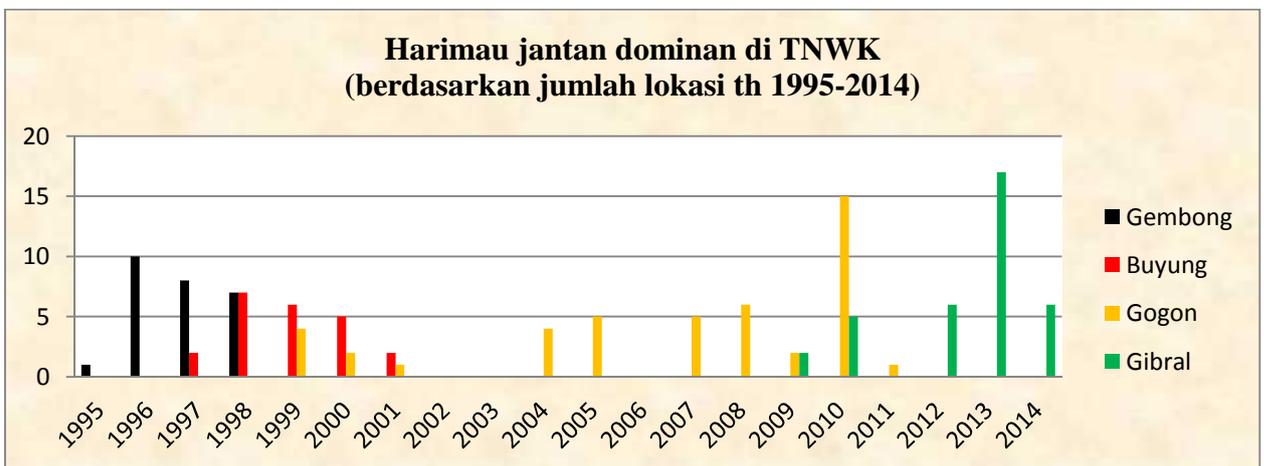
Perlu diketahui bahwa harimau jantan dominan pengganti bukanlah harimau jantan sub dominan sebelumnya. Harimau jantan dominan pengganti ini telah terpantau dengan sedikit photo atau video, yang jumlahnya dibawah jantan sub dominan. Harimau jantan sub dominan tidak terlihat menggantikan jantan dominan. Pada masa harimau jantan dominan (1) id: Gembong Rahwana, yang menjadi sub dominan adalah id: Dejay. Harimau jantan lainnya adalah Agung, Kompas, Gogor, Bule, Lewis dan juga Buyung. Pada masa harimau jantan dominan (2) atau id: Buyung, harimau jantan yang menjadi sub dominan adalah id: David, dan jantan lainnya adalah id: Heru Basuki, dan Bujang.

Sementara, jantan dominan ke 3, id: Gogon, pertama terpantau pada bulan Juni 1999 (diperkirakan berusia kurang dari 1 (satu) tahun dan masih bersama induknya). Individu ini terus terpantau dan menjadi jantan dominan pada tahun 2004 saat berusia 6 tahun. Individu ini terus terpantau dan mendominasi sampai terakhir tertangkap jebakan kamera pada bulan Desember 2011 (diperkirakan berusia sekitar 13 tahun). Pada masa ini yang menjadi jantan sub dominan adalah id: Richard. Kemudian harimau id: Gibral, menjadi jantan dominan berikutnya sejak tahun 2012 hingga saat ini.

Selain jumlah photo/video individu harimau sumatra, hal lain yang digunakan untuk mengetahui dominansi suatu individu adalah jumlah lokasi jebakan kamera tempat individu tersebut terekam. Kami mencoba untuk melihat hubungan antara jumlah photo/video dan jumlah lokasi jebakan kamera yang dikunjungi harimau jantan dominan. Berdasarkan hasil jebakan kamera, terdapat hubungan antara jumlah photo/video individu harimau dengan jumlah lokasi jebakan kamera yang didatangi individu harimau. Harimau jantan dominan selain mempunyai jumlah photo/video yang tertinggi juga terlihat mengunjungi lebih banyak lokasi jebakan kamera. Pada tahun 1998, jumlah lokasi jebakan kamera yang dikunjungi Gembong dan Buyung adalah sama, akan tetapi jumlah photo/video Gembong lebih tinggi sehingga diketahui bahwa yang menjadi pejantan dominan adalah Gembong (gambar 2 dan gambar 3).



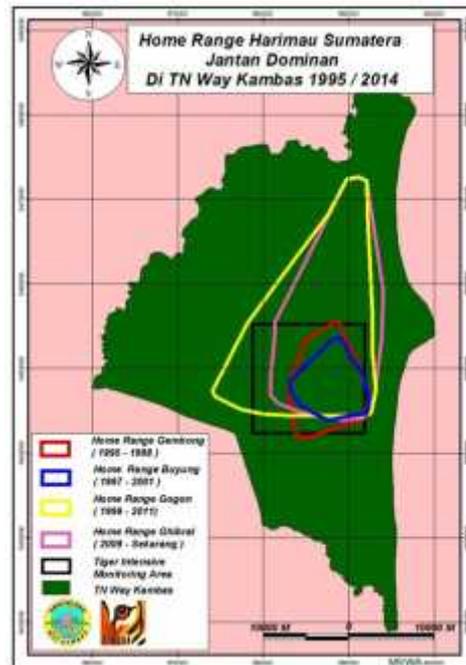
Gambar 2. Harimau jantan dominan berdasarkan jumlah photo



Gambar 3. Harimau jantan dominan berdasarkan jumlah lokasi jebakan kamera

Daerah jelajah hewan adalah suatu tempat di mana hewan-hewan tinggal pada tempat tersebut untuk mencari makan, kawanannya, dan lain-lainnya. Daerah jelajah ini tidak hanya dihuni oleh satu spesies saja. Di dalam daerah jelajah tidak terjadi tingkah laku yang agresif. Sebuah daerah jelajah mungkin akan dipertahankan oleh sebagian atau seluruh spesies yang berada pada wilayah tersebut. Bagaimanapun, dominansi mungkin terjadi antara individu. Individu yang tidak dominan akan menjaga jarak dari individu yang dominan. Dengan menghubungkan titik-titik lokasi jebakan kamera tempat individu terekam, dapat dibuat minimum kompleks polygon wilayah jelajah individu harimau. Wilayah jelajah yang dihasilkan merupakan minimum wilayah jelajah, karena ada kemungkinan individu tersebut menggunakan wilayah di luar lokasi pemasangan jebakan kamera. Dengan demikian dapat diperkirakan dan dibandingkan luas wilayah jelajah harimau jantan dominan di TNWK.

Dari peta dibawah menunjukkan bahwa luas wilayah jelajah harimau jantan dominan Gogon adalah paling luas yaitu 369 km². Berturut- turut Gibril seluas 264 km², Gembong Rahwana seluas 88 km², dan Buyung seluas 58 km². Beberapa hal yang mungkin menjadi penyebab adanya perbedaan luas daerah jelajah antara lain karena adanya perbedaan kepadatan populasi harimau dan juga perbedaan kepadatan hewan mangsa. Daerah jelajah bersifat dinamis, yang berarti dapat berubah-ubah dari waktu ke waktu.



Gambar 4. Perbandingan minimal wilayah jelajah 4 individu harimau jantan dominan di kawasan TN. Way Kambas (1995/2014)

Keluarga harimau

Dalam kurun waktu 1995-2014 ini, kami memantau satu keluarga harimau Sumatra liar. Satu keluarga harimau sumatra ini terpantau dengan menggunakan jebakan kamera sejak tahun 1998, yaitu:

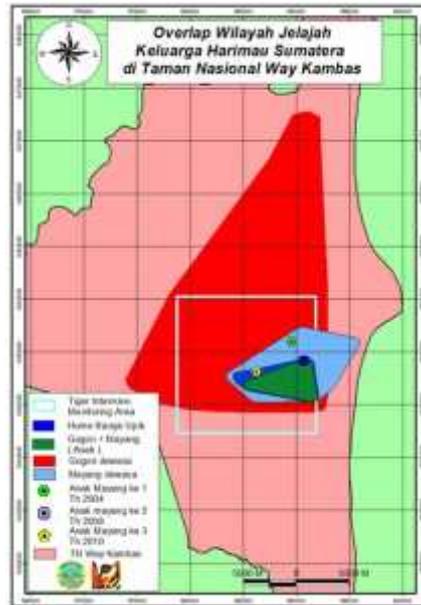
1. Harimau betina id: Upik, terphoto dengan puting susu yang membesar pada akhir tahun 1998 dan diperkirakan sedang menyusui anak .
2. Anak Upik (id:Gogon, Mayang, Tesy) pertama terphoto tanggal 30 Juni 1999, diperkirakan usia ketiga anak harimau ini kurang dari satu tahun. Pemantauan anak harimau:
 - 2a. Harimau jantan id: Gogon terphoto saat remaja (April 2000) dan terus terpantau hingga dewasa
 - 2b. Harimau betina id: Tesy terakhir terpantau saat masih remaja (16 maret 2001)

- 2c. Harimau betina id: Mayang terus terpantau mulai dari remaja (April 2000) sampai dewasa
3. Mayang terphoto bersama 2 ekor anak (id: Nick (jantan) dan Emy (betina)) pada bulan Agustus 2004. Umur anak diperkirakan kurang dari satu tahun.
Jika Mayang lahir pada tahun 1998 dan kemudian mempunyai anak yang diperkirakan lahir pada tahun 2003, berarti individu betina harimau sumatra liar mampu bereproduksi untuk pertama kali pada umur sekitar 5 tahun.
4. Mayang kembali terekam jebakan kamera bersama 2 (dua) ekor anak (jantan dan betina) pada tanggal 28 dan 30 April 2008.
5. Mayang kembali terekam bersama 2 (dua) ekor anak pada 21 Januari 2010.
6. Gogon terakhir terpantau pada bulan Desember 2011 dan Mayang terakhir terpantau pada bulan Agustus 2011. Jika keduanya lahir pada tahun 1998, maka kemampuan hidup harimau sumatra liar diperkirakan sekitar 13 tahun.

Kami memetakan dan menghubungkan lokasi-lokasi tempat keluarga harimau ini terpantau untuk lebih mengetahui penggunaan serta membandingkan daerah jelajah individu harimau. Pada gambar 5 terlihat, warna biru merupakan daerah jelajah Upik, dan Upik terlihat masih bersama anaknya (id: gogon dan mayang) sampai remaja (belum soliter~tahun 2000-2001) di daerah yang berwarna hijau.

Harimau id: Mayang setelah dewasa mempunyai daerah jelajah yang lebih luas dari induknya (warna abu-abu). Di dalam daerah jelajahnya ini, Mayang terpantau setidaknya 3 (tiga) kali (Agustus 2004, April 2008, dan Januari 2010) bersama dengan anak yang berumur diperkirakan kurang dari satu tahun.

Sementara harimau id: Gogon, mempunyai daerah jelajah yang lebih luas lagi (warna merah). Individu ini menjadi jantan dominan pada tahun 2004, saat berumur sekitar 6 tahun. Dari gambar 5, diketahui adanya tumpang tindih daerah jelajah keluarga harimau sumatra liar di TNWK. Harimau id: Gogon dan Mayang yang merupakan saudara memiliki tumpang tindih daerah jelajah yang besar, hanya sedikit daerah jelajah keduanya yang tidak tumpang tindih. Dari gambar 5 tersebut juga diketahui bahwa jantan dewasa, id: Gogon memiliki daerah jelajah yang lebih luas (369 km²), sementara harimau betina id: Mayang mempunyai daerah jelajah 59 km². Daerah yang digunakan Upik untuk mengasuh anaknya, Mayang dan Gogon saat masih belum dewasa sekitar 16,3 km².



Gambar 5. Perbandingan daerah jelajah keluarga harimau di TNWK

Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Subakir (Kepala Balai TNWK) beserta staf, Mas Sukatmoko, Pak Apriawan, Mbak Devi juga staf lainnya yang tidak dapat kami sebut satu persatu. Kami mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak David S. Gill dari *Sumatran Tiger Trust* (STT) dan *Safari Zoo Nature Foundation* yang mempunyai komitmen tinggi telah mendanai kegiatan konservasi harimau sumatra di TNWK sejak tahun 1996. Ucapan terima kasih kami sampaikan juga kepada Bapak Dr. Samedi dan staf dari TFCA-Sumatra yang sejak tahun 2013 juga turut mendukung kegiatan konservasi di TNWK. Terima kasih khusus kami sampaikan kepada Dr. Agus Subagyo yang telah memberikan banyak saran dan bantuan.

Daftar pustaka

Departemen Kehutanan. 2007. *Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Harimau Sumatra (Panthera tigris sumatrae) 2007-2017*. Ditjen PHKA.

_____.1994. *Strategi Konservasi Harimau Sumatra*. Ditjen PHPA.Jakarta.

Faust and R. Tilson. 1994. "Estimating How Many Tiger in Sumatra". In *Sumatran Tiger Population and Viability Analysis Report*. Eds. R.L. Tilson, K. Soemarna, W. Ramono, S. Lusli, K. Tarylor Holzer and U.S. Seal. Captive Breeding Specialist Group. Appley Valley M.N. USA. Pp 124.

Franklin, N., Bastoni, Sriyanto, S. Dwiatmo, J. Manansang, and R. Tilson. 1999. "Last of the Indonesian Tigers: A Cause for Optimism". In J. Seidentiker, S. Christie, and P.

- Jackson, eds., *Riding the Tiger: Tiger Conservation in Human-Dominated Landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hariato, S. P. 1988. “Habitat dan Tingkah Laku Siamang (*Hylobates syndactylus*) di Calon Taman Nasional Way kambas”. Thesis S2 Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Hoogerwerf, A. 1970. Ujung Kulon: *The Land of the Last Javan Rhinoceros*. Leiden: E.J. Brill
- Indrawan, M., R.B. Primack, J. Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi*. Edisi Revisi. Yayasan Obor Indonesia, CI-Indonesia, PILI, WWF, Uni Eropa, YABSHI. Jakarta.
- Ministry of Forestry. 1995. *Way Kambas National Park Management Plant 1994-2019*.
Volume I. Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation World Bank Loan No. 3423-IND. Bogor.
- Mohd-Azlan, J. M. & D. S. K. Sharma, 2006. The diversity and activity patterns of wild cats in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx*, 40: 36–41
- Nowell, K and P. Jackson, eds. 1996. *Wild Cat: Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Cat Specialist Group.
- Pandjaitan, A. S. M. 1995. “Peran Konservasi Sumberdaya Alam Di Propinsi Lampung dan Permasalahannya”. Dalam *Prosiding PKSDA I*. Himbio FMIPA Universitas Lampung. Hal 5-8.
- Parrot, Sherry and Andrew, Paul. 1996. “An Annotated Checklist Of The Bird Of Way Kambas National Park. *Kukila* 8: 57-85.
- PKHS, 2011. Laporan Tahunan 2011. Pembaharuan Data (*Updating data*) Populasi Harimau Sumatra di Taman Nasional Way Kambas. Unpublish
- Reddy, Suherti, G. T. 1996. “Pengelolaan Taman Nasional Way Kambas”. Disampaikan dalam rapat koordinasi pembangunan Taman Nasional Way Kambas. Unpublish
- Seidensticker, J. 1987. Bearing witness: Observations on the extinction of *Panthera tigris balica* and *Panthera tigris sondaica*. In R.L. Tilson and U.S. Seal, eds., *Tiger of the world: The Biology, Biopolitics, Managements, and Conservation of an Endanger Species*. Park Ridge, N.J.: Noyes
- Sumatran Tiger Project. 1998. “Briefing Book-Indonesia Year Of the Tiger Conference”. Unpublished.
- Tilson, R., P. Nyhus, N. Franklin, Sriyanto, Bastoni, M. Yunus and Sumianto. 2001. Tiger Restoration in Asia: Ecological Theory vs. Sociological Reality. In D.S. Maehr, R.F. Noss, J.L. Larkin, eds., *Large Mammals Restoration*. Island Press.
- Van Schaik, C. P. & M. Griffiths, 1996. Activity periods of Indonesian rain forest mammals.

Biotropica, 28: 105–112.

WCS, 2010. Recovering Wild Tigers in Thailand's Western Forest Complex: 5-Year (2006–2010) Executive Progress Report. Bangkok, Thailand. 24 pp.

Yunus, M. 1996. “Kepadatan Populasi dan Tanggapan Sambar Terhadap Hewan Mangsa di Rawa Kalibiru dan Rawa Gajah Taman Nasional Way Kambas”. Skripsi S1. Universitas Lampung. Unpublished.

Yunus, M., Sumianto, Bastoni, Santoso, Apriawan, Hisan. 2008. Lebih Dekat Dengan Tuk

Bolang: Hasil Pemantauan Harimau Sumatra Liar di Tiga Lokasi Berbeda. Dalam Harianto, S., E. L. Rustiati dan A. Subagyo, penyunting. *Buletin Konservasi Harimau*. Edisi ke 2. Desember 2008. PKHS. Riau

**KERAGAMAN DAN DISTRIBUSI MAMMALIA
DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS, SUMATRA INDONESIA**

Muhammad Yunus¹, Nur Alim¹, Sumianto¹, Agus Subagyo^{1,2}

¹PKHS: Jl. Marwanto, Desa Labuhan Ratu VI Lampung Timur

²Universitas Jambi

email: yunus_pkhs@yahoo.co.id

ABSTRAK

Taman Nasional Way Kambas yang terletak di Propinsi Lampung, mempunyai luas 125.621,3 ha merupakan habitat satwaliar yang penting. Pemantauan satwaliar di TNWK dengan menggunakan jebakan kamera telah dimulai sejak tahun 1995. Jebakan kamera yang dipasang akan merekam dan mendokumentasikan satwaliar yang melintas di depan jebakan kamera. Dengan menggunakan jebakan kamera telah didokumentasikan 38 jenis Mammalia, dari ordo Artiodactyla (6 jenis), Carnivora (18 jenis), Chiroptera (1 jenis), Perissodactyla (2 jenis), Pholidota (1 jenis), Primata (5 jenis), Proboscidea (1 jenis), dan Rodentia (4 jenis). Sebagian satwaliar tersebut merupakan jenis langka, diantaranya harimau sumatra (*Panthera tigris sumatrae*), badak sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*), gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus*), tapir (*Tapirus indicus*), beruang (*Helarctos malayanus*) dan juga beberapa jenis kucing liar seperti kucing pesek (*Prionailurus planicep*), kucing mas (*Catopuma temincki*), dan kucing bulu (*Pardofelis marmorata*). Di dalam Taman Nasional Way Kambas yang dikelola dengan sistem zonasi terdapat 5 zona, yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan intensif, zona khusus konservasi, dan zona pemanfaatan khusus (tempat pemakaman umum). Selain menggunakan jebakan kamera, survei dan pemantauan juga dilakukan dengan berjalan kaki. Saat melakukan survei dan pemantauan ini dicatat dan dipetakan temuan tanda sekunder lima Mammalia besar kharismatik Sumatra yang terdaftar sebagai spesies terancam IUCN. Hasil pemetaan distribusi satwaliar tahun 2013-2015 terlihat bahwa harimau sumatra, gajah sumatra, beruang dan tapir tersebar ditemukan hampir di seluruh zona yang ada. Sementara itu badak sumatra lebih banyak ditemukan pada zona inti, terutama di lokasi yang berupa hutan.

Kata kunci: jebakan kamera, Mammalia, TNWK

PENDAHULUAN

Luas permukaan Indonesia hanya 1,3% dari luas permukaan daratan dunia, tetapi di dalam-nya terkandung 10% dari seluruh tumbuhan dunia, 12% mammal dunia, 16% reptil dan amphibi dunia, 17% dari burung dan lebih dari 25% jenis ikan air laut maupun ikan air tawar (Soemarwoto, 1992; Sugandhy, 1997). Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di dunia. Kekayaan ini ditunjukkan dengan fakta bahwa 17.000 pulau di Indonesia memiliki kisaran habitat yang bervariasi mulai dari hutan hujan dataran rendah, bakau, padang rumput savana, hutan rawa, bukit dan gunung mendukung kekayaan flora dan fauna di Indonesia. Untuk menjaga

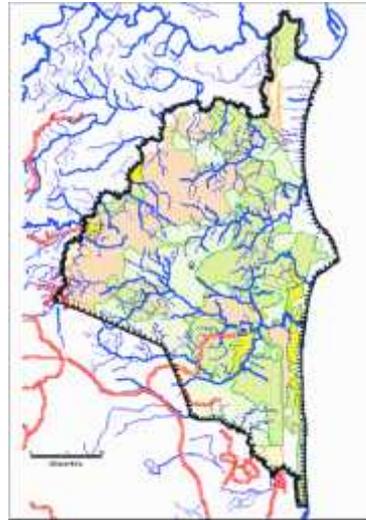
kelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia, pemerintah Indonesia telah menetapkan untuk melindungi 10% dari luas daratan dan 20 juta hektar lautan sebagai kawasan konservasi. Konservasi *in-situ* merupakan prioritas utama untuk menjaga keanekaragaman hayati Indonesia untuk generasi yang akan datang (Ministry of Forestry 1995).

Taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi (Wikipedia 2016). Salah satu taman nasional di Sumatra adalah Taman Nasional Way Kambas. Di taman nasional ini terdapat lima zona, yaitu zona rimba (*no take zone*) seluas 52.501,632 ha (41,8%), zona pemanfaatan intensif (*Intensive use zone*) seluas 7.133,293 ha (5,7%), zona khusus konservasi (9.254,589 ha atau 7,4%), zona inti (*core zone*) seluas 56.731,219 ha (45,1%), dan zona pemanfaatan khusus (tempat pemakaman umum) seluas 0,5625 ha (0,0004%). Penetapan zonasi ditentukan berdasarkan potensi sumber daya alam penting, kajian sosial, ekonomi dan budaya masyarakat, interaksi dengan masyarakat sekitar, serta kepentingan dan efektifitas pengelolaan kawasan Taman Nasional Way Kambas (BTNWK 2009).

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) merupakan salah satu kawasan konservasi di Sumatra yang terletak di bagian kabupaten Lampung Timur dan kabupaten Lampung Tengah, provinsi Lampung dengan luas kawasan seluas 125.621,30 ha. Secara geografis TNWK terletak pada 4.37^o - 5. 16^o LS dan 105.33^o -- 105.54^o BT. Topografi TNWK berkisar antara 0—60 di atas permukaan laut, sehingga dikategorikan ke dalam hutan hujan dataran rendah. Kawasan ini mewakili habitat hutan hujan tropis di Indonesia, memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi baik ekosistem, jenis maupun genetik. Diantaranya terdapat 4 jenis tipe vegetasi, 4 macam ekosistem, 80 famili dengan 300 jenis tumbuhan, 31 famili dengan 51 jenis mammalia, 10 famili dengan 22 jenis reptil dan 406 jenis burung baik yang dilindungi maupun tidak (Reddy 1996).

Taman Nasional Way Kambas merupakan kawasan konservasi yang pada masa yang sebelumnya mengalami kerusakan karena eksploitasi kayu. Lebih dari 75% hutan dieksploitasi untuk pembalakan. Karena eksploitasi ini sebagian besar hutan TNWK telah berubah menjadi alang-alang, semak dan hutan sekunder. Tahap selanjutnya populasi pohon nibung yang banyak terdapat di TNWK ditebang dan digunakan untuk tiang pancang bagan dan bahan perumahan. Taman Nasional Way Kambas memiliki tipe habitat yang beragam dan

mendukung kehidupan berbagai jenis hidupan liar seperti gajah, tapir, harimau sumatra, bebek hutan, dan sejumlah burung migratori (Ministry of Forestry 1995).



Gambar 1. Peta Taman Nasional Way Kambas

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei dan jebakan kamera. Survei dilakukan dengan berjalan kaki di hutan, jalan setapak maupun jalan satwa. Survei dilakukan di seluruh kawasan TNWK yang meliputi 12 resort yaitu resort Cabang, Kuala Kambas, Kuala Penet, Rantau Jaya, Rawa Bunder, Sekapuk, Susukan Baru, Toto Projo, Umbul Salam, Wako, Way Kanan, dan Margahayu. Sepanjang jalur survei mammalia target (harimau, gajah, badak, tapir dan beruang) yang ditemukan baik secara langsung maupun melalui tanda-tanda sekunder (jejak, scrape, cakaran, kotoran, sisa makanan) di catat. Tanda-tanda sekunder satwa liar di daerah tropis sangat penting, mengingat sangat sulit untuk melihat satwa liar secara langsung, karena satwa liar cenderung menghindari dari perjumpaan dengan manusia, selain itu rapatnya vegetasi juga mengurangi jarak pandang.

Pemetaan distribusi satwaliar dilakukan terhadap lima jenis Mammalia besar yaitu gajah (*Elephas maximus sumatranus*), badak (*Dicerorhinus sumatrensis*), tapir (*Tapirus indicus*), beruang (*Helarctos malayanus*) dan juga harimau sumatra (*Panthera tigris sumatrae*). Pemetaan dilakukan berdasarkan hasil survei selama tahun 2012-2015. Peta penyebaran tidak dibatasi hanya pada hasil jebakan kamera, akan tetapi juga memasukan lokasi-lokasi tempat ditemukannya tanda sekunder kelima jenis satwa kharismatik tersebut.

Pemantauan dengan menggunakan jebakan kamera di Taman Nasional Way Kambas (TNWK) dimulai pada akhir tahun 1995. Jebakan kamera ini akan merekam dan mendokumentasikan satwaliar yang melintas di depannya. Jebakan kamera dipasang pada

ketinggian sekitar 40-80 cm dari permukaan tanah dengan jarak dari titik fokus sekitar 3-6 m. Dari hasil jebakan kamera ini (berupa photo ataupun video) satwaliar didokumentasikan dan dapat diidentifikasi. Untuk melakukan identifikasi terutama bagi satwaliar yang belum biasa dijumpai, digunakan buku panduan lapangan seperti: *Mammals of Thailand* dan *Wild Cat: Status Survey and Conservation Action Plan*.

KERAGAMAN MAMMALIA

Mammalia yang berhasil didokumentasikan dengan menggunakan jebakan kamera ada 8 ordo dengan 38 jenis. Diantaranya adalah satwa-satwa langka seperti harimau sumatra (*Panthera tigris sumatrae*), badak sumatra (*Dicerorhinus sumatranus*), gajah (*Elephas maximus sumatranus*), tapir (*Tapirus indicus*) dan juga beruang (*Helarctos malayanus*). Daftar Mammalia berikut (tabel 1) merupakan hasil jebakan kamera yang dipasang sejak tahun 1995, sehingga merupakan minimal anggota Mammalia yang hidup di TNWK, mengingat banyak jenis Mammalia kecil, terutama yang hidup di pohon tidak terekam jebakan kamera.

Tabel 1. Daftar Mammalia hasil jebakan kamera (1995-2014)

No	Ordo/Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Nama Inggris	Status*
Artiodactyla					
1.	Bovidae	<i>Bubalus sp.</i>	Kerbau	Buffalo	X
2.	Cervidae	<i>Muntiacus muntjak</i>	Kijang	Mutjak deer	A
3.		<i>Cervus unicolor</i>	Sambar	Sarmbar deer	A
4.	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Babi hutan	Wild pig	X
5.	Tragullidae	<i>Tragullus napu</i>	Napu	Greater mouse deer	A
6.		<i>Tragulus javanicus</i>	Kancil	Lesser mouse deer	A
Carnivora					
7.	Felidae	<i>Catopuma temincki</i>	Kucing mas	Golden cat	I
				Clouded leopard	C,I
8.		<i>Neofelis diardi</i>	Macan dahan		
9.		<i>Panthera tigris sumatrae</i>	Harimau sumatra	Sumatran tiger	B,I,O
10.		<i>Pardofelis marmorota</i>	Kucing bulu	Marbled cat	C,I
		<i>Prionailurus bengalensis</i>	Kucing hutan	Leopard cat	C,I
11.				Flat-headed cat	I
12.		<i>Prionailurus planiceps</i>	Kucing pesek	Small-clawed otter	X
13.	Mustelidae	<i>Aonyx cinereus</i>	Berang-berang		

				Yellow-throated martin	X
14.		<i>Mustella flavigula</i>	Martin		
15.	Ursidae	<i>Helarctos malayanus</i>	Beruang	Sun bear	C,I
				Small-tooth palm civet	X
16.	Viveridae	<i>Arctogalidia trivirgata</i>	Musang akar		
17.		<i>Arctictis binturong</i>	Binturong	Binturong	X
18.		<i>Cynogale bennetti</i>	Musang air	Otter civet	B,I
				Banded palm civet	X
19.		<i>Hemigalus derbyanus</i>	Musang belang		
			Garangan ekor panjang	Long-tailed mongoose	X
20.		<i>Herpestes javanicus</i>		Masked palm civet	X
21.		<i>Paguma larvata</i>	Murang merah		
		<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Musang luwak	Common palm civet	X
22.				Banded linsang	X
23.		<i>Prionodon linsang</i>	Linsang		
24.		<i>Viverra zangalla</i>	Tenggalong	Malay civet	X
Chiroptera					
25.	Pteropodidae	<i>Cynopterus sp.</i>	Kelelawar	Fruit bats	X
Perrisodactyla					
26.	Rhinocerotidae	<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>	Badak	Sumatran rhino	A,I,O
27.	Tapiridae	<i>Tapirus indicus</i>	Tapir	Malayan tapir	A,I,O
Pholidota					
28.	Manidae	<i>Manis javanica</i>	Trenggiling	Pangolin	A,I
Primates					
29.	Cercopithecidae	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet	Long-tailed macaque	X
				Pig-tailed macaque	X
30.		<i>Macaca nemestrina</i>	Beruk	Silvered langur	X
31.		<i>Presbytis cristata</i>	Lutung		
32.		<i>Presbytis melalophus</i>	Simpai	Banded langur	X
33.	Hylobatidae	<i>Hylobates syndactylus</i>	Siamang	Siamang	A,I,O
Proboscidea					
34.	Elephantidae	<i>Elephas maximus sumatranus</i>	Gajah	Asian elephant	A,I,O
Rodentia					
35.	Hystricidae	<i>Hystrix brachyura</i>	Landak	East asian porcupine	X
				Common tree shrew	X
36.	Tupaiaidae	<i>Tupaia glis</i>	Tupai		
37.		<i>Tupaia sp.</i>	Bajing	Ground squirrel	X
38.	Muridae	<i>Rattus sp.</i>	Tikus	Rat	X

Keterangan status: * Berdasarkan Abdullah, A., Subijanto dan Suwelo, I.S. 1978
A. Dilindungi berdasarkan undang-undang tahun 1931 No. 134 dan 266
B. Keputusan Menteri Pertanian No. 327/Kpts/Um/7/1972
C. Keputusan Menteri Pertanian No. 66/Kpts/Um/2/1973
I. Termasuk dalam CITES Apendix I
O. Termasuk dalam Red Data Book (IUCN)
X. Tidak dilindungi

Ordo Artiodactyla

Beberapa jenis satwaliar teridentifikasi dan termasuk dalam ordo Artiodactyla diantaranya sambar, kijang, kancil, napu dan babi hutan. Sambar dan kijang umumnya dapat dilihat secara langsung di rawa-rawa rumput dan padangrumput. Sedangkan Kancil lebih sering terlihat di hutan dengan rumput di lantai hutannya. Tanda-tanda sekunder dari kelompok ini, seperti jejak, kotoran dan suara juga sering terlihat dan terdengar di dalam kawasan.

Sambar dan Kijang sering ditemukan soliter atau dalam kelompok kecil 2-3 ekor per kelompok, tetapi kelompok-kelompok kecil ini dapat bergabung menjadi kelompok besar pada suatu daerah tertentu seperti rawa berumput, atau di padang alang-alang muda (baru terbakar) (Yunus 1996); Kancil lebih sering terlihat berpasangan. Sementara Babi Hutan sering ditemukan di dalam hutan dalam kelompok-kelompok yang beranggotakan 3-12 ekor. Kelompok-kelompok babi hutan ini akan saling menyerang jika berdekatan. Babi hutan melahirkan diperkirakan pada bulan April-Mei, hal ini terlihat pada bulan tersebut sering sekali ditemukan tumpukan ranting (*seludung*) yang merupakan tempat babi melahirkan (Riyandi 2012), dan pada akhir bulan berikutnya sering terlihat anak babi yang masih belang.

Kerbau (*Bubalus sp.*) jantan dewasa terekam jebakan kamera hidup soliter. Kerbau ini bukan merupakan satwa asli Taman Nasional Way Kambas, akan tetapi merupakan hewan ternak masyarakat sekitar yang dibiarkan hidup liar. Dahulu sampai tahun 2010-an, banyak masyarakat terutama di bagian selatan taman nasional yang memelihara kerbau di rawa-rawa dalam kawasan taman nasional yang berbatasan dengan desa. Setelah kegiatan pengembalan tersebut dilarang, beberapa kerbau telah menjadi liar tidak dapat ditangkap lagi oleh pemiliknya dan lari memasuki bagian dalam Taman Nasional Way Kambas.

Ordo Carnivora

Di dalam kawasan ini Carnivora sangat beragam, tercatat tidak kurang dari 4 famili dengan 18 jenis satwaliar termasuk 6 jenis diantaranya anggota Felidae. Harimau sumatra (*Panthera tigris sumatrae*) merupakan salah satu jenis yang terancam punah di habitat aslinya, terutama karena perburuan liar dan kerusakan habitat. Di TNWK selain terekam jebakan kamera, juga masih ditemukan tanda-tanda keberadaan harimau sumatra, dalam bentuk kotoran, garutan, cakaran di pohon, sisa makanan dan jejak, bahkan beberapa kali pernah terdengar suaranya dan terlihat langsung. Tanda-tanda keberadaannya ditemukan disemua tipe habitat, akan tetapi lebih banyak ditemukan di daerah hutan dibanding alang-alang.

Selain harimau sumatra, juga didokumentasikan beberapa jenis keluarga kucing lain, diantaranya kucing mas (*Catopuma temincki*), kucing bulu (*Pardofelis marmorata*), kucing pesek (*Prionailurus planiceps*), macan dahan (*Neofelis diardi*), dan kucing hutan (*Prionailurus bengalensis*). Dengan demikian diketahui bahwa kawasan ini dihuni oleh sedikitnya 6 jenis kucing liar, suatu hal yang belum tentu dipunyai oleh taman nasional lain. Kucing mas pernah terekam jebakan kamera pada tahun 1996 dan sampai saat ini belum pernah tertangkap jebakan kamera lagi.

Anjing hutan (*Cuon alpinus*) yang tercatat keberadaannya di Taman Nasional Way Kambas (Ministry of Forestry 1995) belum dapat dibuktikan keberadaannya, dan berdasarkan hasil pemantauan dengan jebakan kamera sejak tahun 1995, maka diyakini bahwa anjing hutan saat ini tidak terdapat di Taman Nasional Way Kambas. Jenis lain yang banyak ditemukan di kawasan ini adalah dari Famili Viverridae sedikitnya terdapat 9 jenis.

Ordo Chiroptera

Kelompok ini sangat sulit untuk diidentifikasi sampai ke tingkat jenis, hal ini karena video yang didapat dari jebakan kamera kurang jelas. Jenis ini terekam soliter di dalam hutan.

Ordo Perrisodactyla

Dari ordo ini ditemukan 2 jenis, dan keduanya merupakan satwa yang dilindungi. Badak sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*) merupakan jenis yang terancam punah. Di TNWK yang memiliki banyak tipe vegetasi memberi peluang untuk kehidupan badak sumatra. Selain terekam oleh jebakan kamera, keberadaan satwa langka ini juga masih dapat diketahui dari tanda sekunder (jejak, kotoran, bekas makanan, bekas gosokan di pohon) yang

ditemukan di hutan TNWK. Keberadaan tapir (*Tapirus indicus*) pernah terlihat secara langsung dan juga satwa ini terekam jebakan kamera. Hewan ini sering terphoto soliter, akan tetapi pernah juga yang berpasangan atau induk bersama anak.

Ordo Pholidota

Anggota ordo ini hanya satu jenis yang diketahui terdapat di TNWK yaitu trenggiling (*Manis javanica*). Sampai saat ini trenggiling telah beberapa kali terekam oleh jebakan kamera. Aktif di malam hari dan soliter.

Ordo Primates

Sedikitnya terekam lima jenis primata di Taman Nasional Way Kambas. Primata yang terkenal hidup di pohon juga terekam oleh jebakan kamera saat turun ke lantai hutan. Beruk (*Macaca nemestrina*) dan monyet (*Macaca fascicularis*) merupakan jenis yang paling sering terekam jebakan kamera. Kedua jenis satwa ini, terutama beruk jika terkejut akan turun ke tanah dan berlari di permukaan tanah, hal ini menyebabkan beruk tercatat sebagai hewan mangsa harimau sumatra.

Siamang pernah terekam dan juga sering didapat suara siamang pada video satwaliar lain yang terekam di pagi hari. Sementara lutung dan simpai beberapa kali terdokumentasi dalam kelompok saat turun ke lantai hutan.

Ordo Proboscidae

Satwa ini terekam jebakan kamera hidup dalam kelompok. Dari video yang diperoleh terlihat bahwa gajah dewasa akan berada di depan dan di belakang kelompok, sementara anak gajah akan berada di tengah kelompok. Beberapa rekaman menunjukkan bahwa kelompok tersebut adalah kelompok besar, lebih dari 20 ekor, hal ini diketahui dari rekaman video yang didapat.

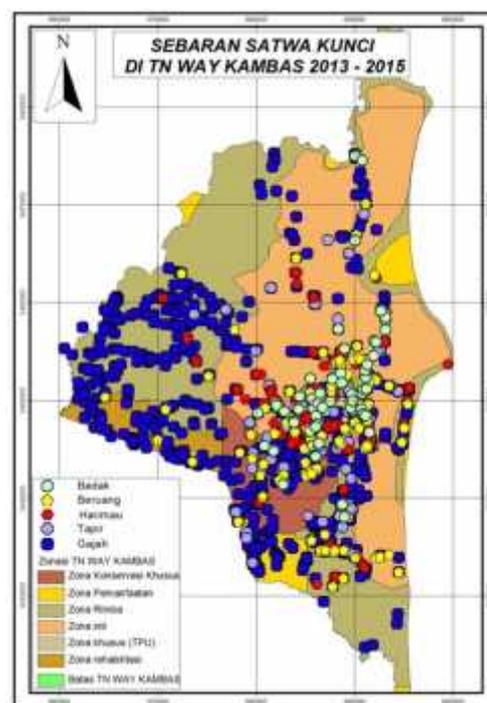
Ordo Rodentia

Dari bangsa ini, yang paling sering terekam jebakan kamera adalah landak (*Hystrix brachyura*). Satwa ini terekam di malam hari, berjalan lambat sambil mencari makan. Terkadang terekam dalam kelompok kecil 2-4 ekor akan tetapi sering juga terekam soliter.

Distribusi Mammalia Kharismatik

Vegetasi di TNWK sangat menguntungkan bagi kehidupan satwaliar. Terdapatnya vegetasi dan jenis-jenis pohon yang bertajuk akan memberikan kemungkinan besar kepada satwaliar untuk berlindung secara aman dan nyaman. Dengan kondisi habitat yang masih baik diharapkan populasi satwaliar di TNWK akan dapat berkembang dengan jaminan tidak adanya perburuan dan kerusakan habitat.

Saat ini kondisi TNWK telah mengalami suksesi alami dan hutan-hutan sekunder telah terbentuk kembali walaupun alang-alang masih banyak dijumpai. Jenis-jenis satwaliar juga masih banyak dijumpai di dalam kawasan konservasi ini. Tetapi hasil survei juga menunjukkan aktifitas ilegal manusia di dalam kawasan masih banyak. Secara garis besar tutupan lahan di Taman Nasional Way Kambas dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu hutan, semak, dan alang-alang. Secara zonasi, diketahui bahwa zona inti dan zona khusus konservasi (*Sumatran Rhino Sanctuary*) merupakan hutan, sedangkan pada zona rimba terdapat alang-alang, semak dan juga hutan Sementara zona pemanfaatan lebih didominasi oleh alang-alang (Maullana dan Darmawan 2014). Dengan memasukan lokasi-lokasi tempat Mammalia kharismatik ditemukan lalu di *overlay* dengan zonasi Taman Nasional Way Kambas maka kita mengetahui gambaran umum penggunaan habitat oleh satwaliar target.



Gambar 2. Distribusi satwa kharismatik di Taman Nasional Way Kambas pada tahun 2012-2015

Tanda-tanda keberadaan gajah yang masih baru seperti jejak, kotoran, bekas makanan dan bekas tempat tidur banyak ditemukan hampir di seluruh wilayah kawasan survei dan lokasi jalur jelajahnya di hampir seluruh wilayah kawasan TNWK. Satwa ini terdistribusi diseluruh tipe habitat yang ada, mulai dari hutan, semak dan juga alang-alang. Secara langsung, gajah lebih sering terlihat terutama di daerah rawa atau padang rumput, seperti di Rawa Kalibiru dan Rawa Wako. Hewan ini terlihat dalam rombongan besar dengan anggota kelompok antara 10-30 ekor akan tetapi terkadang juga ditemukan soliter.

Hewan ini sangat sensitif dan biasanya akan menghindar jika bertemu dengan manusia akan tetapi terkadang jika terkejut atau sedang dalam masa birahi, hewan ini menunjukkan perilaku menyerang. Gajah sumatra telah dikategorikan kritis (*critically endangered*) karena diperkirakan habitatnya terus menurun lebih dari 69% sejak tahun 1930, khususnya di Provinsi Riau dan Lampung. Sebaran gajah pada zona inti lebih sedikit dibandingkan dengan sebaran gajah pada zona rimba, zona pemanfaatan dan zona khusus konservasi.

Beruang madu merupakan kelompok Mammalia besar yang menduduki peringkat teringgi dalam jumlah video berdasarkan hasil kamera trap periode tahun 2013-2015. Jika data tersebut dihubungkan dengan hasil temuan jejak/tanda sekunder dari hasil survei maka terjadi kesuaian dan distribusinya tercatat relatif luas dan merata di kawasan TNWK. Berdasarkan video kamera trap, aktivitas beruang madu di TNWK lebih banyak dilakukan pada malam hari (54%) daripada siang hari (46%). Beberapa kali terlihat induk beruang bersama anaknya sedang berjalan santai.

Distribusi tapir di TNWK tercatat merata berdasarkan hasil survei transek yang dilakukan secara periodik selama 2013-2015. Beberapa kejadian dan laporan, bahwa tapir bergerak sampai ke pinggir batas taman nasional. Dari beberapa rekaman video, memperlihatkan adanya pasangan tapir jantan dan betina dewasa atau betina dewasa dan tapir muda (induk –anak). Tapir merupakan satwa yang aktif malam hari (nokturnal). Hasil jebakan kamera mendukung pendapat ini, persentase aktivitas tapir pada malam hari mencapai 79,5% sedangkan siang hari hanya sebesar 21,5%.

Keberadaan harimau sumatra di TNWK diidentifikasi berdasarkan tanda-tanda sekunder (jejak, kotoran, kaisan di tanah, urin dan cakaran di pohon) yang ditemukan selama kegiatan survei dan juga video hasil jebakan kamera. Ditribusi harimau sumatra tetap cenderung terpusat di wilayah TERMA (*Tiger-Elephant-Rhino Monitoring Area*) dibagian tengah kawasan TNWK. Apabila tanda-tanda keberadaan harimau sumatra dioverlay-kan dengan peta zonasi TNWK, terlihat sebagian besar video dan tanda sekunder kehadiran

harimau ditemukan pada zona inti. Meskipun pada beberapa kejadian atau informasi ditemukan jejak atau bahkan perjumpaan langsung terjadi di bagian pinggir kawasan (zona pemanfaatan), zona rimba, dan zona khusus konservasi. Diduga tanda keberadaan harimau pada zona tersebut berasal dari harimau yang sedang melintas (harimau transient) atau aktivitas harimau yang sedang mencari mangsa. Tingginya kelimpahan relatif harimau secara keseluruhan maupun individu pada zona inti merupakan indikator bahwa kebutuhan hidup bagi harimau berupa ketersediaan mangsa, sumber air dan perlindungan masih sangat memadai.

Taman Nasional Way Kambas merupakan satu dari tiga kantong populasi badak sumatra disamping Taman Nasional Bukit Barisan dan Taman Nasional Gunung Leuser di Aceh. Pengamatan badak secara langsung di lapangan sangat sulit dilakukan karena satwa ini sangat sensitif terhadap kehadiran manusia. Meningkatnya penggunaan jebakan kamera dalam kegiatan pemantauan dan penelitian satwa liar di Sumatra turut meningkatkan informasi status keberadaan dan perilaku badak sumatra di habitat alaminya. Video badak dan tanda sekunder di TNWK hanya ditemukan di dalam zona inti dan zona konservasi khusus yang masih berupa hutan.

Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Subakir (Kepala Balai TNWK) beserta staf, diantaranya Mas Sukatmoko, Pak Apriawan, Mbak Devi juga staf lainnya yang tidak dapat kami sebut satu persatu. Kami juga mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak David S. Gill dari *Sumatran Tiger Trust* (STT) dan *Safari Zoo Nature Foundation* yang dengan komitmen tinggi telah mendanai kegiatan konservasi harimau sumatra di TNWK sejak tahun 1996. Selanjutnya kami berterima kasih kepada Bapak Dr. Samedi dan staf dari TFCA-Sumatra yang sejak tahun 2013 juga turut mendukung kegiatan konservasi di TNWK. Tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada seluruh staf PKHS dengan ucapan tetap semangat dan optimis.

Daftar Pustaka

- Abdullah, A., Subijanto dan Suwelo, I.S. 1978. "Protected Wildlife In Indonesia". *In Wildlife Mangement In Southeast Asia*. Proceeding of the Biotrop Symposium On Animal Populations and Wildlife Management In Southeast Asia. Biotrop. Bogor. Indonesia
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2009. *Buku Zonasi Taman Nasional Way Kambas*. Lampung.

- Dirjen PHPA. 1994. *Strategi Konservasi Harimau Sumatra*. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Faust and R. Tilson. 1994. “Estimating How Many Tiger in Sumatra”. In *Sumatran Tiger Population and Viability Analysis Report*. Eds. R.L. Tilson, K. Soemarna, W. Ramono, S. Lusli, K. Tarylor Holzer and U.S. Seal. Captive Breeding Specialist Group. Appley Valley M.N. USA. Pp 124.
- Lekagul, B. and J. A. McNeely. 1988. *Mammals of Thailand*. Second Edition. Darnsutha Press. Bangkok. Thailand.
- MacKinnon dan MacKinnon, G. Child dan J. Thorsell. 1990. *Pengelolaan Kawasan Yang Dilindungi di Daerah Tropika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Maulana, D.A dan A. Darmawan. 2014. Perubahan Penutupan Lahan Di Taman Nasional Way Kambas (Land Cover Changes In Way Kambas National Park). *Jurnal Sylva Lestari* Vol 2. No. 1 Januari 2014 (87-94). Universitas Lampung
- Ministry of Forestry. 1995. *Way Kambas National Park Management Plant 1994-2019*. Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation. Volume I World Bank Loan No. 3423-IND. Bogor
- PKHS. 2015. Laporan Tahunan. Unpublish
- PKHS. 2016. Laporan Khusus Survei dan Pemantauan Satwaliar di Taman Nasional Way Kambas, Lampung. Unpublish
- Reddy, S. 1996. “Pengelolaan Taman Nasional Way Kambas” Disampaikan dalam Rapat koordinasi pengembangan Taman Nasional Way Kambas. Unpublish
- Riyandi, R. 2012 Studi Keberadaan Sarang Babi Hutan (*Sus Scrofa*) Di Taman Nasional Way Kambas, Lampung Skripsi S1. Universitas Lampung. Unpublished
- Santiapillai, C., and R. Widodo. 1993. “Why do Elephant Raid Crop” in *Asian Elephant Population and Viability Analysis*. Bandar Lampung South Sumatra.
- Soemarwoto, O. 1992. “Peranan Hutan Tropik Dalam Hydrologi, Pemanasan Global dan Keanekaan hayati”. Dalam *Melestarikan Hutan Tropika*. Penyunting Mochtar Lubis. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Sugandhy, A. 1997. “Pengelolaan Sumber Daya Alam Hayati Dalam Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan Menghadapi Era Globalisasi”. Makalah Utama pada seminar nasional biologi XV. Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Lampung. Lampung.
- Supriatna, J., E.H. Wahyono. 2000. *Panduan Lapangan Primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Wikipedia. 2016. Taman Nasional. Diunduh tanggal 19 Oktober 2016, pukul 07.00 wib
- Yunus, M. 1996. “Kepadatan Populasi dan Tanggapan Sambar Terhadap Hewan Mangsa di Rawa Kalibiru dan Rawa Gajah Taman Nasional Way Kambas”. Skripsi S1. Universitas Lampung. Unpublished.

PENGUNAAN KAPUR API (CaO) UNTUK MEMINIMALKAN KELEMBABAN RUANG PENYIMPANAN PERALATAN OPTIK LABORATORIUM

Ali Bakri¹, M. Kanedi¹, Noor Yussuzana²

¹Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

²Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

email: albakri18@yahoo.co.id

ABSTRACT

The conventional method to protect microscope lenses from fungus was by reducing humidity of the storage rooms using wolfram lamp, silica gel, or using air conditioner. Given the conventional methods are relatively expensive, it is necessary to look for alternative materials and techniques that are easier, inexpensive, and effective. This study aims to determine the effectiveness of the use of quicklime (CaO) to minimize humidity of microscope storage cabinet chambers. Four treatment namely K, P₁, P₂, and P₃ with 5 replicates is the experimental design used in this study. K is the storage cabinet chambers with no CaO as the controls. P₁ is a test chamber treated with one cup contained 70g CaO; P₂ is a test chamber treated with two cups contained 70g CaO each; P₃ is a test chamber treated with three cups contained 70g CaO each. The air humidity in the cabinet chamber was measured by Hair Hygrometers of analog type. Relative humidity is recorded once a week for four weeks. As a result, by the end of the third week the average humidity of chambers treated with by CaO significantly different from the control chambers, but there was no difference between P₁, P₂, and P₃. At the end of the fourth week the humidity in P₁, P₂, and P₃ are not significantly different from the control chambers. It can be concluded that quicklime can be effectively used to reduce the air humidity of microscope storage chambers for 3 weeks.

Keywords: *lime, CaO, microscope, hygroscopic, relative humidity*

PENDAHULUAN

Salah satu karakter lingkungan khas wilayah tropis adalah memiliki fluktuasi suhu harian yang relative pendek dan rerata kelembaban udara yang cukup tinggi diatas 70%. Perpaduan keduanya, hangat dan lembab, merupakan tantangan tersendiri dalam banyak aspek khususnya teknologi penyimpanan produk pertanian dan industry, hingga penyimpanan dan pemeliharaan beragam peralatan. Dampak kelembaban udara terhadap produk dan peralatan dirasakan oleh banyak lembaga seperti rumah sakit, perusahaan farmasi, hotel-hotel, perpustakaan, perusahaan elektronik, bagian pengemasan barang, laboratorium riset maupun laboratorium pendidikan (Thirakomen, 2001; Nanjwade et al., 2010)

Bagi kalangan pengelola laboratorium di negeri-negeri tropis dampak kelembaban udara yang tinggi sangat dirasakan dalam praktik penyimpanan dan pemeliharaan peralatan elektronik dan optik, antara lain mikroskop. Menurunnya fungsi lensa mikroskop akibat

ditumbuhi mikroba, jamur khususnya, adalah kerusakan yang paling sering terjadi pada mikroskop. Untuk itulah teknik untuk mencegah pertumbuhan jamur pada lensa mikroskop sudah banyak dikembangkan, misalnya memasang bola lampu listrik 5W hingga 40W, menaruh kantung silica gel di ruang penyimpanan mikroskop, menaruh lensa mikroskop di dalam beras kering, atau dengan menggunakan mesin pengatur suhu dan kelembaban (WHO, 1999).

Ketiga teknik diatas tentu memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Penggunaan bola lampu dimaksudkan untuk meningkatkan panas, tetapi kehangatan tidak selalu diikuti oleh penurunan kelembaban udara. Bahkan, untuk lemari penyimpanan terbuat dari kayu, keberadaan bola lampu justru bisa menciptakan kondisi ideal untuk tumbuhnya jamur pada mikroskop. Penggunaan silica gel adalah cara kimiawi paling baik untuk menurunkan kelembaban ruang penyimpanan mikroskop tetapi harga silica gel tergolong mahal dan juga perlu aktivasi ulang ketika sudah jenuh. Berikutnya, penggunaan mesin pengatur suhu dan kelembaban udara, AC misalnya, juga sangat efektif mengurangi kelembaban udara. Tetapi penggunaan AC relative boros energi dan investasi awal pembangunan sistemnya sangat mahal. Oleh sebab itu, perlu ada cara lain yang lebih mudah, murah dan efektif, misalnya menggunakan kapur api (kalsium oksida). Kalsium oksida adalah bahan aktif yang bersifat reaktif mengikat uap air (higroskopis), karenanya disebut desiccant, menghasilkan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (kalsium hidroksida) yang persamaannya, menurut Miller (1960) adalah sebagai berikut:



Sifat higroskopis itulah yang mendasari penggunaan kapur api dalam berbagai bidang kegiatan usaha seperti perikanan, pertanian, dan industri. Dalam bidang perikanan kapur api digunakan untuk meningkatkan nutrient, meningkatkan pH media, dan sterilisasi air kolam/tambak sebelum ikan dimasukkan. Dalam bidang pertanian kapur api digunakan untuk mengolah tanah khususnya dalam upaya meningkatkan pH tanah, plastisitas tanah, dan kelembaban tanah. Dalam industri semen, kapur api digunakan untuk pencampur semen sebagai katalis. Kegunaan lain kapur api (CaO) sangat beragam, untuk disinfektan kandang ternak, campuran pupuk, digunakan dalam proses halogenasi dalam industri bahan pewarna, serta untuk mengurangi penguapan minyak atsiri dari material tumbuhan (Lamar, 1961; Lazur et al., 1997; AustStab, 2010; Julianti et al., 2010).

Gagasan penggunaan kapur api sebagai bahan untuk mengurangi kelembaban ruang penyimpanan alat laboratorium, khususnya mikroskop, didasarkan pada pertimbangan bahwa kapur api (CaO) dapat dibuat dengan mudah dari bahan yang relative berlimpah dan murah yaitu dari batu kapur (CaCO₃) menurut persamaan reaksi (Beach et al., 2000):



Jika kapur api efektif menyerap uap air maka bahan ini akan efektif menurunkan kadar uap air di dalam suatu ruangan dengan ukuran tertentu. Pertanyaan yang perlu dijawab adalah berapa lama kapur api mampu mengikat uap air sampai mengalami kejenuhan. Berapa banyak kapur yang diperlukan untuk mencegah kelembaban dalam ruang dengan volume tertentu.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada bulan Mei – Juli tahun 2016.

Pembuatan Kapur Api

Dalam percobaan ini kapur api (CaO) dibuat dengan metode kalsinasi dengan memanaskan batu kapur (CaCO₃). Batu kapur dipanaskan dalam cawan porcelain (crucible) menggunakan tanur (incinerator) pada suhu 600°C selama 5 jam. Setelah mendingin kapur api dikeluarkan dari tanur lalu segera dibungkus dengan plastik kedap udara. Kapur inilah yang kemudian diuji daya higroskopisnya.

Ruang Uji dan Alat Ukur Kelembaban

Ruang penyimpanan alat yang dijadikan sasaran pengujian adalah lemari mikroskop berbahan kayu, berpintu kaca, dengan tiga rak. Ruang-ruang yang dipisahkan oleh rak-rak tersebut, berukuran 40cm x 55cm x 100cm, dijadikan sebagai satuan ruang percobaan. Pada setiap satuan ruang uji tadi, yang di dalamnya terdapat 2 buah mikroskop, ditaruh Hygrometer Rambut tipe analog untuk mengukur kelembaban udara relatif ruangan tersebut.

Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) disiapkan 20 satuan percobaan terdiri empat perlakuan (K, P₁, P₂, P₃) dengan lima ulangan. Keempat perlakuan tersebut adalah sebagai berikut.

1. K adalah ruang uji yang tidak diberi CaO;
2. P₁ adalah ruang uji yang diberi 70g CaO dalam satu wadah;
3. P₂ adalah ruang uji yang diberi dua wadah berisi masing-masing 70g CaO;
4. P₃ adalah ruang uji yang diberi tiga wadah berisi masing-masing 70g CaO;

Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan tingkat kelembaban udara relatif di dalam ruang uji dilakukan sekali dalam seminggu selama 4 minggu (28 hari). Perbandingan nilai kelembaban relatif udara antar perlakuan dianalisis dengan sidik ragam (ANSIRA) pada taraf nyata 5% dan uji lanjut BNT pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kelembaban udara relatif dalam ruang lemari mikroskop yang diberi perlakuan berbeda pada setiap minggu beserta hasil analisis sidik ragamnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kelembaban udara relatif (%) ruang uji pada akhir minggu pengamatan berdasarkan perbedaan perlakuan beserta hasil ANSIRA

Minggu ke-	K	P1	P2	P3	Nilai ANSIRA _(=5%)		
					F	P-value	F crit
1	67,67	55,60	55,20	55,20	187,72	0.000	3,344
2	70,33	59,40	61,00	58,20	22,47	0.000	3,344
3	70,67	66,60	66,00	66,20	26,56	0.000	3,344
4	70,67	70,40	69,80	69,80	1,44	0,272	3,344

K: kontrol; P1: 1 wadah 70g CaO; P2;2 wadah CaO @70g; P3: 3 wadah CaO @ 70g

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada Tabel 1 dapat dinyatakan sebagai berikut. Pada akhir minggu pertama, kedua, dan ketiga rerata kelembaban relatif udara dalam ruang uji yang tidak diberi kapur api dengan yang diberi kapur api nyata berbeda. Asumsi tersebut didasarkan pada nilai F hitung yang jauh lebih tinggi daripada nilai F tabel (F criteria) disertai dengan nilai P (P value) kurang dari 0,01. Akan tetapi, pada akhir minggu

keempat kelembaban udara dalam ruang P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata dengan ruang kontrol yang ditandai dengan nilai F hitung lebih rendah daripada nilai F tabel dan nilai P-value >0,05.

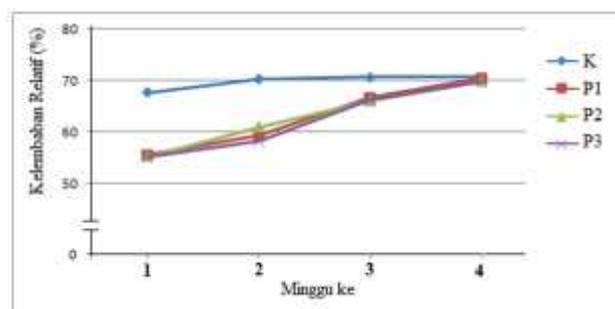
Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) terhadap hasil ANSIRA antar perlakuan pada setiap akhir minggu pengamatan disajikan pada **Tabel 2**. Berdasarkan hasil uji BNT seperti tersaji pada Tabel 2 dapat dinyatakan bahwa sampai dengan akhir minggu ketiga, nilai rerata kelembaban relatif udara dalam ruang uji dengan nyata lebih rendah dibandingkan dengan kelembaban relatif dalam ruang uji kontrol, tetapi tidak ada perbedaan kelembaban antar ruang uji yang diberi CaO satu cawan (P1), dua cawan (P2), dan tiga cawan (P3). Sedangkan pada akhir minggu keempat kelembaban relatif udara di ruang uji yang diberi CaO tidak memperlihatkan perbedaan dengan kontrol.

Tabel 2. Hasil Uji BNT antar nilai rerata kelembaban udara antar perlakuan pada setiap akhir minggu pengamatan

Minggu ke-	K	P1	P2	P3	BNT _{5%}	BNT _{1%}
1	67,67 ^a	55,60 ^b	55,20 ^b	55,20 ^b	1,1908	1,7743
2	70,33 ^a	59,40 ^b	61,00 ^b	58,20 ^b	8,1341	12,1203
3	70,67 ^a	66,60 ^b	66,00 ^b	66,20 ^b	1,0901	1,6243
4	70,67 ^a	70,40 ^a	69,80 ^a	69,80 ^a	0,9392	1,3994

Keterangan:K: kontrol; P1: 1 wadah 70g CaO; P2;2 wadah CaO @70g; P3: 3 wadah CaO @ 70g. Nilai pada baris yang sama yang diikuti huruf superscript yang sama artinya tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Ketika pola perubahan kelembaban udara relatif setiap minggu untuk setiap perlakuan divisualisasikan dengan kurva garis diperoleh diagram pada Gambar 1.



Gambar 2. Perubahan rerata kelembaban udara antar perlakuan pada setiap akhir minggu pengamatan. K: kontrol; P1: 1 wadah 70g CaO; P2;2 wadah CaO @70g; P3: 3 wadah CaO @ 70g

Berdasarkan data-data pada Tabel 1, Tabel 2, dan Gambar 1 jelaslah bahwa kalsium oksida (CaO) dapat digunakan sebagai bahan untuk menurunkan kelembaban udara relative. Fungsi tersebut ada karena CaO dapat bereaksi dengan air (H₂O) menghasilkan Ca(OH)₂ (kalsium hidroksida). Reaksi antara CaO dengan H₂O itu adalah reaksi eksotermik, yaitu reaksi yang membebaskan panas. Reaksi sempurna kapur api dengan air untuk menghasilkan kalsium hidroksida tercapai dalam perbandingan antara CaO dan H₂O adalah 75,7% dan 24,3% (Miller, 1960). Pada jasad hidup kapur api dan kapur hidroksida diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri (OMRI, 2002).

Dalam percobaan ini CaO terbukti dapat menurunkan kelembaban udara ruang simpan mikroskop, setidaknya hingga akhir minggu ketiga. Sedangkan pada akhir minggu keempat kelembaban relative di dalam semua ruang uji, baik kelompok K, P₁, P₂, maupun P₃, tidak lagi berbeda secara statistic. Pertanyaan yang masih perlu dijelaskan lebih lanjut adalah apakah tingkat kelembaban udara mingguan pada setiap ruang perlakuan pada minggu pertama hingga minggu ketiga sudah berada pada kisaran kelembaban yang dapat mencegah pertumbuhan jamur.

Hasil studi yang dilakukan oleh perusahaan produsen lensa peralatan optik terkenal **Zeiss** menunjukkan bahwa kelembaban relative udara ruang simpan mikroskop yang baik adalah 30 – 60%. Kelembaban relatif kurang dari 30% dapat membahayakan peralatan. Bila kelembaban udara lebih dari 70% selama 3 hari berturut-turut spora jamur dapat tumbuh dengan subur (Zeiss, 2016). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hingga akhir minggu ketiga pemberian kapur api mampu mempertahankan kelembaban udara di ruang simpan kurang dari 70%. Dengan demikian, penggunaan kapur api, meskipun belum bisa mencapai tingkat kisaran ideal (30-60%) cukup dapat diandalkan untuk mencegah pertumbuhan jamur selama tiga minggu.

Meskipun data percobaan ini memberikan hasil positif, tetapi jika dibandingkan dengan silica gel maka daya desikasi kapur api masih jauh di bawah daya desikasi silica gel. Sebagaimana diketahui, silica gel 0,5 kg/m³ dalam suatu ruang simpan mampu mengikat uap air hingga 40% dan mampu mempertahankan kelembaban relative pada kisaran 40-55% selama 90 (Weintraub, 2002).

Dalam percobaan ini, karena keterbatasan kapasitas tanur, kapur api dibuat dengan membakar batu kapur (CaCO₃) pada suhu 600°C. Sedangkan dalam industri skala besar direkomendasikan agar pembakaran dilakukan pada suhu 850°C - 1200°C (Valek et al.,

2014). Boleh jadi suhu pembakaran di bawah kisaran yang direkomendasikan menyebabkan kapur api (CaO) yang dihasilkan memiliki daya desikasi yang tidak optimal.

KESIMPULAN

Meskipun kemampuan kapur api dalam menurunkan kelembaban udara belum bisa mencapai kisaran ideal tetapi berdasarkan data yang didapat tetap dapat disimpulkan bahwa kapur api dapat digunakan untuk meminimalkan kelembaban udara dalam ruang simpan mikroskop.

DAFTAR PUSTAKA

- AustStab.2010. What is Lime? AustStab Technical Note No.4 October 2010: 1-3.
<http://www.auststab.com.au/technotes/BDB00016.pdf>
- Beach R.H., Bullock A. M., Heller K.B., Domanico J.L., Muth M.K., O'Connor A.C. and Spooner R.B. 2000. Lime Production: Industry Profile. Final Report for U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Institute, Center for Economics Research, Research Triangle Park, NC. 85p.
- Julianti E., Ridwansyah, Nurminah M. 2010. Pengeringan Kemoreaksi Menggunakan kapur Api (CaO) untuk Mencegah Kehilangan Minyak Atsiri pada Jahe. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. Vol. XXI No.1 Tahun 2010.
- Lamar J.E. 1961. Uses of Limestone and Dolomite 2nd Edition. Illinois State Geological Survey Circular 321, 44 p.
- Lazur A.M., Cichra C.E. and Watson C. 1997. The Use of Lime in Fish Ponds. *UF/IFAS Extension*. 3p. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FA/FA02800.pdf>
- Miller T.C. 1960. A Study of the Reaction between Calcium Oxide and Water. National Lime Association, Washington DC. 50p
- OMRI. 2002. Calcium Oxide Crops. National Organic Standards Board Technical Advisory Panel Review. April 4, 2002: 15p. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd27/calcium-crops.pdf>
- Nanjwade B.K., Ali M.S., Manvi F.V. and Kanakal M.M. 2010. Effect of Tropical Climatic Conditions on the Stability of Cefaclor Dry Powder for Suspensions. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, February 2010; 9 (1): 73-79. <http://www.tjpr.org>
- Thirakomen K. 2001. Humidity Control for Tropical Climate. ASHRAE Thailand Chapter. http://www.ashraethailand.org/download/ashraethailand_org/pub_20010908humidity_control.pdf

Válek J., van Halem E., Viani A., Pérez-Estébanez M., Ševčík R. and Šašek P.2014. Determination of optimal burning temperature ranges for production of natural hydraulic limes. *Construction and Building Materials* 66 (2014) 771–780

Weintraub S.2002. *Demystifying Silica Gel*. Object Specialty Group Postprints (vol. 9), 2002. Washington, D.C.: American Institute for Conservation.24p.

WHO. 1999. *The Microscope: A Practical Guide*. World Health Organization Regional Office for South-East Asia, New Delhi, India. 40p.

Zeiss. 2016. Service Info:Fungus On Lenses (Last update April 2016). http://www.zeiss.com/cameraenses/en_de/website/service/fungus_on_lenses.html

**POTENSI TUMBUHAN HERBA YANG BERKHASIAT OBAT
DI AREA KAMPUS UNIVERSITAS LAMPUNG**

Dwitaria Puspitasari^{*}, Yulianty, Martha Lulus Lande

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Lampung
^{*}e-mail: dwitaria_p@yahoo.com

ABSTRAK

Potensi tumbuhan obat mendapat perhatian dari pemerintah dengan memberikan dukungan dalam budidaya Tanaman Obat Keluarga (TOGA). Universitas Lampung (Unila) merupakan salah satu kampus dengan luas \pm 65 ha, memiliki lahan yang terdiri dari taman hijau, lapangan, dan halaman terbuka yang terdiri dari tumbuhan yang dipelihara maupun liar. Penelitian kajian potensi herba sebagai tumbuhan yang berkhasiat obat di area kampus Unila ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan Agustus 2016. Metode yang digunakan adalah deskriptif melalui metode jelajah dan pengambilan spesies. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi yang terbagi ke dalam 13 titik, kemudian herba tersebut diambil gambarnya sebagai bahan dokumentasi. Selanjutnya dilakukan pengambilan spesies untuk identifikasi dengan mengacu pada beberapa literatur. Hasil penelitian diperoleh 52 jenis tumbuhan herba yang telah diidentifikasi, terdiri dari 26 suku yang berpotensi sebagai tumbuhan yang berkhasiat obat. Bagian tumbuhan herba yang paling banyak digunakan adalah daun, akar, dan umbi. Jenis penyakit yang paling banyak dapat diobati dengan tumbuhan herba yang telah diidentifikasi pada penelitian ini adalah radang, demam, penyakit kulit, susah buang air kecil, rematik, dan hepatitis.

Kata kunci: Tumbuhan Obat, Herba, Universitas Lampung

PENDAHULUAN

Kekayaan alam Indonesia, menyimpan berbagai tumbuhan yang berkhasiat obat dari 40 ribu jenis flora yang tumbuh di dunia, 30 ribu diantaranya tumbuh di Indonesia. Sebanyak 26% yang telah dibudidayakan dan 74% masih tumbuh liar di hutan. Dari 26 % yang telah dibudidayakan, sebanyak 940 jenis tanaman telah digunakan sebagai obat tradisional, sedangkan menurut World Health Organization (WHO), lebih dari 20.000 spesies tumbuhan berkhasiat obat digunakan oleh penduduk di seluruh dunia (Arsyah, 2014).

Pemerintah berupaya untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat melalui penerapan teknologi tepat guna yang potensial untuk menunjang pembangunan kesehatan. Penerapan praktis dapat dilakukan dengan cara membudidayakan tanaman obat keluarga (TOGA) yang dapat digunakan sebagai bahan untuk mengobati anggota keluarga secara mandiri dengan sasaran tepat serta terjangkau dari segi jarak dan pendanaan. Bagi masyarakat, mengkonsumsi tanaman obat sebagai alternatif penyembuhan penyakit dianggap

lebih aman bagi tubuh karena tidak menimbulkan efek samping meski dalam dosis tinggi dan juga tidak menimbulkan efek ketergantungan (Kintoko, 2006).

Keanekaragaman pohon yang tinggi di Universitas Lampung telah banyak diidentifikasi dan dikaji sebelumnya. Sementara tumbuhan berupa herba di Universitas Lampung belum pernah diidentifikasi dan dikaji lebih lanjut. Mengingat potensi yang ada pada tumbuhan herba di area Kampus Unila, maka perlu dilakukan penelitian tentang potensi tumbuhan herba yang berkhasiat obat di area Kampus Unila

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan adalah deskriptif melalui metode jelajah dan pengambilan spesies. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi pada area kampus Unila yang terbagi kedalam 12 titik, yakni : FMIPA, FKIP, FK, FH, FEB, FISIP, FT, FP, Masjid Al-Wasi'i, UPT Perpustakaan, UPT Teknologi dan Informasi, dan GSG. Setiap tumbuhan herba yang berkhasiat obat ditemukan, herba tersebut diambil gambarnya sebagai bahan dokumentasi. Selanjutnya dilakukan pengambilan spesies dengan morfologi yang utuh untuk dilakukan identifikasi dan pembuatan herbarium . Identifikasi dilakukan untuk mendapatkan karakteristik morfologi dari sampel dengan mengacu pada beberapa literatur. Bentuk data kualitatif dengan parameter data yang diteliti meliputi jenis tanaman obat, nama lokal, nama ilmiah, bagian tanaman yang dimanfaatkan, serta jenis penyakit yang dapat disembuhkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian tumbuhan herba berkhasiat obat di Universitas Lampung diperoleh 52 jenis tumbuhan yang telah diidentifikasi berdasarkan titik wilayah penelitian yang telah ditentukan. Dari 52 jenis tumbuhan ini terdiri dari 26 suku.

1. Suku tumbuhan yang ditemukan

Jumlah jenis tumbuhan yang paling banyak ditemukan terdapat pada suku Asteraceae, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Tumbuhan Herba yang Berkhasiat Obat di Unila

No	Nama Tumbuhan	Nama Lain	Suku
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	Asteraceae
2	<i>Conyza sumatrensis</i>	Jalantir	Asteraceae
3	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae
4	<i>Galisongia parviflora</i>	Jakut minggu	Asteraceae
5	<i>Sonchus oleraceus</i>	Tempuyung	Asteraceae
6	<i>Sphagnetica trilobata</i>	Wedelia	Asteraceae
7	<i>Synedrella nodiflora</i>	Jotang kuda	Asteraceae
8	<i>Vernonia cinerea</i>	Salentrong	Asteraceae
9	<i>Axonopus comforessus</i>	Rumput karpet	Poaceae
10	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	Poaceae
11	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Poaceae
12	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Fall panicum	Poaceae
13	<i>Paspalum conjugatum</i>	Jukut pahit	Poaceae
14	<i>Anthurium crystallinum</i>	Kuping gajah	Araceae
15	<i>Caladium bicolor</i>	Kaladi hias	Araceae
16	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	Selloum	Araceae
17	<i>Syngonium podophyllum</i>	Syngonium	Araceae
18	<i>Acalypha indica</i>	Akar kucing	Euphorbiaceae
19	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae
20	<i>Euphorbia maculata</i>	Spotted spurge	Euphorbiaceae
21	<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	Cucak rowo	Euphorbiaceae
22	<i>Portulaca grandiflora</i>	Bunga pukul sembilan	Portulacaceae
23	<i>Portulaca oleraceae</i>	Krokot	Portulacaceae
24	<i>Talinum triangulare</i>	Poslen	Portulacaceae
25	<i>Asystasia gangetisca</i>	Arasongsang	Acanthaceae
26	<i>Ruelia tuberosa</i>	Pletekan	Acanthaceae
27	<i>Spigelia anthelmia</i>	Spigelia	Acanthaceae
28	<i>Commelina diffusa</i>	Climbing flower	Commelinaceae
29	<i>Rhoeo Discolor</i>	Nanas karang	Commelinaceae
30	<i>Oxalis barrelieri</i>	Belimbing Tanah	Oxalidaceae
31	<i>Oxalis corniculata</i>	Calincing	Oxalidaceae
32	<i>Pasiflora foetida</i>	Cemot	Pasifloraceae

33	<i>Pasiflora suberosa</i>	Corkystem Passion flower	Pasifloraceae
34	<i>Physalis Angulata</i>	Ceplukan	Solanaceae
35	<i>Solanum torvum</i>	Tekokak	Solanaceae
36	<i>Pteris ensifomis</i>	Paku Pecut	Pterideceae
37	<i>Pteris vitata</i>	Rem Cina	Pterideceae
38	<i>Aloe vera</i>	Lidah Buaya	Asphodelaceae
39	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bayam duri	Amaranthaceae
40	<i>Arachis pintoii</i>	Kacangan	Falbaceae
41	<i>Centela asiatica</i>	Pegagan	Apiaceae
42	<i>Cleoma rutidospermae</i>	Maman	Capparaceae
43	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku picisan	Polypodiaceae
44	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Rumput mutiara	Rubiaceae
45	<i>Ipomoea cordatotriloba</i>	Kangkung pagar	Convolvulaceae
46	<i>Isotoma longiflora</i>	Ki tolod	Campanulaceae
47	<i>Kylinga brevifolia</i>	Jukut pendu	Cyperaceae
48	<i>Lantana camara</i>	Lantana	Verbenaceae
49	<i>Nephrolepis multiflora</i>	Paku pedang	Dryopteridaceae
50	<i>Orthosiphon aristatus</i>	Kumis kucing	Lamiaceae
51	<i>Peperomia pellucida</i>	Sirih-sirihan	Piperaceae
52	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Lidah mertua	Agavaceae

Suku Asteracea merupakan suku dengan jumlah jenis terbanyak, dibandingkan dengan suku lain yang diidentifikasi pada penelitian ini. Hal ini dikarenakan Asteracea merupakan jenis tanaman yang memang paling banyak dijumpai di Indonesia dan mayoritas tumbuhan dari Suku Asteracea merupakan tumbuhan jenis herba. Suku Asteraceae hidup dengan memerlukan intensitas penyinaran matahari yang cukup, sehingga di daerah tropis Suku Asteraceae tumbuh dengan pesat. Suku Asteraceae tumbuh secara liar di kampus Unila pada halaman dan pekarangan dengan penyinaran matahari yang tidak terlalu terik, namun juga tidak terlalu teduh, sedangkan penyebaran biji tumbuhan Suku Asteraceae dibantu oleh angin (anemokori) (Samosir, 2013). Penyebaran tumbuhan Suku Asteraceae tersebar secara meluas, keberadaanya dapat kita temukan di tiap fakultas di Unila.

2. Bagian Tumbuhan yang Dimanfaatkan serta Khasiat Tumbuhan Herba Sebagai Obat

Tumbuhan yang telah diidentifikasi pada penelitian ini, dalam penggunaannya memanfaatkan seluruh bagian tumbuhan dari tumbuhan herba. Namun terdapat beberapa jenis tumbuhan herba yang hanya memanfaatkan bagian-bagian tertentu dari tumbuhan tersebut, antara lain: daun, akar, umbi, bunga, batang, rimpang, dan biji. Bagian tumbuhan herba yang paling banyak memiliki manfaat dan berkhasiat obat adalah daun. Sedangkan, penyakit yang paling banyak dapat diobati dengan tumbuhan herba yang telah diidentifikasi pada penelitian kali ini, antara lain : radang, demam , penyakit kulit seperti bisul, borok serta luka, susah buang air kecil, rematik, dan hepatitis. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Khasiat Obat Tumbuhan Herba di Unila yang Telah Diidentifikasi

No	Nama Tumbuhan	Herbal atau Bagian yang Bermanfaat	Pengobatan atau Manfaat Tumbuhan
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	Daun Akar	Demam, malaria, radang tenggorokan, paru, radang telinga tengah, perdarahan rahim, luka berdarah, mimisan, demam
2	<i>Conyza sumatrensis</i>	Daun Akar	Sakit kepala Pegal linu
3	<i>Elephantropu sscaber</i>	Daun Seluruh bagian tumbuhan	Anemia Asam urat, radang, hepatitis, cacar air, nyeri haid, dan keputihan
4	<i>Galisonga parviflora</i>	Seluruh Bagian Tumbuhan	Susah buang air kecil
5	<i>Sonchus oleraceus</i>	Daun	Radang, melancarkan peredaran darah, susah buang air kecil, radang usus, demam, keracunan, pendengaran berkurang, bengkak. bisul, serta wasir
6	<i>Sphagnetica trilobata</i>	Daun	Flu, kram otot, rematik, memar, sakit punggung, hepatitis, susah buang air kecil, dan susah mengeluarkan feses.
7	<i>Synedrella nodiflora</i>	Daun	Menghangatkan perut yang sakit, obat gosok rematik
8	<i>Vernonia cinerea</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Demam, panas, batuk disentri, hepatitis, lelah,tidak bersemangat (neurasthenia),dan insomnia

9	<i>Axonopus comforessus</i>	Daun	Antiseptik
10	<i>Eleusine indica</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Typus
11	<i>Imperata cylindrica</i>	Akar, rimpang, dan umbi	Susah buang air kecil, kencing batu, hipertensi akibat sakit ginjal, radang paru-paru, asma, hepatitis, prostat, diare, dan keputihan
12	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Biji	Regenerasi sel pada burung dan mamalia dan sebagai pakan hewan tersebut.
13	<i>Paspalum conjugatum</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Luka berdarah
14	<i>Anthurium crystallinum</i>	Daun	Bengkak pada tenggorokan dan mulut.
15	<i>Caladium bicolor</i>	Umbi	Bengkak jari
16	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	Seluruh bagian Tumbuhan	Anti polutan Tidak dapat dikonsumsi
17	<i>Syngonium podophyllum</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Menyerap gas formaldehid dan dapat mengobati <i>Sick Building Syndrom</i>
18	<i>Acalypha indica</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Disentri basiler, disentri amoeba, diare, malnutrisi. Mimisan, muntah darah, feses berdarah, malaria, dan sembelit
19	<i>Euphorbia hirta</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Asma, gangguan penglihatan, batuk, sariawan, luka, gonoreha, disentri, dan thypus
20	<i>Euphorbia maculata</i>	Daun	Radang tenggorokan, bronkhitis, radang perut, diare, disentri, radang kelenjar mamae dan eksim
21	<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Bengkak, pendarahan, demam, bisul, gigitan lipan, mata merah dan bengkak.
22	<i>Portulaca grandiflora</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Sakit tenggokan, sakit kepala, hepatitis, dan eksim pada bayi
23	<i>Portulaca oleraceae</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Disentri, penenang, susah buang air kecil, dan sebagai tonik
24	<i>Talinum triangularis</i>	Umbi	Susah buang air kecil , bengkak, danbisul
25	<i>Asystasia gangetisca</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Asma, rematik, batukkering, gangguan pencernaan, hipertensi, anti viral dangue.
26	<i>Ruelia tuberosa</i>	Daun	Diabetes
27	<i>Spigelia anthelmia</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Cacingan dan membasmi parasit pada usus
28	<i>Commelina diffusa</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Anti bakteri, analgesik, dan anti kanker.
29	<i>Rhoeo Discolor</i>	Bunga	Bronkhitis, TBC kelenjar,

			mimisan, disentri, batuk, dan feses berdarah.
30	<i>Oxalis barrelieri</i>	Daun dan batang	Keracunan makanan Memerlukan dosis pemakaian yang tepat, berbahaya bagi tubuh jika dikonsumsi berlebih
31	<i>Oxalis corniculata</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Demam, flu, hepatitis, diare, infeksi saluran kencing, hipertensi, badan kelelahan, dan pendarahan
32	<i>Pasiflora foetida</i>	Buah	Batuk berdahak, anemia, hipertensi, kanker, menguatkan tulang, gusi dan gigi. Berhati-hati pada saat buah <i>Pasiflora foetida</i> masih muda, karena mengandung racun sehingga belum dapat dikonsumsi
33	<i>Pasiflora suberosa</i>	Daun	Tekanan perasaan, insomnia, kedatangan haid terlalu awal, bengkak disebabkan pembendungan air dalam sel (edema), gatal-gatal, dan batuk
34	<i>Physalis angulata</i>	Akar Daun Buah	Obat cacing, demam, patah tulang, Busung air. Bisul, borok, dan lemah jantung. Epilepsi dan liver
35	<i>Solanum torvum</i>	Akar dan daun	Sakit pinggang, sakit lambung, batuk kronis, bisul, pioderma, dan jantung berdebar
36	<i>Pteris ensiformis</i>	Daun	Demam, anti radang, dan susah buang air kecil.
37	<i>Pteris vitata</i>	Daun	<i>Bioremediation potensial</i>
38	<i>Aloe vera</i>	Daun	Radang, anti ketombe, mencegah kerontokan rambut
39	<i>Amaranthus spinosus</i>	Daun	Radang saluran pernapasan, wasir, demam bisul, wasir, gusi bengkak dan berdarah, susah mengeluarkan ASI, kutil, luka bakar, serta gigitan ular berbisa
40	<i>Arachis pintoi</i>	Daun	Gangguan Pernafasan
41	<i>Centela asiatica</i>	Daun	Meningkatkan daya ingat dan kekebalan tubuh, mempercepat penyembuhan luka, serta mendukung zat anti stress dan cemas.
42	<i>Cleoma rutidospermae</i>	Daun Buah	Sakit kepala dan memiliki kemampuan detoksifikasi Hipertensi

		Seluruh bagian tumbuhan	Gigitan kala jengking dan ular berbisa. Disarankan berhati-hati dalam pengambilan spesies, karena memiliki sifat menguap yang dapat menyebabkan iritasi dan alergi.
43	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Daun	Sariawan, radang, pembesaran kelenjar getah bening, sembelit, sakit perut, batuk, rematik, keputihan, penyakit kulit, dan menghambat pertumbuhan bakteri <i>E coli</i> .
44	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Tonsilitis, pharyngitis, bronkitis, pneumonia, gondongan, radang, usus buntu, dan hepatitis
45	<i>Ipomoea cordatotriloba</i>	Batang dan pucuk daun	Hipertensi, disentri, sembelit, kelelahan, arthritis, rematik, hidrocefalus, meningitis, penyakit ginjal, dan radang
46	<i>Isotoma longiflora</i>	Daun	Radang
47	<i>Kylinga brevifolia</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Demam, radang, susah buang air kecil, batuk antitusif, dan mengencerkan dahak
48	<i>Lantana camara</i>	Akar Daun	Influenza, TBC kelenjar, gondongan, rematik, keseleo, memar, sakit kulit yang berkaitan dengan gangguan emosi TBC dengan batuk darah, batuk pada anak-anak, dan asma Sakit kulit, bisul, radang kulit, keseleo, rematik, dan demam
49	<i>Nephrolepis multiflora</i>	Daun	Kanker perut dan sebagai bahan Pembuatan obat cacing
50	<i>Orthosiphon aristatus</i>	Daun	Radang ginjal, batu ginjal, sipilis, albuminuria, diabetes, rematik, dan alergi
51	<i>Peperomia pellucida</i>	Seluruh bagian tumbuhan	Sakit perut, bengkak, jerawat, kolik, pegal, sakit kepala, susah buang air kecil, dan rematik
52	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Daun	Antibiotik, flu, gigitan ular berbisa, radang saluran pernafasan, dan sakit lambung.

Hal ini dikarenakan daun merupakan bagian tumbuhan yang memiliki jumlah bagian paling banyak dibandingkan bagian tumbuhan lain dan juga merupakan tumbuhan yang tidak terpengaruh musim. Selain itu daun juga memiliki aktivitas antioksidan, aktivitas larvasida, dan aktivitas pupisida tertinggi dibanding dengan bagian tumbuhan yang lainnya (Aningsih, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat 52 jenis tumbuhan herba yang telah diidentifikasi, terdiri dari 26 suku dengan jenis tumbuhan yang terbanyak termasuk ke dalam Suku Asteraceae.
2. Bagian dari tumbuhan herba yang paling sering digunakan adalah daun
3. Penyakit yang paling banyak dapat diobati dengan memanfaatkan tumbuhan herba yang telah diidentifikasi adalah radang dan demam.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan beberapa hal yaitu

1. Perlu adanya penelitian lanjutan, untuk mengidentifikasi tumbuhan herba yang belum diidentifikasi di Kampus Unila
2. Terciptanya usaha dari mahasiswa serta akademisi Unila untuk membudidayakan berbagai jenis tumbuhan herba yang berkhasiat obat di area Kampus Unila.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan khususnya dibidang farmakologi untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat pada jenis tumbuhan obat yang terdapat di area Kampus Unila.

DAFTAR PUSTAKA

Adli, S, Arsyadanie. 2014. *Characterization of Ethanol Extract of Rumput Israel (Asystasia gangetica) from Three Places In Indonesia*. Skripsi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Program Studi Farmasi Jakarta. Hal 9-11.

Agung Abi. 2013. *Penggolongan Obat dan Nama Obat*.

<http://abiaagung.blogspot.co.id/2013/04/penggolongan-obat-dan-nama-obat.html>.

Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.

- Arif. 2009. *Paku Nephrolepis*. <https://arifbio.wordpress.com/nephrolepis/html>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2016.
- Ariningsih, Rizki Istya. 2009. *Isolasi Streptomyces Dari Rizosfer Familia Poaceae Yang Berpotensi Menghasilkan Anti jamur Terhadap Candida Albicans*. Skripsi Sarjana, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://pubs.sciepub.com/plant/1/3/5>. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2016 .
- Arsyah,C, Disca. 2014. *Kajian Etnobotani Tanaman Obat Herbal dan Pemanfaatannya dalam Usaha Menunjang Kesehatan Keluarga Di Dusun Turgo, Purwobinangun, Pakem, Sleman* : Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta [1].
- Aspan. dkk. 2008. *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat*. Bidang Biologi LIPI. Citeureup Hal 44-46.
- Basri. 2002. Definisi obat.: <http://nurhikmaalbasir.blogspot.co.id/>. Diakses pada tanggal 05 Juni 2016.
- Bohari. 2011. *Identifikasi Jenis-jenis Poaceae di Kampus 2 UIN Alauddin Makassar*. <http://megabohari.blogspot.co.id/2011/12/identifikasi-poaceae-di.html>. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2016.
- BTNBBS. 2009. Berita dari Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan: *Keaneekaragaman Hayati di TNBBS*. <http://tnbbs.go.id/ll>. Diakses pada tanggal 05 Juni 2016.
- Budidaya Petani. 2016. Manfaat dan Khasiat Bandotan *Ageratum conyzoides L.* <http://budidaya-petani.blogspot.co.id/2013/12/manfaat-dan-khasiat-bandotan-ageratum.html>. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016
- Cara Wanita. 2013. Khasiat Obat Herbal Akar Alang-Alang untuk Kesehatan <http://cara-wanita.com/2013/08/25-khasiat-herbal-akar-alang-alang.html>. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016.
- Dahono. 2016. *Manfaat Pegagan*. Pengkajian Teknologi Pertanian (LPTP). Tanjung Pinang. Kepulauan Riau. <http://docplayer.info/227302-Manfaat-pegagan-dahono-msi-loka.html>. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.
- Dedaunan.com, Website Kesehatan. 2016. *Obat Tradisional Demam*. <http://dedaunan.com/delapan-obat-demam-tradisional-dan-alami-2>. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.
- Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2006. *Vegetasi Kawasan Hutan di Provinsi Lampung*. <http://dinaskehutananprovlampung.go.id/>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2016.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013. *Orthosiphon aristatus* <http://ditjenbun.pertanian.go.id/perbenihan/berita-142-mengenal-tanaman-kumis-kucing-orthosiphon-spp.html> Diakses pada tanggal 22 Agustus 2016.

- Ermianti dkk. 2006. *Kelayakan Usaha Tani Beberapa Tanaman Obat .Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*. Prosiding Penguatart Inovasi Mendukung Kemandirian Usahatani Perkebunan Rakyat 87-88.
- Hiday. 2012. *Manfaat dan Khasiat Bayam Duri (Amaranthus Spinosa L)*. <http://tanaman-herbal.blogspot.co.id/2015/10/manfaat-dan-khasiat-bayam-duri.html>. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.
- Jumani Muhammad. 2015. *Buah-buahan Liar dan Manfaatnya*. <http://www.mjumani.net/2015/10/buah-buahan-liar-dan-manfaatnya.html>. Diakses pada 25 Agustus 2016.
- Karmilasanti, Fernandes. 2012. *Tumbuhan Penyembuh Luka Dari Tanah Ulen, Desa Setulang, Malinau*. Prosiding Seminar Nasional Peranan Hasil Litbang HHBK Dalam Mendukung Pembangunan Kehutanan. Hal 345-346.
- Khayasar. 2013. *Pahitnya Brotowali*. <https://khayasar.wordpress.com/2013/12/20/brotowali-tinospora-crispa--miers-sebagai-tanaman-obat/>. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2016.
- Khoirul Binti, dkk. 2013. *Identifikasi Tumbuhan Famili Araceae di Cagar Alam Tangale Kabupaten Gorontalo*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo Hal 2-3.
- Kintoko. 2006. *Potensi Pengembangan Tanaman Obat*. Fakultas Sains dan Teknologi Universiti Kebangsaan Malaysia. Prosiding Persidangan Antarbangsa Pembangunan Aceh [181].
- Krisnawati, Sahran. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Genetik Tanaman Obat Spesifik Kalimantan Tengah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kalimantan Tengah [17].
- Kurdi Aserani. 2011. *Tanaman Herbal Indonesia*. <https://aseranikurdi.files.wordpress.com/2011/09//tanaman-herbal.pdf>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2016.
- _____. 2010. *Bagian Dari Tanaman Yang Digunakan Untuk Obat*. <https://wisuda.umid.ac.id/pdf/>. Diakses pada 10 Juni 2016.
- Luthfiya Milla. 2015. *Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Lereng Barat. Gunung Lawu, Jawa Tengah*. Seminar Nasional Biosains 2. Penguatan Biologi sebagai Ilmu Dasar untuk Menunjang Kemajuan Sains dan Teknologi. Hal 14-20.
- Makalalag Imelda, 2014. *Inventarisasi Jenis Tumbuhan Obat Tradisional Di Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolang Mongondow Selatan*. Fakultas MIPA dan IPA. Skripsi: Universitas Gorontalo.Gorontalo [8].
- Mita. 2016. *21 Jenis Tanaman Liar Berkhasiat Sebagai Obat Herbal*. <http://mitalom.com/21-jenis-tanaman-liar-berkhasiat- obat-herbal/>.

Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.

Muhammad A Manaf, 2013. *Potensi tumbuhan Ruelia Tuberosa L Untuk Menurunkan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II*. http://muhammadamanaf-fst13.web.unair.ac.id/artikel_detail-107949.

Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.

Nursiyah, 2013 *Studi Deskriptif Tanaman Obat Tradisional yang Digunakan Orang Tua untuk Kesehatan Anak Usia Dini di Gugus Melatio Kecamatan Kalikajar Kabupaten Wonosobo*. Skripsi : Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Semarang. Semarang. Hal 9-10.

Prastuti, 2014. *Tanaman Obat dan Buah Di Sarongge*. http://kbr.id/citra_dyah_prastuti/09-2014/ini_dia_tanaman_obat_dan_buah_di_sarongge/45950.html. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016.

Pemerintah Provinsi Sumatera Utara. 2014. *Taman Nasional di Pulau Sumatera* <http://www.pemprovsumut.go.id/>. Diakses pada tanggal 18 Mei 2016.

Rahman, Mahbubur. 2013. *Taxonomy and Medicinal Uses of Euphorbiaceae (Spurge) Family*. Plant Taxonomy Laboratory, Department of Botany, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh.

Samosir, Roni. 2013. *Organ Perkembangbiakkan dan Penyebaran Gulma*. Laporan Kerja Praktek : Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.

**EFEK INSEKTISIDA KARBOFURAN TERHADAP LAJU KONSUMSI
DAN EFISIENSI ASIMILASI CACING TANAH *Pheretima javanica* Gates**

Erwin Nofyan, Syafrina Lamin, Innocenthya Tygra Patriot

Jurusan Biologi F. MIPA Universitas Sriwijaya
e-mail : erw_biounstri@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian mengenai Efek Insektisida Karbofuran Terhadap Laju Konsumsi dan Efisiensi Asimilasi Cacing Tanah *Pheretima javanica* Gates dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2016, di Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek insektisida karbofuran terhadap laju konsumsi dan efisiensi asimilasi cacing tanah *Pheretima javanica* Gates. Kontribusi dari penelitian ini memberikan informasi pada petani mengenai efek insektisida karbofuran terhadap hewan non target, khususnya hewan tanah yaitu cacing tanah *Pheretima javanica*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 (enam) perlakuan dan 5 (lima) kali ulangan . Perlakuan yang diberikan berupa insektisida karbofuran dengan konsentrasi 0 % (kontrol); 0,1% ; 0,2 % ; 0,3 % ; 0,4 % ; 0,5 % . Data dianalisis dengan Analisis Varians, jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi insektisida karbofuran berpengaruh nyata terhadap rerata laju konsumsi dan efisiensi asimilasi. Rerata laju konsumsi cacing tanah *Pheretima javanica* terendah terdapat pada pemberian insektisida karbofuran pada konsentrasi 0,5 % yaitu $0,23 \pm 0,02$ mg/g hari dan rerata laju konsumsi cacing tanah *Pheretima javanica* tertinggi terdapat pada pemberian insektisida karbofuran pada konsentrasi 0 % (kontrol) yaitu $2,53 \pm 0,05$ mg/g hari. Rerata efisiensi asimilasi cacing tanah *Pheretima javanica* terendah terdapat pada pemberian insektisida karbofuran pada konsentrasi 0 % (kontrol) yaitu $40,78 \pm 2,56$ % dan rerata efisiensi asimilasi cacing tanah *Pheretima javanica* tertinggi terdapat pada pemberian insektisida karbofuran pada konsentrasi 0,5 % yaitu $70,76 \pm 3,67$ %.

Kata kunci ; karbofuran, laju konsumsi, efisiensi asimilasi, *Pheretima javanica* Gates.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Insektisida merupakan substansi senyawa kimia yang umum digunakan untuk memberantas organisme hama tanaman seperti penggunaan insektisida sintetis , khususnya insektisida karbofuran untuk memberantas hama tanaman terutama tanaman palawija, di antaranya tanaman kentang, cabai, tomat, wortel , jagung, dan kedelai , tidak dapat disangkal ,

telah memberikan sumbangan sangat besar dalam meningkatkan produksi tanaman palawija tersebut. Namun demikian, dengan semakin intensifnya penggunaan insektisida karbofuran telah nyata pula mengakibatkan pengaruh negatif terhadap lingkungan akuatik dan terestrial serta kematian biota bukan sasaran (Tarumengkeng, 2008). Kematian biota tanah yang bukan sasaran, di antaranya cacing tanah dan colembola merupakan efek samping insektisida karbofuran, dapat berupa pengurangan jumlah individu, hambatan pada aktivitas metabolisme, perilaku, laju konsumsi pakan, pertumbuhan dan daya tetas kokon pada biota tanah tersebut (Adianto, 2010). Cacing tanah, khususnya *Pheretima javanica* Gates merupakan biota tanah yang banyak dijumpai pada lahan pertanian dan mempunyai peranan yang menguntungkan dalam ekosistem tanah. Cacing tanah *Pheretima javanica* berperan dalam dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Proses dekomposisi materi organik menyebabkan perubahan struktur tanah, sehingga dapat meningkatkan aerasi tanah serta kemampuan tanah menahan air (Edward and Lofty, 2008)

Nofyan (2011), mengemukakan bahwa pemberian berbagai konsentrasi insektisida profenofos yang dicampurkan pakan berupa feses sapi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap produksi dan viabilitas kokon cacing tanah *Pontoscolex corethrurus* Fr. Mull.

Nofyan (2010), pemberian berbagai konsentrasi insektisida sintetik pirethroid yang dicampur dengan pakan berupa feses sapi..menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi kokon cacing tanah *Pontoscolex corethrurus* Fr.Mull.

Penggunaan insektisida karbofuran pada tanaman pertanian dengan cara menyemprotkan pada batang, daun atau dibenamkan dalam tanah, dapat diakumulasi oleh cacing tanah yang merupakan hewan yang bukan sasaran atau hewan non target. Akumulasi insektisida karbofuran oleh hewan yang bukan sasaran atau hewan non target penting diketahui, karena berperan dalam rantai transfer insektisida ke tingkat organisme yang lebih tinggi. Maka perlu dilakukan penelitian: “ Efek Insektisida Karbofuran Terhadap Aspek – Aspek Fisiologi Cacing Tanah *Pheretima javanica* Gates “, dengan cara pemberian berbagai konsentrasi insektisida karbofuran yang dicampurkan pada feses sapi sebagai pakan cacing tanah *Pheretima javanica* Gates.

1..2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana efek insektisida karbofuran terhadap laju konsumsi cacing tanah

Pheretima javanica ?

2. Bagaimana efek insektisida karbofuran terhadap efisiensi asimilasi cacing tanah *Pheretima javanica* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan efek insektisida karbofuran terhadap laju konsumsi cacing tanah *Pheretima javanica* Gates
2. Menentukan efek insektisida karbofuran terhadap efisiensi asimilasi cacing tanah *Pheretima javanica* Gates

1.4. Kontribusi penelitian

Penelitian ini berkontribusi :

1. Memberikan informasi pada petani efek insektisida karbofuran terhadap organisme, khususnya organisme tanah, yaitu cacing tanah.
2. Memberikan informasi mengenai peran cacing tanah terhadap tanah dan tanaman.
3. Memberikan pengetahuan pada petani agar tidak menggunakan insektisida apapun.

METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Juni sampai Agustus 2016, di Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya Inderalaya.

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan meliputi cawan petri (d = 15 cm), blender, oven , eksikator, lumpang porselin, soil tester,saringan(ukuran 200 mesh),cangkul, sekop, handcounter,pinset,gunting, Loup, Cutter, pipet tetes, insektisida karbofuran (= Furadan 3 G) , aseton, kertas saring, plastik hitam,baki plastik, karet hitam,botol semprot,kayu range, kertas lakmus pH, kertas label, tissue, cacing tanah *Pheretima javanica*, feses sapi sebagai pakan cacing tanah,dan akuades.

2.3. Metode Penelitian

2.3.1. Koleksi Cacing Tanah *Pheretima javanica* Gates

Koleksi cacing tanah akan dilakukan dengan metode sortir tangan (Gorny and Grum, 2003) , pada area yang telah ditentukan di Inderalaya Ogan Ilir dan Palembang, dilakukan pencangkulan hingga ke dalaman 10 – 15 cm . Tanah hasil pencangkulan dipisah-pisahkan dengan mengguna-kan tangan dan cacing tanah *Pheretima javanica* yang ditemukan dimasukan ke dalam ember plastik yang telah diisi tanah biotop asal Cacing tanah *Pheretima javanica* hasil koleksi, kemudian dipelihara dalam bak plastik yang berukuran 20 x 30 x 10 cm. Tanah pada bak plastik merupakan tanah biotop asal (Bostrom *et al.*, 2008).

Cacing tanah *Pheretima javanica* yang dipelihara diberi pakan feses sapi secara “ad libitum “ di atas permukaan bak . Kondisi kadar air tanah pada bak plastik dipertahankan berkisar 30 – 40 % dengan cara penyiraman, apabila kadar air tanah berkurang dari nilai tersebut , maka dilakukan penyiraman setiap 3 atau 4 hari sekali.

2.3.2. Penyediaan Feses Sapi Sebagai Pakan Cacing Tanah *Pheretima javanica* Gates

Feses sapi diambil dari kandang peternak sapi yang ada di Palembang dan Ogan Ilir. Feses sapi dijemur sampai kering, kemudian ditumbuk dan diblender. Sesudah di blender di ayak dengan ayakan (ukuran 200 mesh) sampai homogen serbuk feses sapi tersebut. Setelah di ayak dimasukkan ke dalam plastik bening dan disimpan di dalam eksikator sebelum digunakan untuk percobaan.

2.3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) , dengan perlakuan insektisida karbofuran dicampur pada pakan cacing tanah, Insektisida karbofuran dengan konsentrasi 0 % ; 0,1 % ; 0,2 % ; 0,3 % ; 0,4 % dan 0.5 % . Setiap perlakuan dilakukan 4 kali ulangan. Perlakuan tersebut, mengacu pada rancangan yang dilakukan oleh Nofyan (2010), adalah :

- A₀ = 0 % insektisida karbofuran + feses sapi
- A₁ = 0,1 % insektisida karbofuran + feses sapi
- A₂ = 0,2 % insektisida karbofuran + feses sapi
- A₃ = 0,3% insektisida karbofuran + feses sapi
- A₄ = 0,4 % insektisida karbofuran + feses sapi
- A₅ = 0,5 % insektisida karbofuran + feses sapi

2.3.4. Percobaan Laju Konsumsi dan Efisiensi Asimilasi Cacing Tanah

***Pheretima javanica* Gates Setelah Diberi Berbagai Konsentrasi Insektisida Karbofuran**

Metode yang digunakan mengacu pada metode yang dilakukan oleh Dickschen and Topp (2008), yaitu ke dalam setiap cawan petri (diameter =d = 15 cm) , diberi alas kertas saring yang sudah dipotong sesuai dengan diameter cawan petri yang digunakan dan dibasahi dengan akuades secukupnya, kemudian dimasukkan pakan berupa feses sapi sebanyak 200 mg yang sudah diaduk dengan insektisida karbofuran yang sudah ditentukan konsentrasinya. Cawan petri yang sudah berisi cacing tanah dan pakan feses sapi yang bercampur dengan konsentrasi insektisida karbofuran diletakkan di atas kayu reng di dalam baki plastik yang sudah berisi air. Cacing tanah yang digunakan kriteria beratnya 1,26-1,38g dan panjang tubuhnya 12 – 15 cm dan berumur 14 -18 minggu. Sebelum percobaan laju konsumsi dan efisiensi asimilasi cacing tanah dipuasakan selama 24 jam, kemudian ditimbang berat tubuhnya,

Percobaan laju konsumsi dan efisiensi asimilasi dilakukan selama 3 hari , setiap hari keadaan cacing tanah dikontrol. Pada hari ketiga cacing tanah , sisa pakan dan feses cacing tanah ditimbang, maka diperoleh berat kering feses dan berat kering pakan yang dimakan. Untuk menentukan nilai Laju konsumsi dan Efisiensi asimilasi cacing tanah dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Dickschen and Topp (2008), sebagai berikut :

$$\text{a) Laju Konsumsi} \quad : \quad CI = \frac{C}{(T \times A)}$$

Keterangan :

CI = laju konsumsi

C = berat kering pakan yang dimakan mg

T = waktu hari

A = berat tubuh cacing tanah g

$$\text{b) Efisiensi Asimilasi} \quad : \quad EA = \left(\frac{C-F}{C} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

EA = Efisiensi asimilasi..... %

C = Berat kering pakan yang dimakanmg

F = Berat kering feses cacing tanah mg

2.4. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah laju konsumsi dan efisiensi asimilasi cacing tanah *Pheretima javanica* Gates.

2.5. Penyajian Data

Data disajikan dalam bentuk tabel dari tiap parameter pengamatan .

2.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dilakukan Analisa Varian. Jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf $\alpha = 5 \%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Percobaan Laju Konsumsi Cacing tanah *Pheretima javanica* Gates pada berbagai Konsentrasi Insektisida Karbofuran.

Laju konsumsi pakan cacing tanah *P.javanica* pada pemberian pakan feses sapi yang diberi berbagai konsentrasi insektisida karbofuran yang berupa rerata. Rerata laju konsumsi pakan cacing *P. javanica* paling tinggi pada konsentrasi 0% insektisida karbofuran + feses sapi yaitu $2,53 \pm 0,05$ mg/g.hari dan rerata laju konsumsi pakan cacing tanah *P. javanica* paling rendah pada konsentrasi karbofuran 0,5 % + feses sapi yaitu $0,23 \pm 0,02$ mg/g.hari, tercantum

Tabel 1.

Tabel 1. Rerata laju konsumsi pakan cacing tanah *P.javanica* pada berbagai konsentrasi insektisida karbofuran di laboratorium

No	Perlakuan	Laju Konsumsi Pakan (mg/g.hari)
A ₀	0 % insektisida karbofuran + feses sapi	2,53 ± 0,05 a
A ₁	0,1% insektisida karbofuran + feses sapi	1,30 ± 0,03 b
A ₂	0,2% insektisida karbofuran + feses sapi	1,05 ± 0,07 c
A ₃	0,3% insektisida karbofuran + feses sapi	0,65 ± 0,04 d
A ₄	0,4% insektisida karbofuran + feses sapi	0,45 ± 0,06 e
A ₅	0,5% insektisida karbofuran + feses sapi	0,23 ± 0,02 f

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama Menunjukkan berbeda nyata.($\alpha = 0,05$)

Dari Tabel 1, tersebut di atas ternyata laju konsumsi pakan cacing tanah *P.javanica* Gates berbeda- beda tergantung pada konsentrasi insektisida karbofuran yang diberikan pada pakan berupa feses sapi. Menurut Arief (2007) dalam Nofyan (2011), insektisida karbofuran termasuk golongan insektisida karbamat, menghambat aktivitas enzim asetilcholinestrerase di dalam sistem saraf somatik dan otonom perifer, menyebabkan mempengaruhi indera pengecap dan penciuman cacing tanah, sehingga cacing tanah tidak mau mengkonsumsi pakan berupa feses sapi yang dicampur dengan konsentrasi insektisida karbofuran.

Edward and Lofty (2008), menyatakan laju konsumsi pakan cacing tanah dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan. Kualitas pakan tersebut berhubungan dengan rasa, bau, dan komposisi kimia dari pakan. Kualitas pakan sangat menentukan palatabilitas cacing tanah ,khususnya *Pheretima javanica* Gates.Pada percobaan tersebut pakan berupa feses sapi yang dicampur dengan insektisida karbofuran yang mengandung senyawa kimia, menyebabkan cacing tanah *P.javanica* kurang menyukai untuk mengkonsumsinya,sehingga mempengaruhi laju konsumsi pakan cacing tanah *P.javanica*.

3.2. Efisiensi Asimilasi Cacing tanah *P.javanica* Gates pada berbagai

Konsentrasi Insektisida Karbofuran

Nilai efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* yang diberi pakan feses sapi dicampur dengan berbagai konsentrasi insektisida karbofuran, tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* pada berbagai konsentrasi insektisida karbofuran di laboratorium

No	Perlakuan	Efisiensi Asimilasi (%)
A ₀	0 % insektisida karbofuran + feses sapi	40,78 ± 2,56 a
A ₁	0,1% insektisida karbofuran + feses sapi	50,01 ± 4,59 b
A ₂	0,2% insektisida karbofuran + feses sapi	62,36 ± 3,75 c
A ₃	0,3% insektisida karbofuran + feses sapi	76,46 ± 6,24 d
A ₄	0,4% insektisida karbofuran + feses sapi	86,21 ± 5,15 e
A ₅	0,5% insektisida karbofuran + feses sapi	90,76 ± 3,67 f

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama Menunjukkan berbeda nyata.(= 0,05)

Percobaan penentuan nilai efisiensi asimilasi cacing tanah *P. javanica* merupakan selisih antara berat pakan yang dimakan dan dikeluarkan berupa feses sangat menentukan besar atau kecilnya nilai efisiensi asimilasi cacing tanah *P. javanica*. Dari hasil yang diperoleh pada

Tabel 2 ternyata rerata efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* berbeda nyata pada setiap perlakuan tersebut. Rerata efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* terendah terdapat pada konsentrasi 0% insektisida karbofuran + feses sapi yaitu $40,78 \pm 2,56$ % , dan rerata efisiensi asimilasi tertinggi terdapat pada konsentrasi 0,5% insektisida karbofuran + feses sapi yaitu $90,76 \pm 3,67$ % . Rendahnya rerata efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* pada perlakuan pemberian konsentrasi 0 % insektisida karbofuran + feses sapi, karena proporsi antara pakan yang dimakan dan yang keluar berupa feses lebih kecil, tetapi laju defekasi atau produksi feses juga lebih tinggi., sehingga persentase pakan yang dicerna kecil. Sebaliknya efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* pada perlakuan pemberian konsentrasi 0,5% insektisida karbofuran + feses sapi relatif tinggi. Hal ini menunjukkan relatif besarnya proporsi antara pakan yang dimakan dan feses dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Dari pembahasan di atas, terlihat bahwa jumlah pakan yang dimakan dan yang keluar berupa feses atau pergantian pakan dalam saluran pencernaan sangat berpengaruh terhadap efisiensi asimilasi cacing tanah. Efisiensi asimilasi cacing tanah dipengaruhi oleh cepat atau lambatnya pergantian pakan dalam saluran pencernaan serta jenis cacing tanah tersebut. Jika pergantian pakan dalam saluran pencernaan cacing tanah cepat maka akan menyebabkan efisiensi asimilasi cacing tanah rendah (Dickschen and Topp, 2008). Waktu pergantian pakan dalam saluran pencernaan cacing tanah berbeda berdasarkan jenis cacing tanah dan jenis pakan yang dimakannya. Contoh cacing tanah *Allolobophora rosea* dan *Lumbricus rubellus* yaitu masing- masing memerlukan waktu berkisar antara 1- 2,5 jam dan 36-48 jam.

Dari hasil penelitian yang dicantumkan pada Tabel 2, ternyata efisiensi asimilasi cacing tanah *P. javanica* yang paling tinggi didapatkan pada perlakuan pemberian pakan feses sapi + 0,5% insektisida karbofuran. Tingginya efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* pada perlakuan tersebut, karena proporsi antara pakan yang dimakan dan yang keluar melalui feses lebih besar disebabkan karena senyawa kimia insektisida karbofuran dengan konsentrasi yang tinggi pada pakan berupa feses sapi dapat mempengaruhi saluran pencernaan cacing tanah, sehingga pengeluaran feses cacing tanah *P. javanica*. Menyebabkan nilai efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* sangat tinggi. Makin tinggi konsentrasi insektisida karbofuran yang dicampurkan pada feses sapi sebagai bahan pakan cacing tanah *P. javanica*, maka makin sedikitnya feses yang dikeluarkan oleh cacing tanah *P.javanica*, sehingga nilai efisiensi asimilasi cacing tanah makin tinggi.

Nilai efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* terendah terdapat pada pemberian konsentrasi 0 % insektisida karbofuran + feses sapi yaitu $40,78 \pm 2,56$ % , hal ini karena pada

pemberian pakan berupa feses sapi tidak ada insektisida karbofuran.. Sehingga proses pertukaran bahan pakan lebih cepat menyebabkan feses bih yang dikeluarkan oleh cacing tanah *P. javanica* lebih banyak, menyebabkan nilai Efisiensi asimilasi cacing tanah *P.javanica* lebih rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan tersebut di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Efek berbagai konsentrasi insektisida karbofuran terhadap laju konsumsi dan efisiensi asimilasi cacing tanah *P. javanica* berbeda nyata.
2. Konsentrasi insektisida dapat mempengaruhi hewan non-target yaitu cacing tanah *P. javanica* .
3. Makin tinggi pemberian konsentrasi insektisida karbofuran terhadap cacing tanah *P. javanica*, menyebabkan makin rendahnya laju konsumsi cacing tanah *P. javanica* serta makin tinggi nilai efisiensi asimilasi cacing tanah *P. javanica*.

4.2. Saran

Diharapkan para petani tidak menggunakan insektisida golongan karbamat khususnya insektisida karbofuran karena dapat menyebabkan kerugian pada hewan non-target khususnya cacing tanah *P. javanica* yang berperan untuk menggemburkan tanah pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya Inderalaya Ogan Ilir Sumatera Selatan yang telah menyediakan fasilitas untuk penelitian.
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dana untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adianto ,2010. *Ekotoksikologi Umum* . Penerbit ITB- Bandung.

Bostrom,U. 2008 *Growth of Earthworm (Allolobophora caliginosa)in soil mixed with either BarleyLucerne and Meadow fescue at various staige of decomposition* . *Pedobiologia* 54

- Dickschen, F. and Topp, W. 2008. *Feeding Activities and Assimilation Efficiencies of Lumbricus rubellus (Lumbricidae) on a plant only diet. Pedobiologia*, 40.
- Edward, C.A. and J.R. Lofty. 2008. *Biology of Earthworm*. Chapman and Hill. London
- Gorny, M. and Grum, L. 2003. *Methods in Soil Zoology*. Polish Scientific Publishers. Warsawa..
- Marlinda, T. Nurhadi, dan Widiana, R. 2013. *Pengaruh Insektisida Profenofos Terhadap Fekunditas dan Daya Tetas Kokon Cacing Tanah Lumbricus rubellus. Laporan Penelitian Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera*.
- Nofyan, E. Setiawan, D., Nur dan Tia, A.S. 2011. *Pengaruh Insektisida Profenofos Terhadap Produksi Dan Viabilitas Kokon Cacing Tanah Pontoscolex corethrurus Fr. Mull. Jurnal Penelitian Sains*. Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan
- Nofyan, E. 2010. *Pengaruh Insektisida Sintetik Pirethroid Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kokon Cacing Tanah Pontoscolex corethrurus Fr. Mull. Jurnal Sainmatika*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Palembang Sumatera Selatan.
- Nofyan, E. 2009. *Pengaruh Berbagai Jenis Media dari Limbah Padat Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kokon Cacing Tanah Pontoscolex corethrurus Fr. Mull. Jurnal Penelitian Sains*. Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Phillipson, J. and Bolton, P.J. 2004. *Growth and Cocoon Production by Allolobophora rosea (Oligochaeta : Lumbricidae), Pedobiologia* 44.
- Tannock, J and C.L. Wessel. 2010. *Determination of Carbofuran Residues and Metabolic in Plant Material*. *Pestic Sci*, 34. 238 – 280.
- Tarumengkeng, R.C. 2008. *Insektisida. Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya*. Penerbit Ukrida, Jakarta.
- Wallwork, J.A, 1998. *Earthworm Biology*. Edward Arnold (Publishers) London.

**EFEK EKSTRAK POLAR DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*)
TERHADAP MORTALITAS SEMUT *Dolichoderus* PADA BUAH KOPI**

Fitrisia^{1*}, Nismah Nukmal², Emantis Rosa²

¹Program Magister Biologi - Jurusan Biologi FMIPA – Universitas Lampung

²Jurusan Biologi FMIPA - Universitas Lampung

email: siafitri70@yahoo.co.id

ABSTRAK

Gamal merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Beberapa hasil penelitian terdahulu, diketahui ekstrak polar daun gamal mengandung senyawa flavonoid yang bersifat toksik sehingga berpotensi sebagai insektisida nabati yang dapat menekan populasi beberapa jenis hama salah satunya kutu putih. Dari hasil pengamatan di lapangan, diketahui kutu putih bersimbiosis dengan semut pada tanaman. Namun kajian mengenai dampak penggunaan insektisida terhadap semut sebagai organisme non target belum diperoleh informasi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian guna mengetahui efek ekstrak polar (air dan metanol) pada semut yang bersimbiosis dengan kutu putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak polar daun gamal terhadap semut *Dolichoderus* yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman kopi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen pada skala laboratorium dengan 3 kali pengulangan. Konsentrasi ekstrak polar daun gamal yang digunakan adalah nilai LC_{50} ekstrak air (0,033 %), dan nilai LC_{50} ekstrak metanol (0,039 %). Di buat formula insektisida nabati dengan mencampurkan ekstrak air dan ekstrak metanol dengan perbandingan 2 :1 yang telah di ujikan pada kutu putih (*P. citri*) dari hasil penelitian sebelumnya. Mortalitas semut diamati pada 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72 jam setelah perlakuan. Analisis data mortalitas menggunakan Anara. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($p < 0,05$) hasil uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%, menunjukkan rata rata mortalitas yang diperlakukan dengan insektisida sintetik lebih banyak dibandingkan insektisida nabati (formula campuran), dan kontrol, (5,00 : 3,95 : 1,81). Hal ini mengindikasikan bahwa insektisida nabati lebih aman dibandingkan insektisida sintetik terhadap kematian organisme non target (semut *Dolichoderus*).

Kata kunci : Ekstrak polar, daun gamal, semut *Dolichoderus*.

PENDAHULUAN

Tanaman gamal diketahui mengandung bahan yang merupakan senyawa golongan flavonoid. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun gamal kering dapat memberikan efek insektisida pada hama pengisap buah lada (Nukmal,dkk 2010). Hasil penelitian terdahulu membuktikan bahwa ekstrak polar daun gamal berpotensi sebagai insektisida nabati karena mampu mematikan hama kutu putih yang ada pada tanaman papaya (Nukmal, 2011 ; Afryorawan 2013).

Hasil penelitian (Apriliyani, 2016), diketahui ekstrak polar daun gamal berpotensi mematikan kutu putih pada tanaman kopi. Hasil pengamatan lapangan pada tanaman kopi dijumpai tidak hanya kutu putih sebagai hama, akan tetapi juga terdapat semut yang hidup bersimbiosis dengan kutu putih. Namun kajian mengenai dampak penggunaan insektisida terhadap semut sebagai organisme non target belum diperoleh informasi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian guna mengetahui efek formula ekstrak polar (air dan metanol) pada semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman kopi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen pada skala laboratorium menggunakan rancangan acak kelompok, dengan 3 kali pengulangan, bahan yang digunakan yaitu ekstrak polar daun gamal berupa nilai LC_{50} ekstrak air konsentrasi 0,033 %, dan ekstrak metanol konsentrasi 0,039 % yang merupakan nilai Lc_{50} dari masing masing ekstrak. Di buat formula insektisida nabati dengan mencampurkan ekstrak air dan ekstrak metanol dengan perbandingan 2 :1 yang telah di ujikan pada kutu putih (*P. citri*), dari hasil penelitian sebelumnya, insektisida sintetik, seranga uji (semut) yang ada pada tanaman kopi di Kecamatan Pekurun Lampung Utara.

Uji mortalitas semut di lakukan di laborotorium zoology Fakultas MIPA Unila. Mortalitas semut diamati pada 1, 3, 6, 12, 24 ,48, 72 jam setelah perlakuan. Analisis data mortalitas menggunakan Anara. Uji serangga dengan menggunakan 3 perlakuan yaitu kontrol, insektisida sintetik dan insektisida nabati (formula campuran ekstrak air dan ekstrak methanol) serbuk daun gamal . Semut diamati pada 1, 3, 6, 12, 24 ,48, 72 jam setelah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($p < 0,05$) hasil uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%, menunjukkan rata rata mortalitas yang diperlakukan dengan insektisida sintetik lebih banyak dibandingkan insektisida nabati (formula campuran), dan kontrol, dapat di lihat pada Tabel 1, 2, dan 3

Tabel 1. Hasil analisis ragam jumlah kematian *Dolichoderus* pada buah kopi

Sumber Keragaman	Db	JK	Kuadrat tengah	F hitung	Sig.
Corrected Model	22	1.076.349	48.925	179.202	0.000
Intercept	1	810.730	810.730	2.969.535	0.000
kelompok	2	0.413	0.206	0.756	0.476
Perlakuan	2	111.079	55.540	203.430	0.000
Waktu	6	808.603	134.767	493.624	0.000
perlakuan * waktu	12	156.254	13.021	47.694	0.000
Error	40	10.921	0.273		
Total	63	1.898.000			
Corrected Total	62	1.087.270			

Tabel 2 . Hasil uji BNJ pengaruh 3 perlakuan terhadap mortalitas semut *Dolichoderus* pada buah kopi

Perlakuan	Mortalitas Semut (Rata-rata ± SD)
Kontrol	1,81 ± 3,65 c
Insektisida Sintetik	5,00 ± 4,50 a
Insektisida Nabati	3,95 ± 4,47 b

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata pada taraf nyata 0,05

Tabel 3. Hasil uji BNJ pengaruh waktu pengamatan terhadap rata-rata mortalitas semut *Dolichoderus* pada buah kopi sebagai organisme nontarget yang bersimbiosis dengan kutu putih

Waktu pengamatan setelah perlakuan (Jam)	Mortalitas Semut (Rata-rata ± SD)
1	0,00 ± 0,00 f
3	0,00 ± 0,00 f
6	1,00 ± 1,20 e
12	2,11 ± 1,83 d
24	4,89 ± 3,83 c
48	7,11 ± 5,00 b
72	10,00 ± 0,00 a

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf nyata 0,05

Berdasarkan Tabel 1, 2, dan 3 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara 3 perlakuan dan

waktu pemaparan semut ($p < 0,05$), hasil uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%, menunjukkan rata rata mortalitas yang diperlakukan dengan insektisida sintetik lebih banyak dibandingkan insektisida nabati (formula campuran), dan kontrol, (5,00 : 3,95 : 1,81).

Hal ini berarti bahwa insektisida sintetik lebih cepat bekerja mempengaruhi fisiologis dan metabolisme *Dolichoderus* dibandingkan insektisida nabati. Diduga senyawa kimia yang meracuni semut uji, yang berasal dari perlakuan insektisida sintetik dan insektisida nabati, masuk melalui sela-sela ruas tubuh semut *Dolichoderus* yang kerjanya semakin menguat seiring dengan pertambahan waktu dan menyerang berbagai sistem pada tubuhnya. Pendapat ini dukung oleh Muta'ali, dkk (2015), yang menyatakan flavonoid sebagai insektisida nabati menyerang beberapa organ vital serangga, sehingga timbul suatu pelemahan saraf, mengganggu mekanisme energi dalam mitokondria dengan menghambat sistem pernapasan yang dapat menyebabkan kematian.

Bahan aktif Fipronil yang terkandung dalam insektisida sintetik yang digunakan bersifat sistemik bekerja secara kontak dan lambung, dan mempengaruhi stimulasi system syaraf dan menyebabkan organisme kejang-kejang dan dapat mengakibatkan kematian (Petrosida Gresik, 2016). Pengaruh fipronil (berasal dari insektisida sintetik) dan flavonoid (berasal dari insektisida nabati) semakin menguat seiring dengan pertambahan waktu. Hal ini menunjukkan bahwa insektisida sintetik lebih cepat bekerja mempengaruhi fisiologis dan metabolisme semut *Dolichoderus* dibandingkan insektisida nabati. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak polar daun gamal lebih baik di gunakan karena rata rata mortalitas semut lebih rendah di bandingkan menggunakan insektisida sintetik.

KESIMPULAN

Ekstrak polar serbuk daun gamal lebih sedikit mematikan semut *Dolichoderus* dibandingkan dengan insektisida sintetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriorawan, N. 2013. Karakterisasi senyawa Flavonoid Hasil Isolasi Ekstrak Metanol Daun Gamal (*Gliricidia maculata*). Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Apriliyani, 2016. Pengembangan Insektisida Nabati dari Senyawa Flavonoid Ekstrak Polar Daun Gamal untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih (*Planococcus citri*), Proposal Tesis, FMIPA, Universitas Lampung, Lampung
- Muta'ali, Roqib dan Purwani, Kristanti Indah. 2015. "Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* F.". Artikel pada JURNAL SAINS DAN SENI ITS, Vol. 4 No. 2 (2015) 2337-3520.

Nukmal, N, N.Utami, dan Suprpto. 2010. Skrining Potensi Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) Sebagai Insektisida Nabati. Laporan Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung. 2010.

Nukmal, N, N.Utami dan Gina Dania Pratami. 2011. Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Dan Uji Toksisitasnya Terhadap Hama Kutu Putih Pepaya . (*Paracoccus marginatus*) *Prosiding Penelitian Hibah Strategi Unila*. Universitas Lampung. 2011.

Petrosida gresik, “Fipros 55 SC”. <http://www.petrosida-gresik.com/id/bisnis/insektisida/fipros-55-sc>. Diakses tanggal 15 Juli 2016, pukul 16.30 wib.

POTENSI CADANGAN KARBON DAN SERAPAN KARBONDIOKSIDA PADA TANAMAN KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA L.*) DI KAMPUS UNSRI INDRALAYA

Harmida^{*}, Nita Aminasih, Nina Tanzerina

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya

*e-mail : harmidar@yahoo.com

ABSTRACT

This research aims to obtain data on the potential carbon stock and CO₂ absorption by *Terminalia catappa* L. plant in Sriwijaya University Campus Indralaya had been done in July to September 2016. Primary data was collected through field survey with non destructive sampling method. Plant biomass calculated by simply applying of bio-statistics based allometric equation based on trunk diameter at breast height (1.3 m) and height of tree. . Above ground biomass and below ground biomass based on tree bio-volume value. Carbon stock estimated with biomass value and CO₂ sequestration by carbon stock value. Results showed potential carbon stock in *Terminalia catappa* was 1.40kg/plant and CO₂ absorption was 5.12 kg/plant.

Keywords: Carbon stock, CO₂ sequestration , *Terminalia catappa* L.

PENDAHULUAN

Pemanasan global (*global warming*) merupakan isu yang saat ini hangat diperbincangkan dikalangan masyarakat dunia. Pemanasan global yang terjadi disebabkan semakin banyaknya gas rumah kaca (GRK) yang dilepaskan ke atmosfer bumi, terutama karbondioksida, metana dan nitrogen oksida. Gas rumah kaca yang berpengaruh secara langsung terhadap pemanasan global salah satunya adalah CO₂ (karbon dioksida). Konsentrasi CO₂ yang berlebih di atmosfer akan menyebabkan suhu udara menjadi lebih panas.

Komunitas tumbuhan (pepohonan) dalam hutan sangat berperan dalam mengurangi dampak perubahan iklim. . Menurut Purwanto, dkk (2012) baik hutan tanaman yang dikembangkan di lahan milik negara (*state forest*) maupun di lahan rakyat/komunal (*community forest*) mempunyai kemampuan untuk mengabsorpsi gas CO₂ dari atmosfer selama proses fotosintesis dan menyimpannya sebagai materi organik dalam bentuk biomasa tanaman yang tersimpan dalam jaringan-jaringan organ tanaman, seperti akar, batang, cabang dan daun.

Semakin besar ukuran tumbuhan/ pohon, maka semakin tinggi kemampuannya dalam menyerap gas karbon dioksida dari atmosfer. Sri Mulyani (2014) mencontohkan bahwa

pohon yang memiliki diameter batang 17, 4 cm mampu menyerap CO₂ sebanyak 289 Kg (0,289 ton), tetapi untuk pohon berdiameter 103 cm mampu menyerap CO₂ sebanyak 27289 kg (27,28 ton). Dalam 1 hektar hutan tropis di Indonesia dapat menyerap karbon dioksida dari udara lebih dari 928 ton CO₂ bahkan ada yang mencapai 2 Mega ton.

Kampus UNSRI Indralaya yang berlokasi di Indralaya Kab. Ogan Ilir memiliki kawasan hijau yang didominasi oleh berbagai jenis tumbuhan berupa pohon, yang berpotensi sebagai penyerap karbondioksida. Salah satu jenis pohon yang keberadaannya banyak adalah ketapang (*Terminalia catappa* L.).

Ketapang merupakan spesies tropik yang Memiliki pertumbuhan cepat, berukuran sedang, merupakan pohon desiduos yang tingginya dapat mencapai 12 sampai 12 m dan diameter 60- 70 cm, tumbuh baik pada ketinggian 0 – 1200 m Jenis ini termasuk salah satu tanaman yang dapat tumbuh di tanah yang kurang nutrisi dan tersebar hampir diseluruh wilayah Indonesia sehingga mudah untuk dibudidayakan. Selama ini masyarakat hanya mengenal tanaman ketapang sebagai pohon peneduh di taman ataupun pinggir jalan, namun belum banyak dimanfaatkan sehingga nilai ekonomisnya masih rendah. Tanaman ini mempunyai bentuk cabang dan tajuk yang khas, dimana cabangnya mendatar dan tajuknya bertingkat tingkat mirip struktur pagoda. dan belum banyak dimanfaatkan sehingga nilai ekonomisnya masih rendah. Menurut Adame *et al.*(2014) *Terminalia catappa* (Combretaceae) merupakan tanaman yang tergolong kelompok *Medium shade tolerant species (MT)*

Potensi penyimpanan karbon terbesar di daratan pada umumnya terdapat pada komponen pepohonan (Hairiah dan Rahayu, 2007). Kemampuan tegakan ketapang dalam penyerapan karbon untuk mengurangi efek gas rumah kaca dipengaruhi oleh ketersediaan biomassa yang terdapat di dalamnya Data penelitian tentang potensi karbon dan serapan karbondioksida pada tanaman ketapang di kampus UNSRI Indralaya belum ada. Untuk itu dilakukan penelitian tentang potensi karbon dan serapan karbondioksida oleh ketapang diKampus UNSRI Indralaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi cadangan karbon dan serapan karbondioksida pada tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L.) di Kampus UNSRI Indralaya.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli sampai dengan September 2016 di Kampus UNSRI Indralaya.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kalkulator, kamera, klinometer, pita ukur, tali plastik, tally sheet, GPS.

Bahan yang digunakan adalah tanaman ketapang di Kawasan Kampus UNSRI Indralaya

C. Metode penelitian

Penelitian dilakukan dengan metoda survey, dan pengambilan sampel tanaman dilakukan dengan metode sampling tanpa pemanenan (*non-destructive sampling*).

D. Cara Kerja

Pengambilan data primer dilakukan dengan mengukur DBH tanaman setinggi 1,30 m diatas permukaan tanah, dengan menggunakan pita ukur. Diameter pohon dihitung dengan membagi keliling pohon dengan angka $22/7$. Tinggi tanaman diukur menggunakan klinometer.

Pendugaan biomassa tegakan menggunakan metode pendekatan *non-destruktif* seperti yang diusulkan Brown (1997). Hasil pengukuran diameter dan tinggi tanaman dianalisa dengan menggunakan Bio-volume (TBV) = $0,4 \times D \times H$.

Biomassa diatas permukaan tanah = Kerapatan kayu x TBV

Dimana :

D dihitung berdasarkan GBH, dengan asumsi bentuk batang silindris.

H = tinggi pohon

Nilai kerapatan kayu diperoleh dari Global wood density database (Zanne et al, 2009).

Biomassa dibawah permukaan tanah dihitung dengan rumus : $0,26 \times$ Biomassa diatas permukaan tanah, dengan asumsi sebagai rasio root : shoot (Hangarge *et al*, 2012 dalam Das and Mukherjee, 2015.)

Total biomassa (TB) = Biomassa diatas permukaan tanah + Biomassa dibawah permukaan tanah

Potensi Cadangan Karbon

Karbon diduga melalui biomassa yaitu dengan mengkonversi setengah dari jumlah biomassa, karena hampir 50% dari biomassa pada vegetasi hutan tersusun atas unsur karbon. Secara umum 50% dari biomassa merupakan karbon (Pearson *et al*, 2005 dalam Das and Mukherjee, 2015.)

Karbon tersimpan (carbon sequestrational potensial) = biomassa x 0,5

Penentuan serapan karbondioksida

Besarnya serapan karbondioksida berdasarkan 3,67 gram CO₂ yang equivalen dengan persamaan kimianya, maka nilai serapan karbon aktual dihitung dengan rumus 3,67 X cadangan karbon

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah biomasa , cadangan karbon dan serapan karbondioksida pada tanaman ketapang.

F. Analisis Data

Analisis data menggunakan korelasi dan regresi untuk menguji hubungan antara ukuran diameter batang dan tinggi tanaman dengan serapan karbon dioksida pada tanaman ketapang.

Analisis tersebut menggunakan persamaan umum : $Y = a + bx$

Y = Serapan karbon dioksida

a = Konstanta

b = Koefisien peubah bebas

X = tinggi , diameter batang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini pohon yang diukur adalah pohon yang berdiameter batang diatas 10 cm, dan pengambilan data pohon dilakukan 3 lokasi karena tanaman ketapang ini memang banyak ditemukan pada lokasi tersebut, yaitu disekitar auditorium,gedung perkuliah MIPA dan terminal kampus.

Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini .

Tabel 1. Potensi cadangan karbon dan serapan CO₂ pada tanaman Ketapang

(*Terminalia catappa L.*) Kampus UNSRI Indralaya

Lokasi	Rata-rata Diameter batang (m)	Rata-rata Tinggi Tanaman (m)	Biomasa di atas permukaan tanah (kg)	Biomassa dibawah permukaan tanah (kg)	Total Biomasa (kg)	Cadangan Karbon (kg)	Serapan Karbon dioksida (kg)
I	0,45	22	1,88	0,49	2,37	1,19	4,35
II	0,77	29	4,22	1,10	5,32	2,66	9,76
III	0,37	17	2,60	0,31	1,49	0,75	2,73
Rata-rata	0,51	22	4,82	0,58	2,79	1,40	5,12

Potensi biomassa tanaman ketapang dan cadangan karbon yang terbesar terdapat pada lokasi II (Gedung Perkuliah MIPA), yaitu 5,32 kg/tanaman, dengan cadang karbon 2,66 kg/tanaman. sedangkan potensi biomassa terendah pada lokasi III sebesar 1,49 kg/tanaman, dan cadangan karbon 0,75 kg/tanaman. Perbedaan biomassa dan cadangan karbon tersebut diakibatkan oleh adanya perbedaan ukuran tinggi dan diameter rata-rata pohon., dimana batang menyimpan sebagian besar cadangan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan tanaman. Pada lokasi I yang terletak disekitar gedung auditorium UNSRI rata-rata ukuran diameter batang adalah 0,45m dengan tinggi tanaman 22 m. Lokasi II rata-rata diameter batang adalah 0,77 m dan tinggi 29 m, sedangkan pada lokasi III yang berada diterminal kampus diameter batang ketapang adalah 0,37 m dengan tinggi 17 m. Berdasarkan hal ini dapat diketahui ukuran diameter dan tinggi pohon berpengaruh terhadap biomassa dan cadangan karbon tanaman. Perbedaan jumlah stok karbon pada setiap lokasi penelitian disebabkan karena perbedaan komposisi jumlah, dan kondisi tumbuhan pada setiap lokasi, nilai karbon tersimpan menyatakan banyaknya karbon yang mampu diserap oleh tumbuhan dalam bentuk biomassa.

Stok karbon pada suatu sistem penggunaan lahan dipengaruhi oleh jenis vegetasinya. Suatu sistem penggunaan lahan yang terdiri dari pohon dengan jenis yang mempunyai nilai kerapatan kayu tinggi, biomasanya akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan lahan yang mempunyai jenis dengan nilai kerapatan kayu rendah (Rahayu *et al*, 2007). Hasil penelitian Sundarapandian *et al.*,(2014) menunjukkan bahwa total biomasa dan cadangan karbon pada *Terminalia catappa* di Kampus Universitas Pondicherry , Puducherry, India adalah 0,0009 MG dan 0.000 MG, dimana nilai ini berkorelasi positif dengan nilai basal area ..

Nilai biomassa dan potensi cadangan karbon berkorelasi positif dengan diameter tanaman ketapang di Kampus UNSRI Indralaya ($Y = -1,4445 + 8,3771 x$ dan $Y = -0,71397 + 4,175963$ dengan nilai $R^2 : 0,92$

Persamaan diatas menunjukkan diameter batang berpengaruh nyata terhadap biomassa dan cadangan karbon pada tanaman ketapang. Cadangan karbon pohon mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan diameter batang. Hal ini sesuai dengan Kusmana (1992) dalam Lubis, dkk (2013) yang mengatakan bahwa salah satu faktor penting yang menentukan besarnya suatu cadangan karbon pohon adalah diameter batang pohon.

Berdasarkan rata-rata tinggi pohon, maka tanaman ketapang yang berada di Kampus UNSRI Indralaya tergolong kedalam kelompok tumbuhan meso-phanerophyta. Menurut Das dan Mukherjee (2015) meso-phanephyta merupakan tumbuhan yang Memiliki tinggi berkisar dari 8 sampai 30m. dengan meningkatnya tinggi tanaman maka potensi cadangan karbon juga akan meningkat

Korelasi antara biomassa dan cadangan karbon dengan tinggi tanaman ketapang adalah positif, dengan nilai $R^2 : 0,78$ ($Y = -6,24867 + 0,527135 X$ dan $Y = -6.24782 + 0.527162$). Nilai ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman berpengaruh nyata terhadap biomassa dan cadangan karbon pada tanaman ketapang. Peningkatan kandungan biomassa dan cadangan karbon dipengaruhi oleh tinggi tanaman.

Rata-rata potensi cadangan karbon ketapang yang didapatkan di Kampus UNSRI adalah 1,40 kg/tanaman. Nilai ini lebih besar bila dibandingkan dengan hasil penelitian Wang *et al.*, (2015) menyatakan Bengal almond (*Terminalia catappa*) dengan rata-rata diameter 45,07 cm , memiliki cadangan karbon sebesar 0,2 ton dari 1608 pohon (0,12 kg/tanaman), dengan rata-rata tinggi tanaman 10,8 m dan tutupan tajuk 16,2 m..

Kemampuan tanaman ketapang dalam menyerap CO₂

Rata-rata potensi cadangan yang terdapat dalam tanaman ketapang diKampus UNSRI Indralaya adalah sebesar 1.40 kg/tanaman, dengan rata-rata serapan karbon dioksida sebesar 5,12 kg/tanaman. Besarnya simpanan karbon pada tegakan sangat tergantung dari besarnya volume biomassa, karena biomassa tersebut tersusun dari unsur karbon sebanyak 50%. Oleh karena itu peningkatan jumlah biomassa akan diikuti oleh peningkatan jumlah serapan karbon.

Korelasi antara serapan karbon dengan diameter $R^2 : 0,92$ ($Y = -2,5215 + 15,2587 X$) korelasi antara tinggi dengan serapan karbondioksida ($Y = -624782 + 0,527162 X$) dengan nilai $R^2 0.78$. Nilai ini menunjukkan bahwa tingkat serapan karbon pada tanaman ketapang sangat dipengaruhi oleh diameter dan tinggi pohon. Semakin besar kelas diameter pohon maka semakin besar rata-rata serapan CO₂. Oleh

karena itu, rata-rata serapan CO₂ per pohon berbanding lurus dengan ukuran diameternya. Menurut Purwasih, dkk., (2012), semakin besar diameter maka semakin besar nilai biomassa yang terdapat dalam suatu tanaman. Jumlah serapan CO₂ tidak terlepas dari jumlah biomassa yang terdapat pada tumbuhan itu sendiri, karena bahan organik pada tumbuhan tidak hanya terdapat pada organ daun, akan tetapi pada organ batang juga mempunyai simpanan karbon sehingga Biomassa pada batang memiliki kontribusi umumnya paling besar dibandingkan dengan biomassa pada bagian lainnya. Hal ini disebabkan karena batang menyimpan sebagian besar stok hasil fotosintesis untuk pertumbuhan tanaman.

Ketapang merupakan tanaman yang memiliki tajuk yang lebar dan luas, dan hal ini juga berpengaruh terhadap serapan CO₂. Semakin tinggi nilai luas tutupan tajuk akan mempengaruhi serapan CO₂. Hal ini dikarenakan semakin luas tutupan tajuk maka jumlah daun pada tanaman tersebut semakin banyak sehingga proses fotosintesis akan semakin meningkat. Oleh karena itu, tingginya proses fotosintesis akan meningkatkan serapan CO₂ pada tanaman. Menurut Ceulmens dan Sauger (1991), fotosintesis tanaman bervariasi tidak hanya karena pengaruh lingkungan tetapi juga karena pengaruh umur dan posisi daun pada kanopi. Umur daun berkaitan dengan kandungan klorofil dan plastisitas pembukaan stomata yang mana kedua faktor ini menentukan besarnya fotosintesis. Disamping itu Kemampuan daya rosot CO₂ per pohon sangat tergantung dari jumlah total daun pada setiap jenis tanaman, semakin banyak jumlah daun maka kemampuan serapan CO₂ juga semakin besar.

KESIMPULAN

Potensi Cadangan karbon ketapang dikampus UNSRI Indralaya adalah 1.39 kg/tanaman dengan nilai serapan karbondioksida sebesar 5.12 kg/tanaman .

Korelasi antara diameter batang dengan potensi cadangan cadangan karbon dan serapan CO₂ ($R^2= 0,92$) lebih kuat dan lebih tinggi nilainya bila dibandingkan dengan tinggi tanaman ($R^2:0,78$)

DAFTAR PUSTAKA

- Adame, P. ,Thomas J. Brandeis and Maria Uriarte.2014. Diameter growth performance of tree functional groups in Puerto Rican secondary tropical forests. *Forest Systems* 2014 23(1): 52-63
- Brown S. 1997. *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest. A Primer*. FAO. USA. FAO Forestry Paper No.134.

- Ceulmens, R.J. dan B. Sauger. 1991. Photosynthesis. In: Physiology of Tress. Raghavendra, A.S. (Ed).pp. 21-50. Wiley & Sons Publ. New York 262p.
- Das, M. and A.Mukherjee. 2015. Carbon Sequestration Potential, Its Correlation With Height and Girth of Selected Trees in The Golapbag Campus, Burdwan, West Bengal (India). *Indian J.Sci.Res.*10(1):53-57.
- Hairiah, K dan Rahayu, S., 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre. ICRAF Southeast Asia Regional Office. Bogor
- Lubis, S H. , Hadi Susilo Arifin , Ismayadi Samsuedin.2013. Analisis Cadangan Karbon Pohon pada Lanskap Hutan Kota di DKI Jakarta (Tree Carbon Stock Analysis of Urban Forest Landscape in DKI Jakarta). *JURNAL Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* Vol. 10 No. 1 Maret 2013, Hal. 1 - 20
- Purwanto, R.H. , Rohman, Ahmad Maryudi, Teguh Yuwono, Dwiko Budi Permadi & Makmun Sanjaya..2012. Potensi Biomasa dan Simpanan Karbon Jenis-Jenis Tanaman Berkayu di Hutan Rakyat Desa Nganggeran, Gunung Kidul , Derah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan* .Vol.VI. No.2.-Juli-Septembar 2012.
- Purwasih, H., Latifah, S., dan Sukmana, A. 2012. Identifikasi Jenis Tanaman di Beberapa Jalur Hijau Jalan Kota Medan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Srimuliani, 2014. Hutan sebagai penyedia Jasa Lingkungan <http://srimuliyani.blogspot.com/2014/01/hutan-sebagai-penyedia-jasa-lingkungan.html>, diunduh 21 September 2014.
- Sundarapandian, SM. S. Amritha, L. Gowsalya, P. Kayathri, M. Thamizharasi, Javid Ahmad Dar, K. Srinivas, D. Sanjay Gandhi and K. Subashree .2014. Biomass and carbon stock assessments of woody vegetation in Pondicherry University campus, Puducherry. *International Journal of Environmental Biology* 2014; 4(2): 87-99
- Wang, Yi-Chung, Wan-Yu Liu, Shu-Hsin Ko, Jiunn-Cheng Lin.2015. Tree Species Diversity and Carbon Storage in Air Quality Enhancement Zones in Taiwan. *Aerosol and Air Quality Research*, 15: 1291–1299.
- Zanne, A.E., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D.A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis,S.L., Miller, R.B., Swenson, N.G., Wiemann, M.C., Chave, J. & Lopez-Gonzalez, G. (2009). Global Wood Density database. <http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>. Accessed 6 October 2014.

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK AIR DAUN KAPUK RANDU
(*Ceiba pentandra* Gartn.) TERHADAP HAMA ULAT API KELAPA SAWIT (*Setora
nitens* Lepidoptera:Limacodidae)**

Indy Maulina^{*}, Nismah Nukmal, Herawati Soekardi

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

*e-mail: indy.maulina@gmail.com

ABSTRAK

Ulat api merupakan salah satu jenis ulat pemakan daun kelapa sawit yang paling sering menimbulkan kerugian besar di perkebunan-perkebunan kelapa sawit. Upaya pengendalian alternative dapat menggunakan insektisida nabati. Ekstrak daun kapuk randu mengandung fenol, alkaloid, tannin, saponin, phytate, oxalate, trypsin inhibitor, dan hemagglutinin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya toksisitas ekstrak daun kapuk randu terhadap hama ulat api kelapa sawit (*Setora nitens*), yang telah dilaksanakan pada bulan Maret 2016. Pembuatan ekstrak air daun kapuk randu dan uji toksisitas terhadap hama ulat api (*Setora nitens*) dilakukan di Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen pada skala laboratorium, cara aplikasi menggunakan metode pencelupan dengan tiga kali pengulangan. Parameter yang diamati adalah jumlah kematian ulat api 1, 3, 6, 12, dan 24 jam setelah perlakuan dan pengamatan di hentikan jika jumlah kematian hama telah mencapai 100%. Untuk mendapatkan nilai LC_{50} data dianalisis menggunakan analisis probit. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air daun kapuk randu dapat mematikan hama ulat api dalam waktu 3 jam setelah perlakuan sebanyak 16,7% dengan nilai LC_{50} 12,9%.

Kata kunci : toksisitas, hama ulat api, ekstrak air daun kapuk randu

PENDAHULUAN

Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit kedua dunia setelah Malaysia. Di Indonesia kelapa sawit tersebar di Sumatera, Jawa, dan Sulawesi. Indonesia memiliki potensi lahan yang subur serta tenaga kerja yang cukup untuk menjadikan kelapa sawit sebagai andalan pertumbuhan ekonomi. Saat ini Indonesia memasok 40,34% dari total produksi minyak nabati dan lemak dunia sebagai produsen minyak sawit mentah. Pengembangan kelapa sawit itu akan memberikan tambahan sumber devisa bagi negara (Miranti, 2010).

Ulat api merupakan salah satu jenis ulat pemakan daun kelapa sawit yang sering menimbulkan kerugian besar di perkebunan-perkebunan kelapa sawit. Jenis-jenis ulat api yang paling banyak ditemukan adalah *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna trima*, *D.*

diducta *D. Bradleyi* dan Jenis ulat api yang paling merusak di Indonesia adalah *S. asigna*, *S. nitens* dan *D. trima* (Susanto *et.al.*, 2006).

Upaya pengendalian hama biasanya dilakukan oleh para petani yaitu menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia dapat menekan populasi hama, tetapi jika cara pemakaian tidak tepat maka akan menimbulkan resistensi hama, dan munculnya hama sekunder serta memberikan dampak negatif pada lingkungan (Khaerudin, 1996). Tanaman yang akan digunakan sebagai insektisida nabati yaitu kapuk randu (*C. pentandra*) karena menurut Indriyani (2008) dan Suprpti (2009) bahwa ekstrak daun kapuk randu dapat mematikan hama bisul dadap.

Penggunaan kapuk randu belum pernah diujikan terhadap hama ulat api kelapa sawit, oleh karena itu penelitian dilakukan untuk mengetahui daya toksisitas ekstrak daun kapuk randu terhadap hama ulat api kelapa sawit (*Setora nitens*).

BAHAN DAN METODE

Ulat api di ambil dari Desa Rejosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan pada Maret 2016. Daun kapuk randu seberat 100 g yang telah dibersihkan dan telah dikeringkan kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan aquades 100 mL (berat : volume= 1:1). Setelah halus dan tercampur kemudian disaring untuk mendapatkan ekstrak air dari daun kapuk randu. Daun kelapa sawit yang segar dan masih muda dicelupkan selama 5 menit ke dalam ekstrak air daun kapuk randu. Kemudian daun tersebut dikeringanginkan dan dimasukan ke dalam wadah yang telah terisi 10 ekor ulat api, untuk menguji toksisitas ekstrak air daun kapuk randu terhadap hama ulat api digunakan 3 tingkatan konsentrasi masing-masing 25%, 50%, 100% dan kontrol. Pengamatan yang dilakukan yakni pada 1, 3, 6, 12, dan 24 jam setelah perlakuan. Parameter yang diamati adalah jumlah kematian ulat api 1, 3, 6, 12, dan 24 jam setelah perlakuan (Nukmal, dkk. 2007). Pengamatan dihentikan ketika ulat api mencapai kematian 100%. Untuk mendapatkan nilai LC_{50} data dianalisis menggunakan analisis probit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Efek Ekstrak Air Daun Kapuk Randu Terhadap Tingkat Kematian Hama Ulat Api

Ekstrak air daun kapuk randu memberikan efek yang mematikan pada ulat api mulai dari konsentrasi rendah (25%) sampai tertinggi (100%) setelah 3 jam perlakuan. Penambahan persentase kematian serangga uji sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dan lama waktu perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan semakin lama waktu perlakuan maka semakin meningkat persentase kematian serangga uji untuk semua konsentrasi perlakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Presentase kematian hama ulat api dengan perlakuan 3 tingkatan konsentrasi ekstrak air daun kapuk randu pada waktu pengamatan yang berbeda

Waktu pengamatan setelah perlakuan	Konsentrasi (%)	Kematian hama ulat api (%)
		Air
1 jam	0	0
	25	0
	50	0
	100	0
3 jam	0	0
	25	16,7
	50	16,7
	100	16,7
6 jam	0	0
	25	20,0
	50	20,0
	100	26,7
12 jam	0	0
	25	30,0
	50	30,0
	100	33,3
24 jam	0	0
	25	80,0
	50	86,7
	100	93,3
48 jam	0	0
	25	100
	50	100
	100	100

Ket : setelah 24 jam perlakuan kematian serangga uji telah mencapai 100% untuk semua tingkatan konsentrasi

Hasil analisis probit menunjukkan nilai LC_{50} ekstrak air daun kapuk randu pada 3 jam setelah perlakuan sudah mampu mematikan hama ulat api sebanyak 12,9 %. Ekstrak air daun kapuk randu pada konsentrasi terendah 4,6% sudah dapat mematikan 50% ulat uji dalam waktu 3 jam (Tabel 2).

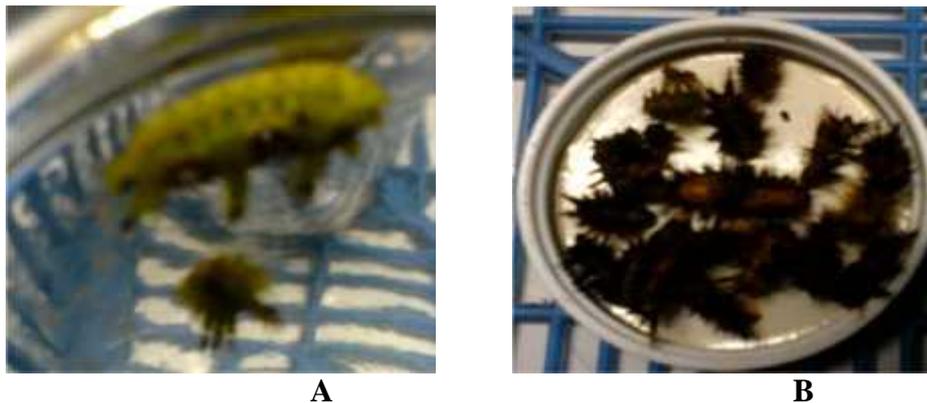
Tabel 2. Hasil analisis probit dengan metode pencelupan ekstrak air daun kapuk randu pada 3, 6, 12, dan 24 jam setelah perlakuan

Waktu	Nilai LC_{50} (%)	Fiducal limit (%)
3 jam	12,9	4,6 – 28,9
6 jam	13,5	6,2 – 35,5
12 jam	30,3	14,2 – 45,5
24 jam	32,7	19,3 – 74,6

Ket : Fiducal limit : Batas atas dan batas bawah nilai LC_{50}

Pada 48 jam setelah perlakuan nilai LC_{50} menunjukkan bahwa kematian ulat api setelah diberi perlakuan sudah mencapai 100%. Ekstrak daun kapuk randu efektif digunakan untuk mengurangi hama ulat api pada kelapa sawit dan juga tidak memerlukan waktu yang lama.

Pemberian ekstrak air daun kapuk randu menyebabkan kematian terhadap hama ulat api. Hal ini dapat dilihat dari perubahan warna pada ulat uji mengalami kematian berubah menjadi hitam setelah diperlakukan dengan ekstrak air daun kapuk randu (Gambar 8).



Gambar 8. Perubahan morfologi hama ulat api dengan perlakuan ekstrak air daun kapuk randu.

A : Kontrol,

B : Setelah pemberian ekstrak air daun kapuk randu.

Pembahasan

Efek perlakuan dengan masing-masing konsentrasi menunjukkan . ekstrak air daun kapuk randu dapat mematikan hama ulat api mulai konsentrasi 25% -100% (Tabel 1). Hal ini mungkin disebabkan senyawa toksik yang terkandung dalam ekstrak air daun kapuk randu masuk melalui daun yang dimakan ulat uji sehingga menyebabkan kematian.

Kematian hama ulat api semakin tinggi dengan bertambahnya konsentrasi dan lamanya waktu pengamatan, hal ini dapat dilihat dari data hasil pengamatan 48 jam setelah perlakuan, ekstrak air daun kapuk randu untuk keseluruhan konsentrasi dari yang terendah sampai tertinggi mampu mematikan hama ulat api sebanyak 100%. Hal ini terjadi karena terakumulasinya senyawa toksik.

Tanaman kapuk randu memiliki senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik bagi hama, seperti pada hama ulat api yang menyerang tanaman kelapa sawit. Senyawa metabolit sekunder tersebut yakni, flavonoid, alkaloid, saponin, gossypol, dan tannin (Robinson, 1995).

Dari hasil pengamatan, diduga adanya senyawa toksik yang menyebabkan kematian pada hama ulat api berupa senyawa flavonoid dan gossypol. Dimana senyawa flavonoid menyerang sistem pernapasan (Nursal 2005; Intansari, 2008).

Senyawa flavonoid ini diduga dapat mengiritasi kulit setelah hama melakukan kontak langsung dengan ekstrak, kemudian senyawa tersebut masuk kedalam tubuh melalui rongga mulut akibat aktivitas makan pada ulat api dan menghambat pembentukan ATP dalam tubuh ulat api tersebut (Robinson, 1995).

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa metode pencelupan ekstrak air daun kapuk randu mampu mematikan hama ulat api pada kelapa sawit, hal ini dapat dilihat dari presentase kematian ulat uji. Jumlah kematian ulat uji bertambah seiring dengan meningkatnya konsentrasi dan juga lamanya waktu pengamatan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah Ekstrak air daun kapuk randu dapat mematikan hama ulat api (*Setora nitens*) pada kelapa sawit. Kematian ulat uji dipengaruhi oleh tingkatan konsentrasi dan lamanya waktu pengamatan setelah perlakuan.

Saran

Ekstrak air daun kapuk randu dapat direkomendasikan kepada petani kelapa sawit dalam mengendalikan hama ulat api yang menyerang tanaman kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Khaerudin. 1996. *Mengendalikan Hama dan Penyakit kacang-Kacangan*. Trubus Agrisarana. Jakarta.
- Indriyani, D. 2008. Uji Efikasi Ekstrak Etanol Daun Gamal (*Gliricida maculate* Hbr.) Dan Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* Gartn.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Hama Bisul Dadap (*Quadrastichus erythrinae* Kim.) [Skripsi]. Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Intansari, V. 2008. Efek Ekstrak Air Daun Gamal (*Gliricida maculate* Hbr.) dan Ekstrak Air Daun Kapuk Randu (*Ceiba petandra* Gartn.) Terhadap Imago Hama Bisul Dadap (*Quadastrichus erytrinae* Kim.) [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Miranti, E. 2010. Prospek Pengembangan Kelapa Sawit 2010. *Economic Review* No. 219 Maret 2010: 1 – 12.
- Nukmal, N., Suprpto dan E.L Widiastuti. 2007. Pengendalian Hama Bisul Dadap Secara Terpadu Dengan Memanfaatkan Musuh Alam Laporan Penelitian Hibah Bersaing XV. Universitas Lampung.
- Nursal. 2005. Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Daun Lengkuas (*Lactuca indica* L.), Toksisitas dan Pengaruh Subletalnya Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Laporan Hasil penelitian Dosen Muda Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan Oleh K. Padmawinata. ITB. Bandung.
- Suprpti. 2009. Uji Toksisitas Ekstrak Air dan Etanol Daun Kapuk Randu (*Ceiba pentandara* Gartn.) Terhadap Hama Bisul Dadap (*Quadastrichus erythrinae* Kim.) [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Susanto A, Sudharto Ps, Purba RY, Utomo C, Fadillah LA, Prasetyo AE, Dongoran AP, Fahridayanti. 2006. *Perlindungan Tanaman Kelapa Sawit*. Pematang Siantar, Indonesia.

KARAKTERISASI PENYAKIT XYLARIA PADA TANAMAN TEBU

Tri Maryono

Jurusan proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung
e-mail: tri.maryono@fp.unila.ac.id

ABSTRAK

Penyakit Xylaria merupakan penyakit yang relatif baru di perkebunan tebu Indonesia dan sudah menjadi masalah yang serius. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi penyakit Xylaria, yang meliputi karakterisasi gejala, tanda, dan penyebab penyakit. Survei penyakit dilakukan di perkebunan tebu yang ada di Sumatera bagian Selatan. Karakterisasi penyebab penyakit dilakukan di Labobarotarium Penyakit Tumbuhan Universitas Lampung. Berdasar hasil survei diketahui bahwa gejala khas dari penyakit Xylaria adalah matinya tanaman tebu yang ditunjukkan dengan semua daun yang mengering, jaringan pangkal batang busuk kering, dan tanaman tebu ratoon tidak tumbuh. Tanda penyakit Xylaria yang khas adalah adanya stroma yang muncul atau tumbuh dari pangkal batang tanaman sakit, atau dari tanah sekitar tanaman sakit. Berdasarkan karakter morfologi jamur yang berasosiasi dengan penyakit Xylaria, penyebab penyakit Xylaria pada tebu adalah jamur Xylaria sp.

Kata kunci: gejala penyakit, penyakit tebu, tanda penyakit, tebu, Xylaria

PENDAHULUAN

Tebu adalah salah satu tanaman perkebunan dengan nilai ekonomi tinggi karena sebagai bahan baku gula putih. Gula putih merupakan satu dari sembilan kebutuhan pokok masyarakat (rumah tangga). Selain rumah tangga, gula juga menjadi kebutuhan berbagai industri makanan dan minuman. Secara nasional, kebutuhan gula untuk konsumsi rumah tangga dan industri mencapai 4 – 5 juta ton pada 2013 (BPS, 2014). Sementara itu, produksi gula nasional hanya 2,5 juta ton pada 2013 (Deptan, 2015). Produksi gula 2,5 juta ton ini hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga, sedangkan untuk kebutuhan konsumsi industri harus dipenuhi melalui impor.

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produksi gula nasional salah satunya adalah gangguan penyakit tumbuhan. Diantara berbagai penyakit yang mengganggu tanaman tebu, penyakit Xylaria merupakan penyakit yang penting pada budidaya tebu. Penyakit Xylaria atau disebut juga penyakit busuk akar dan pangkal batang (*root and basal stem rot*) sebenarnya penyakit yang relatif baru di perkebunan tebu Indonesia dan menurut Achadian *et al.* (2012) penyakit ini baru ada di perkebunan tebu di Sumatera. Selain di Indonesia, penyakit

ini juga di laporkan ada di perkebunan tebu di Taiwan, Amerika Serikat, dan Peurto Riko (Fang & Lee, 2000).

Meskipun sebagai penyakit yang relatif baru, dibeberapa perkebunan tebu yang sudah ada penyakit *Xylaria*, penyakit ini sudah menjadi masalah serius. Hal ini karena penyakit dapat mematikan tanaman tebu. Selain mematikan tanaman, kerugian langsung lain yang ditimbulkan oleh penyakit ini adalah penurunan bobot batang, penurunan rendemen, dan tidak tumbuhnya tanaman *ratoon* (tanaman keprasan). Sementara kerugian tidak langsungnya adalah harus melakukan *replanting* (menanam ulang) pada lahan-lahan dengan serangan tinggi. Di Taiwan, penyakit *Xylaria* mengakibatkan kehilangan hasil sekitar 5% pada tanaman *plant cane* dan 30% atau lebih pada tanaman *ratoon* pertama (Fang *et al.*, 1994 dalam Sitepu *et al.*, 2010).

Sampai saat ini, informasi mengenai penyakit ini masih sangat terbatas, karena merupakan penyakit yang relatif baru di perkebunan tebu di Indonesia. Penelitian bertujuan mengkarakterisasi penyakit *Xylaria* pada tanaman tebu. Karakterisasi dilakukan terhadap gejala penyakit, tanda penyakit, dan penyebab penyakit.

METODE PENELITIAN

Survei penyakit *Xylaria* dilakukan dari Juni – Oktober 2016 di perkebunan tebu di Sumatera bagian Selatan. Kegiatan karakterisasi dilakukan terhadap gejala dan tanda penyakit serta penyebab penyakit. Selanjutnya dilakukan isolasi penyebab penyakit dari tanaman sakit untuk mendapatkan identitas penyebab penyakit. Pengamatan gejala dan tanda penyakit di lapangan dilakukan secara visual. Untuk tanda penyakit, juga dilakukan pengamatan mikroskopis.

Kegiatan isolasi penyebab penyakit dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Isolasi dilakukan dengan memotong antara bagian batang yang sakit dan sehat (± 5 mm). Potongan tersebut kemudian direndam dengan aquades, selanjutnya direndam dalam larutan *natrium hipoklorid* (NaOCl) 1% selama 1 menit, dibilas dengan aquades, dan dikeringanginkan diatas kertas saring. Setelah kering, kemudian ditumbuhkan pada media PDA (*potato dextrose agar*) dan diinkubasi pada suhu ruang. Jamur yang tumbuh kemudian dimurnikan dan dikarakterisasi. Karakterisasi penyebab penyakit dilakukan berdasar karakter morfologi jamur yang didapat dan juga didasarkan pada tanda penyakit. Selanjutnya karakter morfologi yang didapat dibandingkan dengan pustaka yang mendukung (Fang *et al.*, 1986b, Pfisfer, 2008; Kshirsagar

et al., 2009; Persoh *et al.*, 2009; Ramesh *et al.*, 2012; Stadler *et al.*, 2014; Hashemi *et al.*, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan didapatkan gejala penyakit *Xylaria* pada tanaman tebu sangat khas yaitu layunya tanaman tebu yang ditandai dengan mengeringnya semua daun (Gambar 1A). Gejala ini merupakan gejala akhir yang menunjukkan bahwa kerusakan pada jaringan pangkal batang telah parah. Tanaman tebu yang mati akan mudah dicabut karena akar-akarnya mati. Akar yang mati, mengalami busuk kering dan berwarna kehitaman (Gambar 1B). Jaringan pangkal batang tebu sakit, bila dipotong secara membujur akan tampak mengalami pembusukan dengan batas yang jelas antara bagian yang masih sehat dengan bagian yang sakit (Gambar 1C). Dalam jaringan pangkal batang sakit biasanya terdapat masa hifa dari jamur penyebab penyakit. Gejala lainnya adalah adanya tanaman tebu *ratoon* yang tidak tumbuh sehingga ditumbuhi gulma (Gambar 1D).



Gambar 1. Gejala penyakit *Xylaria* pada tanaman tebu. (A) Rumpun tanaman tebu mati akibat penyakit *Xylaria*, (B), Akar tanaman tebu mengalami busuk kering dan mati, (C) Jaringan pangkal batang tebu mengalami pembusukan, dan (D) Tanaman tebu *ratoon* tidak tumbuh.

Pada saat survei di lapangan, tanda penyakit *Xylaria* yang sering ditemukan adalah stroma (Gambar 2). Sedangkan tanda penyakit berupa massa hifa bisa ditemukan pada jaringan dalam pangkal batang tebu sakit. Stroma banyak ditemukan tumbuh dari pangkal batang tebu sakit, sisa-sisa tanaman tebu sakit, dan juga dari tanah sekitar tanaman tebu sakit. Stroma yang ditemukan pada saat survei ada dua bentuk yaitu stroma yang berkelompok dan

bercabang banya, berwarna hitam dengan ujung berwarna putih (Gambar 2A). Stroma yang kedua tunggal atau bercabang dari pangkalnya, silindris, dan berwarna hitam atau kecoklatan (Gambar 2B). Stroma yang kedua jika dipotong membujur akan tampak memiliki banyak peritesia didalamnya (Gambar 3C).



Gambar 2. Tanda penyakit *Xylaria* pada tanaman tebu. (A) Stroma (dalam lingkaran) yang muncul dari pangkal batang tanaman tebu, (B) Stroma (dalam lingkaran) yang muncul dari tanah sekitar tanaman sakit, dan (C) Penampang bagian dalam stroma (stroma Gambar B) dengan banyak peritesia (tanda panah).

Hasil isolasi penyebab penyakit dari bagian tanaman sakit didapatkan jamur yang awalnya berwarna putih yang lama-kelamaan akan menjadi gelap yang dimulai dari bagian tengahnya (Gambar 3A). Pada biakan yang berumur lebih dua minggu akan tumbuh stroma yang sama (mirip) dengan stroma yang ada di lapangan yaitu bercabang banyak, yang awalnya berwarna putih, namun pada akhirnya berwarna hitam (Gambar 3B). Jamur *Xylaria* menghasilkan spora pada peritesium, berbentuk lonjong, berwarna hitam (Gambar 3C).



Gambar 3. Karakter morfologi penyebab penyakit *Xylaria* pada tanaman tebu. (A) Biakan jamur *Xylaria* pada media PDA, (B) Stroma jamur *Xylaria* yang terbentuk pada media agar miring, dan (C) Spora jamur *Xylaria* dari peritesia.

Gejala penyakit *Xylaria* pada tanaman *plant cane* (tanaman dari bibit) umumnya mulai dapat diamati pada umur lebih dari tujuh bulan. Pada tanaman *ratoon*, gejala penyakit dapat muncul lebih awal yaitu sebelum tanaman berumur empat bulan (Hersanti & Sitepu, 2005). Hal ini karena tanaman induknya telah terinfeksi oleh jamur *Xylaria*. Pada tanaman *plant cane* gejala yang paling mudah diamati adalah adanya gejala kelayuan tanaman (matinya tanaman), sedangkan pada tanaman *ratoon*, adanya *ratoon* yang tidak tumbuh merupakan penanda awal adanya serangan penyebab penyakit *Xylaria*. Gejala matinya tanaman tebu dan tidak tumbuhnya *ratoon* ini bisa dijadikan sebagai penanda adanya penyakit *Xylaria* pada lahan tersebut. Hal ini dikarenakan pada tanaman tebu, hanya penyakit *Xylaria* yang dapat mengakibatkan kematian tanaman dan mengakibatkan *ratoon* tidak tumbuh.

Di Lapangan, penyebaran tanaman sakit terlihat berkelompok pada titik-titik tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa penyebab penyakit *Xylaria* adalah jamur tular tanah. Umumnya jamur tular tanah pemencarannya terjadi secara perlahan dan melalui tanah sehingga tanaman sakit biasanya berada pada tempat yang berdekatan atau mengelompok (Allen & Nehl, 1997). Selain itu, karena infeksi *Xylaria* pada tanaman sehat terjadi melalui perakaran (Fang & Lee, 1999) juga menyebabkan penyebaran tanaman sakit relatif lambat dan hanya terkonsentrasi pada titik-titik tertentu.

Tanda penyakit merupakan struktur atau bagian dari penyebab penyakit yang dapat dilihat secara makroskopis. Umumnya tanda penyakit merupakan hasil dari reproduksi penyebab penyakit yang berfungsi sebagai sumber inokulum yang akan menginfeksi tanaman sehat dikemudian hari. Pada penyakit *Xylaria*, jamur penyebab penyakit (jamur *Xylaria*) akan membentuk stroma pada masa akhir proses patogenesisnya. Pada jamur *Xylaria*, stroma yang penting dalam penyebaran penyakit adalah stroma yang menghasilkan spora seksual (Gambar 2B) (Fang *et al.*, 1986b) yang banyak dibentuk pada kondisi yang kurang menguntungkan (misal kemarau). Sedangkan stroma aseksual (Gambar 2A) banyak dibentuk pada kondisi

lembab atau pada musim penghujan (Hersanti & Sitepu, 2005). Menurut Fang & Lee (1999), sporangia seksual dari jamur *Xylaria* (askopospora) akan berkecambah pada kondisi lingkungan yang mendukung, lalu menginfeksi sisa-sisa tanaman tebu yang ada di lapangan. Dari sini kelak jamur *Xylaria* menginfeksi tanaman baru.

Berdasar karakter morfologi dan tanda penyakitnya (stroma), penyebab penyakit *Xylaria* adalah jamur *Xylaria* sp. Menurut Sitepu *et al.* (2010) penyebab penyakit *Xylaria* yang ada di perkebunan tebu PT Gunung Madu Plantation adalah jamur *Xylaria cf warburgii*. Di Taiwan penyakit ini juga disebabkan oleh jamur *Xylaria cf warburgii* (Fang *et al.*, 1986a). Berbeda dengan yang ada di Indonesia (Lampung) dan Taiwan, di Amerika dan Puerto Riko penyakit ini disebabkan oleh *Xylaria arbuscula* (Fang & Lee, 2000). Sebenarnya jamur *Xylaria* umumnya merupakan jamur saprofit atau parasit lemah, namun bisa juga menjadi patogen pada tanaman tertentu (Alexopoulos & Mims, 1979; Rogers, 1979; Whalley, 1996).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa karakteristik khas gejala penyakit *Xylaria* pada tebu adalah tanaman tebu mengering semua daunnya dan mati, jaringan pangkal batang mengalami busuk kering, dan tanaman tebu *ratoon* tidak tumbuh. Stroma pada batang tanaman sakit maupun pada tanah sekitar tanaman sakit merupakan tanda penyakit yang utama dari penyakit *Xylaria* pada tebu. Identitas penyebab penyakit berdasarkan karakter morfologinya adalah jamur *Xylaria* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Kemristekdikti atas pendanaan penelitian ini pada tahun anggaran tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadian E, Kristini A, Magarey R, Sallam N, Samson P, Goebel FR, Lonie K. 2012. *Sugarcane pests and diseases - Field guide - Indonesian version*. Indonesian Sugar Research Institute, BSES Limited, Australian Centre for International Research.
- Alexopoulos JC, Mims CW. 1979. *Introductory Mycology*. Edisi ke-3. New York (US): John Wiley and Son.
- Allen SJ, Nehl DB. 1997. Soil-Borne Inoculum. Hlm 207-218. Di dalam: Brown JF, Ogle HJ, editor. *Plant Pathogens and Plant Diseases*. New South Wales. Rockvale Publication.
- DEPTAN. 2015. Basis Data Pertanian. www.deptan.go.id. Di akses tanggal 16 Maret 2015.
- Fang JG, Lee CS. 2000. Root and Basal Stem Rot. *Dalam* Rott, P., Bailey, R.A., Comstock, J.C., Croft, B.J., and Saumtally, A.S. (eds). *A guide to sugarcane diseases*. CIRAD ISSCT.
- Fang JG, Hsieh WH, Hu CH, Lee CS. 1986a. Survival of *Xylaria* sp. in The Soil and The Effect of Green Manure Application on Disease Incidence. *Report of The Taiwan Sugar Research Institute*. 21-26.
- Fang JG, Lee CS. 1999. Penetration and infection of sugarcane by *Xylaria* cf *warburgii*. *Report of The Taiwan Sugar Research Institute*. 59-66.
- Fang JG, Lee CS, Hsieh WH. 1986b. The Perfect State of Root and Basal Stem Rot of Sugarcane. *Report of The Taiwan Sugar Research Institute*. 9-14.
- Hersanti, Sitepu R. 2005. Identifikasi Penyebab Penyakit Lapuk Akar dan Pangkal Batang (LAPB) Tebu di PT Gunung Madu Plantations Lampung Tengah. *Biotika* 4(1):24-27.
- Hashemi SA, Zare R, Khodaparast SA, Elahinia SA. 2015. A New *Xylaria* Species from Iran. *Mycologia Iranica* 2(1):1-10.
- Kshirsagar AS, Rhatwal SM, Gandhe RV. 2009. The Genus *Xylaria* from Maharashtra, India. *Indian Phytopathol.* 62(1) : 54-63.
- Persoh D, Melcher M, Graf K, Fournier J, Stadler M, Rambold G. 2009. Molecular and Morphological Evidence for The Delimitation of *Xylaria hypoxylon*. *Mycologia* 101(2):256–268.
- Pfister DH. 2008. Early Illustrations of *Xylaria* Species. *North American Fungi* 3(7): 161-166.
- Ramesh V, Thalavaipandian A, Karunakaran C, Rajendran A. 2012. Identification and comparison of *Xylaria curta* and *Xylaria* sp. from Western Ghats-Courtallum Hills, India. *Mycosphere* 3(5):607–615.
- Rogers JD. 1979. The Xylariaceae: Systematic, Biological and Evolutionary Aspects. *Mycologia* 71:1-42.
- Sitepu R, Sunaryo K, Widyatmoko, Purwoko, H. 2010. Root and Basal Stem Rot Disease of Sugarcane in Lampung, Indonesia. Hlm 1-7. Prosiding Kongress ke XXVII International Society of Sugar Cane Technologists. Veracruz 7-11 Maret 2010.
- Stadler M, Hawksworth DL, and Fournier, J.. 2014. The Application of The Name *Xylaria hypoxylon*, Based on *Clavaria hypoxylon* of Linnaeus. *IMA Fungus* 5(1): 57–66.
- Whalley AJS. 1996. The Xylariaceous Way of Life. *Mycol. Res.* 100:897-922.

**PENGARUH KOMPOS JERAMI PADI DAN KCl PADA HASIL BENIH,
VIABILITAS BENIH DAN VIGOR KECAMBAH PADI
(*Oryza sativa* L. cv. BESTARI)**

Eko Pramono

Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
email: pramono.e61@gmail.com

ABSTRAK

A factorial experiment in a split plot design to evaluate the effects of rice straw compost and KCl on seed yield, seed viability, and seedlings vigor of rice varieties Bestari was held in April to Desember 2015 at Pekon La'ay, Kecamatan Karya Punggawa, Kabupaten Pesisir Barat, Propinsi Lampung. The first factor was five levels dosage of rice straw compost, namely 0, 10, 20, 30, and 40 tons / ha, and the second factor was five levels of KCl, namely 0, 50, 75, 100, and 125 kg /ha. This experiment was performed on 3 blocks as replicates. The results showed that effects of rice straw compost and KCl on the seeds yield and viability were highly significant respectively ($P < 0.01$), which were indicated by variables percentage of empty grains, weight of 1000 seeds, seed weight per 20m², seed weight per panicle, total normal seedling, and germination speed. In addition to that variable, effect of rice straw compost was also very significant on the number of panicles per hill, number of seeds per panicle. Effect of KCl were highly significant ($P < 0.01$) on seeds yield and seed viability, but not significant on seedling vigor. There was a role of substitution between rice straw compost and KCl to support the seed yield, seed viability, and seedlings vigor of rice.

Kata kunci: KCl, compost, rice straw, seedling vigor, seed yield.

PENDAHULUAN

Beras adalah hasil dari tanaman padi (*Oryza sativa* L), yang di Indonesia menjadi pangan utama. Konsumsinya, selama 2005-2015 terus meningkat dengan laju 1,63 juta ton/tahun, sedangkan produksinya meningkat lebih rendah daripada laju konsumsinya, 1,38 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2013). Upaya meningkatkan produksi terus dilakukan, baik secara ekstensifikasi dan/atau intensifikasi. Karena ekstensifikasi makin sulit, maka peningkatan produksi padi dilakukan dengan intensifikasi, yaitu menerapkan Panca Usaha Tani. Dalam Panca Usaha Tani terdapat lima upaya peningkatan produksi padi yaitu pengolahan lahan yang baik, penggunaan benih bermutu dari varietas unggul, pengairan yang memadai, pemupukan yang berimbang, dan pemberantasan hama dan penyakit tanaman.

Varietas padi unggul sudah banyak dihasilkan oleh para pemulia tanaman dengan potensi hasil yang tinggi. Potensi produksi beberapa varietas padi unggul baru, dalam satuan

ton/ha gabah kering giling antara lain Ciherang (8,5), IR-64 (6,0), Ciliwung (6,5), Cigeulis (8,0), Mekongga, (8,4), Inpari 1(10,0), Inpari6 JT (12,0), Inpari 7 Lanrang (8,7), IR-36 (5,8) (Departemen Pertanian, 2009). Pada tahun 2008, Departemen Pertanian melepas satu varietas unggul Bestari dengan rata-rata hasil gabah kering giling 6,56 ton/ha dan potensi hasil maksimum 9,42 ton/ha (Apriyantono, 2008). Potensi hasil padi varietas-varietas unggul itu (rata-rata 8,21 ton/ha gabah kering giling) (Departemen Pertanian, 2009) belum dapat dicapai, karena produktivitas rata-rata padi nasional tahun 2013 baru mencapai 5,08 ton/ha gabah kering giling (Badan Pusat Statistik, 2013).

Peningkatan produksi padi juga dapat dilakukan dengan pemupukan berimbang antara nitrogen (N), pospor (P), dan kalium (K). Pemupukan tanaman padi dengan hara K dengan dosis makin tinggi meningkatkan produksi padi, tetapi juga meningkatkan serapan hara N dan P dalam jaringan tanaman (Fageria *et al.*, 1990). Setyorini, Sofyan, dan Widowati (Tanpa Tahun) menyatakan bahwa rekomendasi pemupukan untuk lahan dengan status P rendah (<20 mg P₂O₅/100g), sedang (20 – 40 mg mg P₂O₅/100g), dan tinggi (>40 mg mg P₂O₅/100g) berturut-turut adalah 100, 75, dan 50 kg/ha per musim tanam. Rekomendasi pemupukan untuk lahan dengan kandungan hara K sedang (10 – 20 mg K₂O/100g) dan K tinggi (>20 mg K₂O/100g) adalah tidak diperlukan penambahan hara K dengan syarat melakukan pengembalian jerami sisa panen ke lahan. Penambahan hara K ke lahan hanya diperlukan pada lahan dengan status hara K rendah (<10 mg K₂O/100g), yaitu 50 kg KCl/ha disertai pengembalian jerami sisa panen ke lahan.

Jerami padi dianjurkan untuk dikembalikan ke lahan sawah karena mengandung hara K cukup tinggi. Beberapa peneliti melaporkan kandungan hara K pada jerami, jerami segar 1,70% K (Wihardjaka *et al.*, 2002), dan jerami lapuk (kompos jerami) 1,42% K (Wihardjaka *et al.*, 2002), 0,47% (Gunarto *et al.*, 2002), 1,82% (Minardi, 2002), dan 1,2-1,7% K (Syam, 2008). Kandungan hara K dalam pupuk KCl adalah ± 60% K₂O, atau 60 kg/100 kg pupuk KCl. Kalau rata-rata kandungan K dalam kompos jerami adalah 1,4%, maka dalam 1 ton kompos jerami mengandung 14 kg K₂O, atau dalam 5 ton jerami dapat mengandung 70 kg K₂O. Ini lebih besar daripada K₂O yang dikandung oleh 100 kg KCl. Dengan demikian, antara pupuk KCl dan jerami padi dapat saling mensubstitusi dalam pemupukan tanaman padi.

Hasil panen padi yang dilaporkan oleh Wihardjaka *et al.*, (2002) menunjukkan sangat responsif pada pupuk KCl atau kompos jerami. Pada tanaman padi tanpa diberi jerami, tanpa KCl adalah 2,98 ton/ha, ditambah KCl 50 kg/ha adalah 5,00 ton/ha, dan ditambah KCl 100

kg/ha adalah 5,30 ton/ha. Hasil padi dari tanaman tanpa KCl, dan tanpa jerami adalah 2,98 ton/ha, ditambah jerami segar 5 ton/ha adalah 5,28 ton/ha, dan ditambah jerami lapuk 5 ton/ha adalah 5,14 ton/ha. Laporan Wihardjaka et al., (2002) itu juga menunjukkan bahwa penggunaan pupuk jerami untuk padi sawah akan efektif pada pertanaman tanpa KCl, begitu juga penggunaan KCl akan efektif pada pertanaman tanpa jerami. Menurut Minardi (2002), jerami yang diberikan ke dalam tanah meningkatkan unsur pospat (P) tersedia dalam tanah. Menurut Mamaril (2004), hara yang terkandung dalam bahan organik tidak langsung diserap oleh tanaman tetapi menjalani proses mineralisasi terlebih dahulu, seperti N-organik menjadi NH_4^+ atau NH_3^- . Faktor proses mineralisasi hara dari bahan organik ini yang menyebabkan produksi padi varietas unggul di Thailand dengan pemupukan organik relatif lebih rendah (rata-rata 4,26 ton/ha) dibandingkan dengan pemupukan anorganik (rata-rata 5,07 ton/ha) (Varinruk, 2005 dalam Syam, 2008)

Menurut Mengel dan Kirby (1982), hara K termasuk golongan hara yang tetap berbentuk ion di dalam tubuh tumbuhan. Fungsi biokimiawi hara K adalah sebagai kofaktor lebih dari 40 enzim, sebagai kation utama dalam memelihara turgor sel, menjaga netralitas muatan ionik dalam sel, dan berperan dalam pembukaan stomata. Efek hara K pada produksi padi ditentukan oleh hara nitrogen (N) dan Pospor (P). Laju serapan N oleh tanaman padi mencapai maksimum saat pertumbuhan anakan maksimum dan pembentukan malai (Becker et al., 1994). Pola serapan N dan K adalah mirip, yaitu kuadratik, mulai menurun saat tanaman memasuki fase pertumbuhan generatif (Fageria dan Santos, 2013). Pemberian hara K yang makin banyak tidak meningkatkan hasil padi secara nyata kecuali dibarengi dengan pemberian hara N (Wade et al., 1999; Kavitha dan Balasubramanian, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis kompos jerami padi dan pupuk KCl pada hasil benih, viabilitas benih, dan vigor kecambah padi Varietas Bestari. Perbedaan respon tanaman padi perlakuan dosis kompos jerami padi dan pada dosis KCl dapat menunjukkan adanya saling substitusi antara kedua sumber hara K tersebut, sehingga dapat ditemukan kombinasi keduanya dalam menciptakan hasil dan viabilitas benih, dan vigor kecambah padi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Percobaan Lapangan

Percobaan pemupukan ini dilaksanakan pada Februari – Juli 2015 di lahan sawah Pekon La'ay Kecamatan Kecamatan Karya Penggawa, Kabupaten Pesisir Barat, Pripinsi

Lampung. Pengujian viabilitas benih dan vigor kecambah dilakukan pada Desember 2015 di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pelaksanaan kegiatan percobaan di lapangan dan di laboratorium disajikan pada Tabel 1. Lahan sawah dibajak dua kali, pembajakan kedua dilakukan seminggu setelah pembajakan pertama dengan arah memotong alur pembajakannya pertama. Seminggu setelah pembajakan kedua, dilakukan penggaruan untuk meratakan dan membentuk lumpur yang bagus. Setelah lahan selesai digaru dan diratakan, petak-petak percobaan berukuran 5m x 4m dibuat dengan membentuk pematang-pematang. Bersamaan dengan pembuatan petakan percobaan, pembuatan tata alir air juga dibuat sedemikian rupa sehingga air datang ke petakan dan air keluar dari petakan pada arah yang berlawanan. Air yang keluar dari satu petakan percobaan tidak masuk ke petakan percobaan lainnya dan langsung mengalir pergi. Aplikasi pupuk bukan perlakuan dan pupuk perlakuan dilakukan setelah petakan dan tata aliran air selesai dibentuk. Sebelum kompos jerami dan pupuk ditebar ke lahan, unsur hara nitrogen (N), pospor (P), dan kalium (K) tanah tempat percobaan diukur menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) dari Kementerian Pertanian RI (2012), yang disajikan pada Tabel 1. Setelah petakan dan tata aliran air terbentuk, kompos jerami padi ditebarkan secara merata dan ditanamkan ke dalam tanah dengan cara menginjak-injak, dan dibiarkan sampai satu minggu sampai bibit ditanam.

Benih padi yang digunakan adalah Varietas Bestari yang berlabel putih, kelas benih dasar (foundation seed). Sebelum disemai, benih direndam dalam air selama 24 jam, lalu diangkat dari rendaman dan dihamparkan selama 24 jam, lalu benih disemaikan sampai bibit mencapai umur 20 hari di persemaian, lalu dipindah tanam ke lahan pertanaman. Persemaian dipupuk dengan NPK 100 kg/ha yang diterapkan satu hari sebelum semai. Pada umur semaian 10 hari setelah semai (HSS), semaian dipupuk dengan urea dosis 100 kg/ha. Bibit padi setelah berumur 20 HSS, dipindah tanam ke lahan pertanaman. Jarak tanam bibit adalah 25 cm antarbaris dan 20 cm dalam baris dengan 3 bibit per lubang. Susunan barisan adalah legowo 4:1, yaitu setiap 4 baris ditanami diselingi 1 baris tidak ditanami (baris kosong).

Tabel 1. Status hara tanah tempat penelitian dilakukan

Hara	Status hara	Warna hasil uji	Remomendasi pupuk
K	Rendah	Kuning gading	100 kg/ha KCl saja, atau 50 kg/ha KCl + 5 ton jerami
P	Rendah	Biru sangat terang	100 kg/ha SP-36
N	Sangat tinggi	Coklat muda	200 kg/ha urea

Tabel 2. Waktu pelaksanaan kegiatan pertanaman padi, penanganan, penyimpanan, dan pengujian viabilitas benih padi Varietas Bestari

Umur Tanaman (HST)(Waktu)	Pengairan lahan	Kegiatan Budidaya Tanaman Padi
Persemaian		
7 Feb. 2015	Dikeringkan	Pupuk NPK dosis 100 kg/ha ditebar
8 -10 Feb. 2015	Dikeringkan	Benih disemai di petakan persemaian
10-17 Feb. 2015	Digenangi	Penggenangan 3-5 cm
18 Feb. 2015	Dikeirngkan	Pupuk urea dosis 100 kg/ha pada semaian dengan cara tebar merata
Pertanaman		
22 Feb. 2015	Dikeringkan	kompos jerami padi ditebar merata dan dibenamkan ke lumpur petakan sawah
23-28 Feb 2015	Dikeringkan	Pembuatan pematang petakan percobaan
0 HST (1 Maret 2015)	Dikeringkan	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah macak-macak • Tanam bibit padi
0-7 HST (1-6 Maret 2015)	Diairi	Air menggenang 3 – 5 cm
8 HST (8 Maret 2015)	Dikeringkan	Pemupukan: Urea ¼ dosis, SP-36 seluruh dosis dan KCl 1/3 dosis
9-20 HST (9–20 Maret 2015)	Diairi	Air menggenang 7 – 10 cm
21 HST (21 Maret 2015)	Dikeringkan	Penyiangan gulma
22 HST (22 Maret 2015)	Dikeringkan	Pemupukan ke 2: Urea ½ dosis, dan KCl 2/3 dosis
23-33HST 23 Maret-2 April 2015	Diairi	Periode kritis 1 Air menggenang 3 – 5 cm
34 HST (2 April 2015)	Dikeringkan	Penyiangan Gulma
35 HST (3 April 2015)	Dikeringkan	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah macak-macak • Pemupukan 3 Urea 1/4 dosis
36 – 55 HST (4-22 April 2015)	Diairi	Air menggenang 5 – 10 cm
56 -90 HST (Periode kritis 2)	Diairi	Air menggenang 10 cm
91–99 HST 1-8 Juni 2015	Dikeringkan	Tanah macak-macak dan dibiarkan terus mengering hingga panen
98-99 HST 7-8 Juni 2015	Dikeringkan	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah sawah mengering dan mengeras

1 Maret -6 Juni 2015	• Panen Pengendalian hama dan penyakit tanaman
Penanganan Benih 9-23 Juni 2015	Perontokan, pengeringan, dan pembersihan benih.
24 Juni-23 Sept. 2015	Penyimpanan Benih selama 3 bulan
24-30 Sept. 2015	Pengujian viabilitas benih

Pupuk yang diberikan untuk pertanaman padi ini adalah Urea 200 kg/ha, SP36 150 kg/ha, KCl, dan kompos jerami padi. Urea diberikan tiga kali, yaitu $\frac{1}{4}$ dosis diberikan pada saat tanaman sudah berumur 7 hari setelah tanam (HST), $\frac{1}{2}$ dosis diberikan pada saat tanaman berumur 21 HST, dan $\frac{1}{4}$ dosis diberikan pada saat tanaman berumur 35 HST. Seluruh dosis pupuk SP36 diberikan sekali saja pada saat tanaman berumur 7 HST. Pupuk KCl adalah perlakuan, yang terdiri dari 5 dosis yaitu 0 (kontrol), 50, 75, 100, dan 125 kg/ha. Pupuk KCl diberikan dua kali, yaitu $\frac{1}{3}$ dosis diberikan pada saat tanaman berumur 7 HST, dan $\frac{2}{3}$ dosis diberikan saat tanaman berumur 21 HST. Pupuk organik kompos jerami padi adalah perlakuan, yang terdiri dari lima taraf dosis 0 (kontrol), 10, 20, 30, dan 40 ton/ha. Kompos jerami padi diterapkan satu minggu sebelum bibit ditanam. Pupuk Urea, SP36, dan KCl diberikan dengan cara tebar merata di lahan pertanaman. Pemberian pupuk yang kedua dan ketiga dilakukan setelah penyiangan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, pengendalian hama dan penyakit tanaman (HPT) padi, dan pengairan disajikan pada Tabel 2. Penyiangan secara manual dilakukan pada setiap sebelum pemupukan 2 dan 3. Pengairan tanaman padi menggunakan pola untuk varietas unggul baru (Sorowinoto, 1983). Pengendalian HPT dilakukan sepanjang pertanaman dengan interval setiap 2 minggu menggunakan pestisida dan fungisida. Panen padi dilakukan pada saat semua bulir padi sudah berwarna kuning, yaitu pada umur 98-99 HST. Setelah benih dipanen menggunakan sabit, benih dirontokkan dari malainya, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kadar air 12%, lalu dibersihkan dan dipilah dengan ditampi. Benih padi bersih kering dimasukkan dalam kantong plastik tertutup rapat dan disimpan dalam suhu kamar sampai tiga bulan.

2.2. Evaluasi viabilitas benih dan vigor kecambah padi

Setelah benih disimpan selama tiga bulan, viabilitas benih dan vigor kecambah dievaluasi dengan uji perkecambahan benih. Dari setiap satuan perlakuan, diambil secara acak 50 butir benih padi menggunakan alat pembagi tepat tipe gamet. Benih dikecambahkan pada media kertas merang lembab dengan metode uji kertas digulung dilapisi plastik (UKDdp) (Sadjad, 1972), dan diletakkan dalam pengecambah benih Tipe IPB 72-1 pada suhu kamar. Uji perkecambahan benih yang dilakukan adalah uji kecepatan perkecambahan (UKP) dan uji keserempakan perkecambahan (UKsP). Uji kecepatan perkecambahan dilakukan sampai 7 hari, dan kecambah normal dihitung setiap hari pada hari 3 sampai 7. Dari UKP diukur kecepatan perkecambahan (KP) benih, dan persen kecambah normal total (KNT). Persentase KNT adalah persen kecambah normal total dari UKP sampai pengamatan pada hari ke tujuh. Uji keserempakan perkecambahan (UKsP) untuk mengevaluasi vigor kecambah normal, yaitu dengan mengukur panjang akar primer kecambah normal dan panjang tajuk kecambah normal pada kecambah normal umur 4 hari.

2.3. Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Percobaan ini menggunakan dua faktor perlakuan, yaitu kompos jerami padi dan pupuk KCl, yang disusun secara faktorial (5x5), dan diterapkan dalam rancangan blok lengkap teracak dengan 3 blok sebagai ulangan. Kompos jerami padi terdiri dari lima dosis, yaitu 0, 10, 20, 30, dan 40 ton/ha, dan KCl juga terdiri dari lima dosis, yaitu 0, 50, 75, 100, dan 125 kg/ha. Jadi, dalam percobaan ini terdapat 25 satuan perlakuan, yang diterapkan secara acak sempurna pada 25 petakan dengan masing-masing berukuran 5m x 4m. Percobaan diulang tiga kali dalam 3 blok, dan pada setiap blok itu 25 satuan perlakuan itu diacak secara tersendiri. Analisis data dilakukan untuk melihat a) ragam antarperlakuan dengan Uji Bartlett, b) aditivitas data dengan Uji Tukey, c) pengaruh perlakuan secara simultan dengan analisis ragam, dan d) perbedaan nilai tengah antarperlakuan dengan Uji Tukey Beda Nyata Jujur (BNJ). Setiap uji itu menggunakan taraf nyata 5%.

2.4. Variabel yang diamati

Variabel yang diamati adalah 1) jumlah malai per rumpun (JMPR), 2) jumlah benih per malai (JBPM), 3) persen gabah hampa per malai (PGH), 4) bobot 1000 butir (B1000), 5) benih kering simpan bersih per 20m² (BKSBP20), 6) kecambah normal total (KNT), 7) kecepatan perkecambahan benih (KPB), 8) panjang tajuk kecambah normal (PTKN), dan 9) panjang akar primer kecambah normal (PAPKN)

Jumlah malai per rumpun (JMPR) adalah jumlah malai rata-rata 10 rumpun sampel dari satu satuan perlakuan, yang dihitung pada saat panen. Jumlah benih per malai (JBPM)

adalah rata-rata jumlah benih dari 10 malai yang setiap malai itu diambil secara acak dari satu rumpun sampel dan dari 10 rumpun sampel dalam satu satuan perlakuan. Persen gabah hampa (PGH) adalah rata-rata persen gabah hampa dari 10 malai yang setiap malai itu diambil secara acak dari satu rumpun sampel dan 10 rumpun sampel dalam satu satuan perlakuan. Bobot 1000 butir (B1000) diukur dari 1000 butir benih bersih bernas yang diambil secara acak dengan alat pembagi tepat tipe gamet dari benih 10 rumpun sampel per satuan percobaan, yang diukur dengan timbangan elektrik. Benih kering simpan bersih per 20m² (BKSBP20) dengan kadar air ±11% diukur dari benih bersih per satuan percobaan 20m². Kecambah normal total (KNT) adalah persentase dari semua kecambah normal yang muncul dari uji kecepatan perkecambahan. Kecepatan perkecambahan benih (KPB) adalah jumlah kumulatif dari kecepatan perkecambahan harian sampai akhir periode pengujian. Menggunakan rumus Maguire (1962), KPB dihitung sebagai $\sum_{i=3}^7 \frac{P_i}{T_i}$; {i = 3, 4, 5, 6, dan 7; P_i=persen kecambah normal pada hari pengamatan ke-i, dan T_i= jumlah hari sejak pengecambahan sampai hari pengamatan ke-i}, dalam satuan %/hari. Panjang tajuk kecambah normal (PTKN) adalah panjang bagian kecambah normal umur 4 hari dari UKsP yang diukur dari pangkal tajuk yang melekat pada endosperm sampai dengan ujung tajuk. Nilai PTKN adalah rata-rata dari 5 kecambah sampel yang diambil secara acak dari semua kecambah normal per satuan percobaan. Panjang akar primer kecambah normal (PAPKN) adalah panjang bagian kecambah normal umur 4 hari dari UKsP yang diukur dari pangkal tajuk yang melekat pada endosperm sampai dengan ujung akar primer. Nilai PAPKN adalah rata-rata dari 5 kecambah sampel yang diambil secara acak dari semua kecambah normal per satuan percobaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan hasil analisis ragam data pengaruh kompos jerami, KCl, dan pengaruh interaksi kompos jerami-KCl pada hasil benih, viabilitas benih, dan vigor kecambah padi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan hasil analisis ragam data pengaruh dosis kompos jerami (J) dan dosis KCl (K) pada variabel produksi dan mutu benih padi Varietas Bestari.

No	Variabel diamati (satuan)	Signifikansi F-hitung		
		J	K	J*K
1	Jumlah malai per rumpun (JMPR) (malai)	**	tn	tn
2	Jumlah benih per Malai (JBPM) (butir)	**	tn	tn
3	Persen Gabah Hampa per Malai (PGH) (%)	**	**	tn

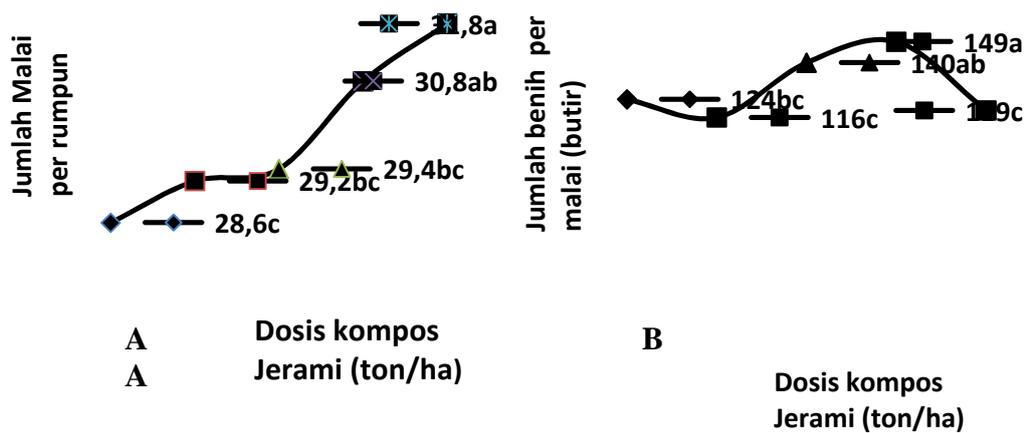
4	Bobot 1000 butir (B1000) (g)	**	**	tn
5	Benih kering simpan bersih per 20m ² (BKSBP20) (kg)	**	**	tn
6	Kecambah normal total (KNT) (%)	**	**	**
7	Kecepatan Perkecambahan benih (KPB) (%/hari)	**	**	**
8	Panjang tajuk kecambah normal (PTKN)(cm)	tn	tn	**
9	Panjang Akar primer kecambah normal (cm)	tn	tn	*

Keterangan: tn=tidak nyata pada taraf 5%; * dan ** masing-masing nyata dan sangat nyata pada $P<0,05$ dan $P<0,01$

Pengaruh interaksi kompos jerami dan KCl tidak nyata pada 1) jumlah malai per rumpun (JMPR), 2) jumlah benih per Malai (JBPM), 3) persentase gabah hampa (PGH), 4) bobot 1000 butir (B1000), dan 5) bobot benih kering simpan bersih per 20m² (BBP20) (Tabel 2). Ini berarti bahwa pengaruh kompos jerami padi pada produksi tidak tergantung pada dosis KCl, dan efek kompos jerami dan KCl itu dapat digambarkan sebagai garis-garis yang hampir sejajar atau tidak saling berpotongan (Gomez dan Gomez, 1976). Pengaruh dosis kompos jerami padi adalah sangat nyata ($P<0,01$), yaitu 1) jumlah malai per rumpun dan jumlah benih per malai (Gambar 1), 2) menurunkan persentase gabah hampa (PGH) (Gambar 2), 3) meningkatkan bobot 1000 butir (B1000) (Gambar 3), dan 4) meningkatkan bobot benih kering simpan bersih per 20m² (BKSBP20) (Gambar 4).

3.1. Jumlah malai per rumpun dan jumlah benih per malai

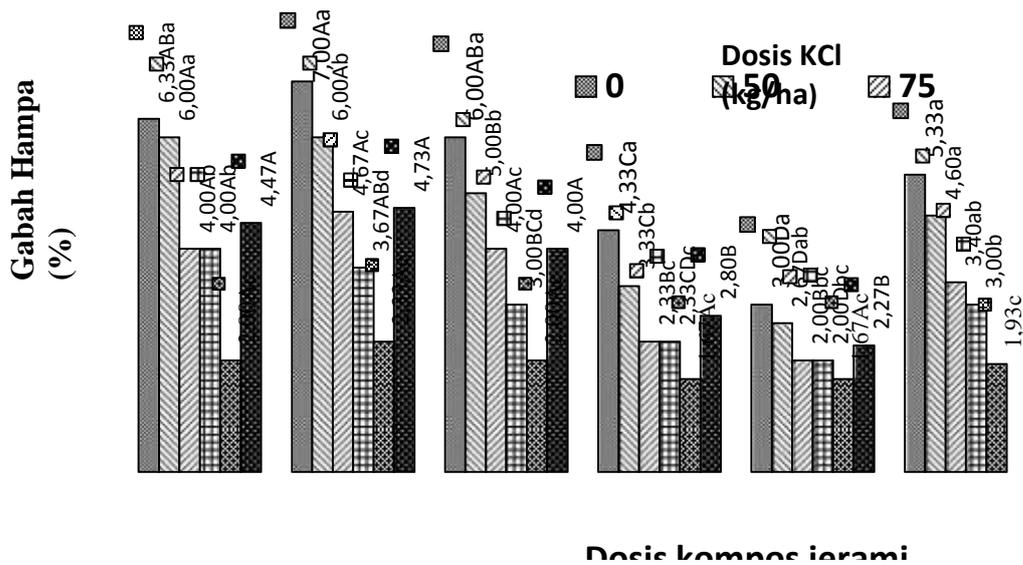
Jumlah malai per rumpun dan jumlah benih per malai adalah komponen produksi yang dipengaruhi secara nyata oleh dosis kompos jerami (Tabel 2). Tanaman padi yang diberi kompos jerami dengan dosis makin tinggi 0-40 ton/ha menghasilkan jumlah malai per rumpun dan jumlah butir gabah per malai makin banyak (Gambar 1). Pada dosis kompos jerami 40 ton/ha, jumlah malai per rumpun mencapai (31,8 malai) tetapi ini tidak berbeda dengan yang dihasilkan pada kompos jerami 30 ton/ha (30,8 malai). Pada dosis kompos jerami 40 ton/ha itu, jumlah butir per malai mencapai 119 butir (Gambar 1) lebih rendah daripada yang dihasilkan pada dosis kompos jerami 30 ton/ha, yaitu 149 butir/malai. Dengan demikian, pemberian kompos jerami 30 ton/ha mampu menghasilkan jumlah malai per rumpun (JMPR) dan jumlah benih per malai (JBPM) lebih tinggi dibanding dengan yang dihasilkan oleh dosis kompos jerami 0, 10, 20 dan 40 ton/ha.



Gambar 1. Pengaruh dosis kompos jerami pada jumlah benih per malai (A), dan jumlah malai per rumpun (B) tanaman padi Varietas Bestari. Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.2. Persentase gabah hampa (PGH)

Persentase gabah hampa menurun oleh pemupukan kompos jerami padi dengan dosis makin tinggi 0 – 40 ton/ha (Gambar 2). Penurunan PGH itu itu secara gradual dari rata-rata 4,47% pada tanaman tanpa kompos (0 ton/ha) menjadi 2,27% pada tanaman yang diberi kompos 40 ton/ha, dan penurunan secara nyata terjadi pada pemberian kompos 30 ton/ha. Efek kompos jerami pada penurunan PGH itu makin besar pada tanaman padi yang dipupuk dengan KCl makin rendah. Pada tanaman padi yang dipupuk KCl 0 kg/ha, pemberian kompos itu menurunkan PGH dari 6,33% menjadi 3,00%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian kompos jerami padi 30 ton/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk KCl 50 kg/ha, pemberian kompos itu menurunkan PGH dari 6,00% menjadi 2,67%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian kompos jerami padi 20 ton/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk KCl 75 kg/ha, pemberian kompos itu menurunkan PGH dari 4,00% menjadi 2,00%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian kompos jerami padi 30 ton/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk KCl 100 kg/ha, pemberian kompos itu menurunkan PGH dari 4,00% menjadi 2,00%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian kompos jerami padi 20 ton/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk KCl 125 kg/ha, pemberian kompos itu tidak menurunkan secara nyata nilai PGH dari 2,00% menjadi 1,67%.



Gambar 2. Pengaruh dosis kompos jerami dan dosis KCl pada persentase gabah hampa (PGH) benih padi varietas Bestari. Nilai tengah yang diikuti huruf sama, huruf kecil untuk antarperlakuan dosis KCl sama dan huruf besar untuk antardosis kompos jerami padi, tidak berbeda menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5% = 0,92%

Dengan demikian, efek kompos jerami padi makin kecil pada penurunan persen gabah hampa dari tanaman padi yang dipupuk KCl dengan dosis makin tinggi.

Pengaruh pemberian KCl dengan dosis meningkat (0-125 kg/ha) juga menurunkan PGH. Rataan penurunan PGH secara gradual (Gambar 2), yaitu dari 5,33% pada tanaman padi tanpa kompos jerami menjadi 1,93% pada tanaman yang dipupuk kompos 40 ton/ha. Secara umum, nilai PGH turun secara nyata ($P < 0,05$) pada tanaman yang dipupuk KCl 100 kg/ha. Penurunan PGH akibat KCl itu makin kecil pada tanaman yang diberi kompos jerami makin tinggi. Pada tanaman padi yang dipupuk kompos jerami 0 ton/ha (tanpa kompos jerami), pemberian KCl 0-125 kg/ha itu menurunkan PGH dari 6,33% menjadi 2,00%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian KCl 75 kg/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk kompos jerami 10 ton/ha, pemberian KCl 0-125 kg/ha itu menurunkan PGH dari 7,00% menjadi 2,33%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian KCl 50 kg/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk kompos jerami 20 ton/ha, pemberian KCl 0-125 kg/ha itu menurunkan PGH dari 6,00% menjadi 2,00%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian KCl 50 kg/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk kompos jerami 30 ton/ha, pemberian KCl 0-125 kg/ha itu menurunkan PGH dari 4,33% menjadi 1,67%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian KCl 50 kg/ha. Pada tanaman padi yang dipupuk kompos jerami 40 ton/ha, pemberian KCl 0-125 kg/ha itu menurunkan PGH dari

3,00% menjadi 1,67%, dan PGH menurun secara nyata ($P < 0,05$) pada pemberian KCl 75 kg/ha. Dengan demikian, tanaman padi yang dipupuk dengan jerami dosis makin tinggi, maka penurunan PGH secara nyata dapat dicapai oleh pemupukan KCl dengan dosis main rendah, yang dalam penelitian ini adalah 50-75 kg/ha.

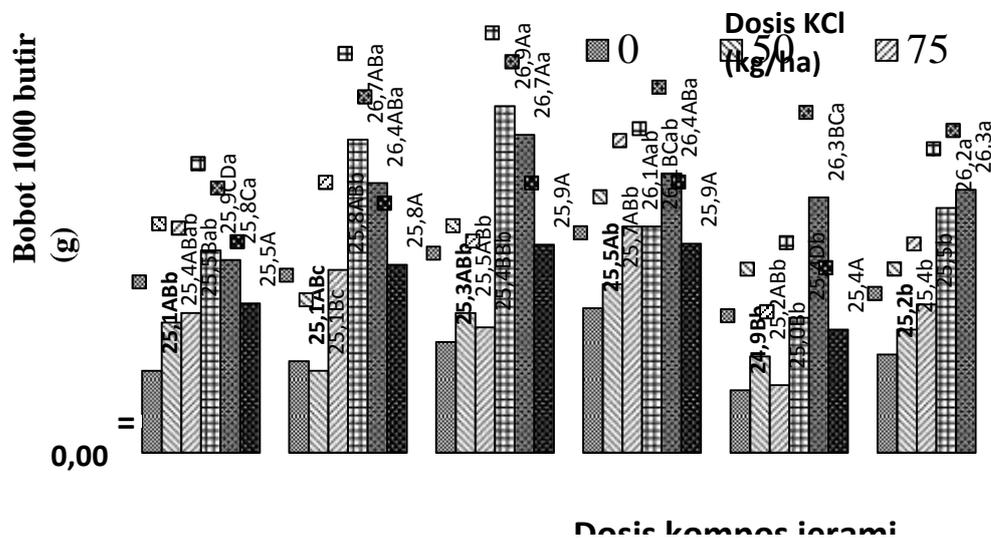
Gambar 2 juga menunjukkan bahwa kompos jerami padi dan KCl memiliki hubungan substitusi (saling menggantikan) satu sama lain dalam penurunan PGH. Pada tanaman padi yang diberi kompos jerami 40 ton/ha, pemberian KCl 0 kg/ha (tanpa KCl) sudah dapat menekan PGH sampai 3,00%. Pada tanaman padi yang diberi kompos jerami 30 ton/ha, untuk menekan PGH sampai 3,00% diperlukan KCl 50-75 kg/ha. Pada tanaman padi yang diberi kompos jerami 20 ton/ha, untuk menekan PGH sampai 3,00% diperlukan KCl 100 kg/ha. Pada tanaman padi yang diberi kompos jerami 10 ton/ha, untuk menekan PGH sampai 3,00% diperlukan KCl 100-125 kg/ha. Pada tanaman padi yang diberi kompos jerami 0 ton/ha, untuk menekan PGH sampai 3,00% diperlukan KCl 100-125 kg/ha. Makin rendah dosis kompos jerami yang diberikan pada tanaman padi, diperlukan dosis KCl makin tinggi untuk memperoleh PGH tertentu.

3.3. Bobot 1000 butir benih (B1000)

Bobot 1000 butir (B1000) makin tinggi pada tanaman padi yang dipupuk kompos jerami padi makin tinggi (0-30 ton/ha) atau dipupuk KCl dengan dosis makin tinggi (0-125 kg/ha) (Gambar 3). Secara umum, pemberian pupuk kompos jerami padi dosis 0-40 ton/ha saja (tanpa KCl), atau bahkan dikombinasikan dengan KCl 50 dan 75 kg/ha, tidak meningkatkan B1000. Kompos jerami padi 20 ton/ha dikombinasikan dengan KCl 100 dan 125 kg/ha dapat menghasilkan benih padi Bestari dengan B1000 masing-masing 26,9 g dan 26,7 g, yaitu lebih tinggi daripada yang dipupuk kombinasi KCl 100 atau 125 kg/ha dengan kompos jerami 10 ton/ha (26,7 g dan 26,4 g), 30 ton/ha (26,1 g dan 26,4 g), dan 40 ton/ha (25,4 g dan 26,3 g).

Pemberian KCl dengan dosis makin tinggi (0-125 kg/ha) meningkatkan nilai B1000 benih padi Varietas Bestari. Peningkatan B1000 secara nyata dicapai pada pemberian KCl 100 kg/ha (Gambar 3). Pengaruh dosis kompos jerami pada B1000 menunjukkan seperti kurva melengkung, dengan respon B1000 maksimum pada dosis 20 ton/ha dan menurun pada dosis 30 dan 40 ton/ha, yang terjadi pada tanaman padi yang dipupuk KCl 0, 50, 75, 100, dan 125 kg/ha. Gambar 3 menunjukkan bahwa kombinasi kompos jerami 10 ton/ha atau 20

ton/ha dengan KCl 100 kg/ha menghasilkan B1000 benih yang lebih tinggi, yaitu masing-masing 26,7g dan 26,9g, daripada yang dikombinasikan dengan dosis KCl lainnya,.



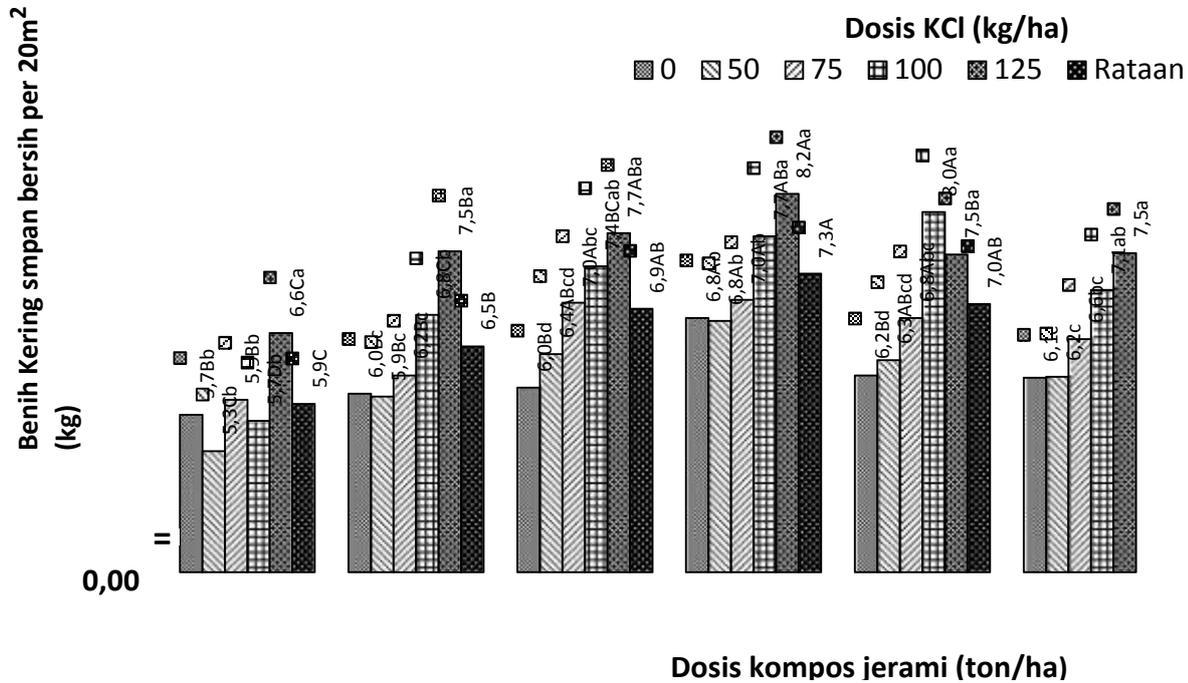
Gambar 3. Pengaruh dosis kompos jerami dan dosis KCl pada bobot 1000 butir benih padi varietas Bestari. Nilai tengah yang diikuti huruf sama, huruf kecil untuk antarperlakuan dosis KCl sama dan huruf besar untuk antardosis kompos jerami padi, tidak berbeda menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5% = 0,54g.

3.4. Benih kering simpan bersih per 20m² (BKSBP20)

Pengaruh kompos jerami dan KCl masing-masing sangat nyata ($P < 0,01$) pada benih kering simpan bersih per 20m² (BKSBP20), tetapi pengaruh interaksi kompos jerami dan KCl tidak nyata (Tabel 2). Pengaruh utama kompos jerami menunjukkan bahwa pada tanaman padi yang diberi kompos jerami dosis makin tinggi menghasilkan BKSBP20 makin tinggi, dan mencapai nilai paling tinggi pada tanaman padi yang dipupuk kompos jerami 30 ton/ha, yaitu 7,3 kg per 20 m², atau 0,36 kg/m² (Gambar 4). Dosis kompos jerami 20 atau 30 ton/ha yang dikombinasikan dengan KCl 100 atau 125 kg/ha, menghasilkan BKSBP20 lebih tinggi daripada yang dikombinasi dengan KCl 0, 50, dan 75 kg/ha (Gambar 4).

Dosis KCl makin tinggi (0-125 kg/ha) meningkatkan BKSBP20. Secara umum, BKSBP20 meningkat dari rata-rata 6,1 kg (dipupuk dengan KCl 0 kg/ha) menjadi 7,5 kg (dipupuk KCl 125 kg/ha). Pada semua tanaman padi yang dipupuk kompos jerami (0-40 ton/ha), pemupukan KCl dosis 0-125 kg/ha meningkatkan BKSBP20. Secara umum, pemupukan KCl 100 kg/ha dan 125 kg/ha yang dikombinasi dengan kompos jerami padi 20, 30, dan 40 ton/ha menghasilkan BKSBP20 lebih tinggi daripada yang dihasilkan kombinasi KCl dan kompos jerami lainnya. Kalau ditinjau dari segi biaya produksi, maka kombinasi

kompos 20 ton/ha dengan KCl 100 atau 125 kg/ga lebih murah daripada dengan kompos 30 atau 40 ton/ha dengan KCl 100 atau 125 kg/ha.

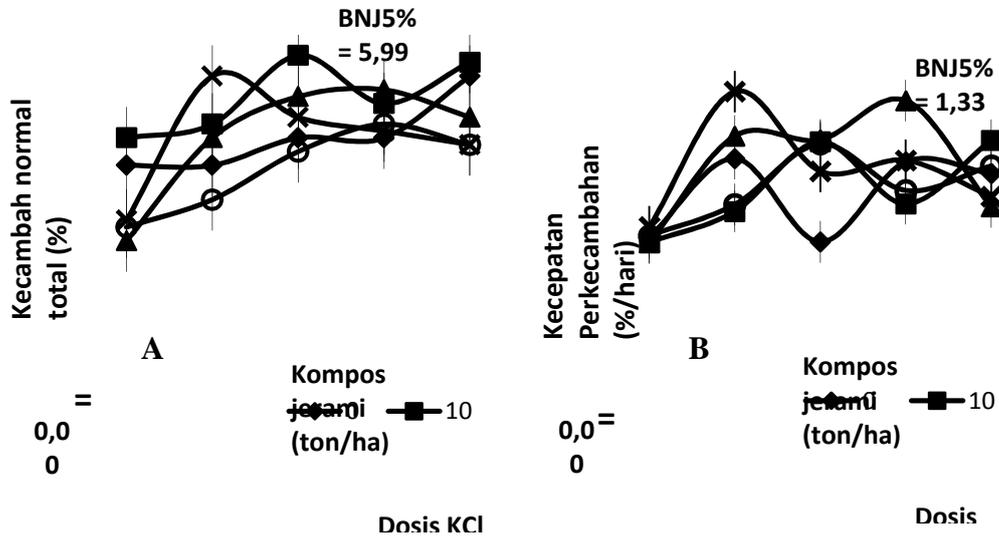


Gambar 4. Pengaruh dosis kompos jerami dan dosis KCl pada bobot kering simpan bersih per 20m² (BKSBP20) benih padi varietas Bestari. Nilai tengah yang diikuti huruf sama, huruf kecil untuk antarperlakuan dosis KCl dan huruf besar untuk antardosis kompos jerami padi, tidak berbeda menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

3.5. Kecambah Normal total (KNT) dan kecepatan perkecambahan (KP) benih

Pengaruh utama kompos jerami dan KCl, dan pengaruh interaksi kompos jerami dan KCl sangat nyata ($P < 0,01$) pada KNT. Ini berarti nilai KNT berfluktuasi akibat kombinasi kompos jerami dan KCl. Pengaruh interaksi sangat nyata pada kombinasi kompos jerami (0-40 ton/ha) dengan KCl 0-125kg/ha. Benih padi yang dipanen dari tanaman yang dipupuk dengan kompos 20, 30, dan 40 ton/ha tanpa KCl memiliki KNT lebih rendah daripada yang dari tanaman dipupuk dengan kompos 0 dan 10 ton/ha tanpa KCl (Gambar 5). Begitu juga pada nilai kecepatan perkecambahannya secara selaras menunjukkan nilai yang lebih rendah. Hal ini dapat diduga bahwa pada awal pertumbuhannya, tanaman padi yang tidak diberi pupuk KCl dan dipupuk kompos jerami lambat mendapat sediaan hara K dari kompos jerami. Akan tetapi, kombinasi antara kompos jerami (0-40 ton/ha) dengan KCl 75, 100, dan 125 kg/ha dapat menghasilkan benih padi dengan persentase kecambah normal di atas 85% setelah benih padi itu disimpan selama 3 bulan sejak panen.

Gambar 5 juga menunjukkan bahwa tanaman padi yang tidak diberi KCl (dosis 0 kg/ha) dan hanya dipupuk kompos jerami 0-40 ton sudah mampu menghasilkan

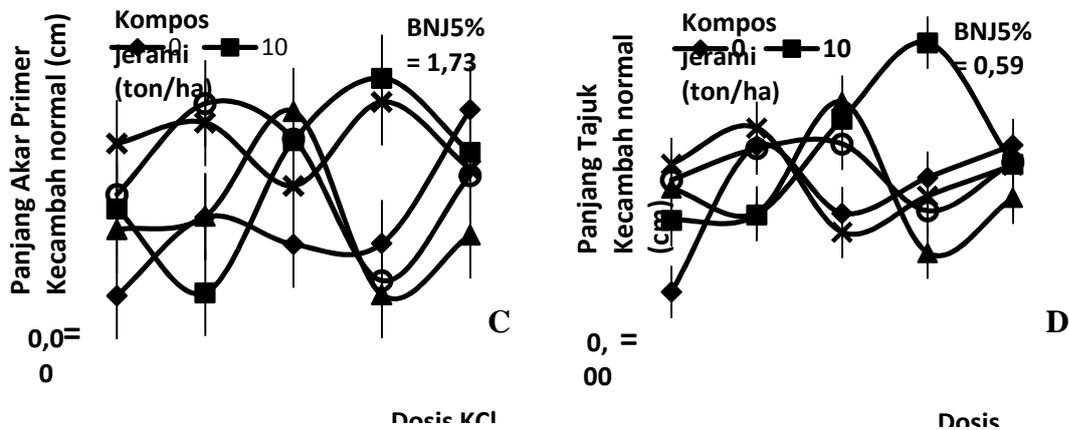


Gambar 5. Pengaruh dosis KCl dan dosis kompos jerami pada kecambah normal total (A) dan kecepatan perkecambahan (B) benih padi Var. Tanda bar adalah nilai BNJ taraf 5%.

kecambah normal total berkisar pada 80-90% (Gambar 5A). Bahkan benih dari tanaman padi yang hanya dipupuk kompos 10 ton/ha tanpa KCl sudah mencapai KNT lebih dari 85%. Begitu juga nilai vigor yang ditunjukkan oleh kecepatan perkecambahannya (Gambar 5B), berkisar pada 16-17 %/hari. Dengan KP 16-17 %/hari seluruh benih (100%) akan berkecambah dalam waktu ± 6 hari. Pemberian KCl dengan dosis meningkat (0-125 kg/ha) meningkatkan KNT dan KP. Nilai KNT dan KP benih yang dihasilkan akibat pemberian dosis KCl berbeda itu juga beragam menurut pemberian dosis kompos jerami. Nilai KNT dan KP yang berfluktuasi itu, selain dipengaruhi oleh dosis KCl dan kompos jerami yang diberikan pada tanaman induknya, juga dipengaruhi oleh internal individu benih dan media perkecambahan. Karena media perkecambahan adalah kertas merang lembab, maka keragaman lingkungan media perkecambahan relatif kecil, maka fluktuasi nilai KNT dan KP yang dihasilkan itu lebih mungkin disebabkan oleh faktor perbedaan internal antarindividu benih, yaitu kadar air dan kemunduran benih (Copeland dan McDonald, 2006). Peningkatan nilai KNT dan KP oleh pemberian KCl atau kompos jerami dengan dosis makin tinggi itu dapat diduga bahwa benih juga menyimpan kadar pospor dalam benih yang makin tinggi, sebagaimana dilaporkan oleh Fageria *et al.* (1990).

3.6. Vigor kecambah padi

Vigor kecambah padi diukur pada panjang akar primer kecambah normal (PAPKN) dan panjang tajuk kecambah normal (PTKN) padi umur 4 hari setelah pengecambahan (HSP) dari uji keserempakan perkecambahan (UKsP). Analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan, yaitu kompos jerami padi dan KCl, tidak nyata pada PAPKN dan PTKN, tetapi pengaruh interaksi kompos jerami dan KCl nyata



Gambar 6. Pengaruh interaksi antara dosis KCl dan dosis kompos jerami pada viabilitas dan vigor benih padi Var. Bestari; (A) kecambah normal total, (B) kecepatan perkecambahan benih, (C) panjang akar primer kecambah normal, dan (D) panjang tajuk kecambah normal. Bar menunjukkan nilai BNJ 5%.

($P < 0,05$) pada kedua variabel ini (Tabel 2). Ini berarti bahwa vigor kecambah padi tidak dipengaruhi oleh dosis kompos jerami maupun dosis KCl yang diberikan pada tanaman induknya. Mirip dengan variabel KNT dan KP, fluktuasi PAP dan PT dari kecambah normal padi (Gambar 6) lebih disebabkan oleh keragaman internal antarindividu benih, terutama kadar air benih dan tingkat kemunduran benih. Kadar air benih dan tingkat kemunduran benih antarindividu berpengaruh pada perkecambahan, kecambah normal total dan kecepatan perkecambahan. Dengan demikian, vigor kecambah padi tidak dipengaruhi secara nyata oleh dosis kompos jerami maupun dosis KCl yang diberikan pada tanaman induknya.

Respon produksi benih, dan viabilitas benih menunjukkan adanya efek saling mengganti (bersubstitusi) antara dosis kompos jerami dan dosis KCl. Hal ini mirip yang dilaporkan oleh Wihardjaka et al. (2002). Dalam percobaan ini, pemupukan tanaman padi dengan kompos jerami 20 ton/ha dan KCl 100 kg/ha dapat menghasilkan 29 malai/rumpun, 140 butir/malai (Gambar 1), persen gabah hampa 3% (Gambar 2), bobot 1000 butir benih

adalah 26,9 g (Gambar 3), benih kering simpan bersih per 20m² adalah 7,4 kg (Gambar 4), dan persen kecambah normal total $\pm 93\%$ (Gambar 5). Hasil itu tidak berbeda banyak dengan tanaman padi yang dipupuk dengan kompos jerami 30 ton/ha dan KCl 50 kg/ha dapat menghasilkan 30 malai/rumpun, 149 butir/malai, persen gabah hampa 3,3%, bobot 1000 butir benih adalah 25,7 g, benih kering simpan bersih per 20m² adalah 6,8 kg, dan persen kecambah normal total $\pm 95\%$. Respon viabilitas benih yang makin tinggi dari tanaman padi yang pupuk kompos jerami atau KCl makin tinggi itu diduga terjadi serapan pospor (P) yang makin tinggi pada benih, karena pospor merupakan sumber energi metabolit dalam respirasi.

4. KESIMPULAN

Kompos jerami padi dan KCl yang diberikan pada tanaman padi menurunkan persentase gabah hampa per malai, meningkatkan bobot 1000 butir benih, meningkatkan bobot benih kering simpan bersih, meningkatkan viabilitas benih, tidak berpengaruh pada vigor kecambah padi. Selain itu, kompos jerami padi dapat meningkatkan jumlah malai per rumpun, dan jumlah butir benih per malai. Untuk mendapatkan hasil benih dan viabilitas benih padi yang tinggi, kompos jerami padi dan KCl dapat saling mengganti, jika kompos jerami diberikan pada tanaman padi dengan dosis rendah maka diperlukan KCl dengan dosis tinggi. Penelitian nanti disarankan mengukur kadar pospor benih padi akibat pemberian pupuk kompos jerami atau KCl yang makin tinggi pada tanaman padi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A. 2008. Deskripsi Padi Sawah Varietas Bestari. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 1012/Kpts/SR.120/7/2008 Tanggal 28 Juli 2008. Jakarta. 5 hlm.
- Badan Pusat Statistik, 2013. Tanaman Pangan. http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php [28 September 2014]
- Becker, M., J. K. Ladha, and J. C. G. Ottow. 1994. Nitrogen Losses and Lowland Rice Yield as Affected by Residue Nitrogen Release. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58:1660-1665.
- Departemen Pertanian. 2009. Deskripsi Varietas Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 105 hlm.
- Fageria, N.K. and A. B. dos Santos. 2013. Lowland rice growth and development and nutrient uptake during growth cycle. *Journal of Plant Nutrition* 36:1841–1852.
- Fageria, N. K., V. C. Baligar, R. J. Wright, and J. R. P. Carvalho. 1990. Lowland rice response to potassium fertilization and its effect on N and P uptake. *Fertilizer Research* 21: 157-162.

- Gomez, K. A., and A. A. Gomez. 1976. Statistical Procedures for Agricultural Research; Whith Emphasis on Rice. The International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines. PO Box 933, Manila. Philippines. 290pp.
- Gunarto, L., P. Lestari¹, H. Supadmo, A.R. Marzuki. 2002. Dekomposisi Jerami Padi, Inokulasi *Azospirillum* dan Pengaruhnya terhadap Efisiensi Penggunaan Pupuk N pada Padi Sawah. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 21(1): 1-10.
- Kavitha, M.P. and R. Balasubramanian. 2006. Maximizing hybrid rice productivity through nitrogen and potassium. Madras Agric. J., 93(1-6): 60-62.
- Kementerian Pertanian RI. 2012. Perangkat Uji Tanah Sawah V.I.I (Paddy soil test kit). Balai Penelitian Tanah. Jl. Ir. H. Juanda 98. Bogor. *Leaflet*.
- Mamaril, C. P. 2004. Organic fertilizer in rice: Myths and Facts. All about Rice, vol. 1. No. 1. The Asia Foundation. Philippines
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science 2:176-177
- Mengel, K., and E.A. Kirby. 1982. Principles of Plant Nutrition. Intl. Potash Inst. PO Box CH – 3048 Worbblaufen-Bern. Switzerland. 655pp.
- Minardi, S. 2002. Pengaruh pemberian jerami padi terhadap penglepasan pospat terjerap pada andisol (Typic Hapludands) Tawangmangu dengan indikator tanaman jagung (*Zea mays* L.). Sain Tanah 1(2): 16-23.
- Sadjad, S. 1972. Kertas Merang untuk Uji Viabilitas Benih di Indonesia. Disertasi Doktor. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor. 281 hlm. (Tidak dipublikasikan).
- Setyorini, D., A. Sofyan, dan L. R. Widowati. Tanpa Tahun. Pemupukan berimbang pada padi sawah berdasarkan status hara tanah. Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Hlm.: 365 – 377.
- Surowinoto, S. 1983. Budidaya Tanaman Padi. Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 82 hlm.
- Syam, M. 2008. Padi Organik dan Tuntutan Peningkatan Produksi Beras. *Iptek Tanaman Pangan* 3(1):1-8.
- Wade, L.J., S.T. Amarante, A. Olea, D. Harnpichitvitaya, K. Naklang, A. Wihardjaka, S.S. Sengar, M.A. Mazid, G. Singh, C.G. McLaren. 1999. Nutrient requirements in rainfed lowland rice. Field Crops Research 64: 91-107.
- Wihardjaka, A., K. Idris, A. Rachim, dan S. Partohardjono. 2002. Pengelolaan Jerami dan Pupuk Kalium pada Tanaman Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan Kahat K. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 21(1): 26-32.

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH
DI KAWASAN KAMPUS UNSRI INDRALAYA**

Mustafa Kamal dan Enggar Patriono

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
email: kamalrairot@gmail.com

ABSTRACT

Soil insects biodiversity in the campus area of Unsri Indralaya. Soil insects are present in a region largely determined by the ecosystems in which they live. Insects that inhabit the soil in the ecosystem have a variety of roles, such as decomposers, natural enemies which consists of parasites and predators as well as herbivores. The area of Campus UnsriIndralaya which has a variety of vegetation types which would have a variety of different soil insects. Soil insects are present in an area will provide its own value and can also determine the soil conditions in the area. This study aims to determine the diversity of soil insects as well as the potential existing in the campus area UNSRI Indralaya. Location of the study were divided into 6 vegetation is arboretum, acacia, rubber, oil palm, gelam and shrubs. Sampling was used pitting insect traps and tulgreen funnel extraction method. Diversity of species in some vegetation in area of Campus UNSRI Indralaya have moderate to high criteria with 44 species are included in Family 30 and 13 of the Order. There is no dominant species in all vegetation types were observed in area of Campus UNSRI Indralaya. Soil ecosystems in area of Campus UNSRI Indralaya indicates a healthy ecosystem or infertile, which is marked with many types of soil insects that are decomposers and the presence of insects that act as Natural Enemies and little insects are herbivores.

Keywords: Soil Insects, Campus area of Unsri.

PENDAHULUAN

Ekosistem tanah merupakan lingkungan yang terdiri dari gabungan antara lingkungan abiotik dan lingkungan biotik. Gabungan dari kedua lingkungan ini menghasilkan suatu wilayah yang dapat dijadikan sebagai tempat tinggal bagi beberapa jenis makhluk hidup diantaranya Serangga tanah (Move Indonesia, 2007). Bagi serangga tanah lingkungan tanah berfungsi sebagai tempat hidup, tempat pertahanan, dan seringkali tempat mencari makanan. Serangga tanah berperan penting dalam ekosistem tanah yaitu sebagai perombak bahan organik yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Nutrisi tumbuhan yang berasal dari berbagai residu tanaman akan melalui proses dekomposisi sehingga terbentuk humus sebagai sumber nutrisi pada tanah (Suin, 2007).

Baik jenis maupun jumlah serangga tanah di setiap tempat berbeda-beda, lingkungan yang ekstrim misalnya daerah kering, tanah miskin, dan pegunungan tinggi biasanya keanekaragamannya rendah (Falahudin, dkk, 2008). Menurut Odum (1998), keanekaragaman jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali yaitu yang memiliki faktor pembatas fisika kimia yang kuat dan akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami. Beberapa jenis serangga tanah dapat dijadikan sebagai bioindikator terhadap kesuburan tanah, seperti Collembola, Thysanura, Orthoptera dan Hymenoptera. Serangga tanah ini biasa ditemukan di tempat teduh, tanah yang lembab, sampah, padang rumput, di bawah kayu lapuk, dan serasah.

Pembukaan lahan di kawasan kampus Universitas Sriwijaya yang ada di Indralaya tentunya akan menyebabkan perubahan terhadap vegetasi. Pada gilirannya akan berdampak terhadap keanekaragaman serangga tanah yang sangat penting peranannya dalam ekosistem. Sampai saat ini informasi tentang keberadaan serangga tanah secara konferehensif di kawasan kampus universitas sriwijaya di indralaya belum pernah dilaporkan. Sehubungan dengan ini maka perlu dilakukan inventarisasi keanekaragaman serangga tanah pada setiap vegetasi yang ada untuk memprediksi peran atau potensinya serta melihat bagaimana keanekaragamannya di kawasan kampus Unsri Indralaya tersebut.

METOTE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di kawasan Kampus Unsri Indralaya, dilaksanakan selama enam bulan. Ekstraksi dan pensortiran serangga tanah dan identifikasi dilakukan dilaboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya Indralaya.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan meliputi : Corong Barlesse-Tulgreen, Alat tulis, Cutter, Gunting, Kamera DSLR, Kantong plastik kecil, kertas label, Loup, Mikroskop *Stereoscopic*, Meteran, Pinset, Penggaris, Alkohol, Formaldehid, botol plastik bening, sekop, cangkul, bor tanah,

C. Penentuan lokasi Sampling

Lokasi pengambilan sampel terdiri dari 6 stasiun pengamatan yang didasarkan pada tipe vegetasi yang berbeda sehingga dapat mewakili tipe vegetasi pada kawasan kampus Unsri Indralaya, yaitu : **Lokasi 1.** berada di belakang fakultas pertanian. Vegetasinya didominasi oleh tanaman Sawit dan tumbuhan bawah seperti seduduk dan paku-pakuan. **Lokasi 2.** berada di fakultas pertanian. Vegetasinya didominasi oleh tanaman karet dan beberapa tanaman bawah seperti alang-alang. Kanopi pohon tidak rapat sehingga cahaya matahari bisa langsung mencapai permukaan tanah. **Lokasi 3.** Berada diantara lokasi 1 dan 2 yang letaknya di belakang fakultas pertanian. vegetasinya didominasi oleh tumbuhan Akasia dan rerumputan yang cukup tinggi. **Lokasi 4.** Berada di dekat asrama mahasiswa. Vegetasinya didominasi oleh tumbuhan Gelam dan ada beberapa tanaman bawah seperti seduduk dan rerumputan. **Lokasi 5.** Lokasi ini berada di belakang lokasi kuliah jurusan biologi. Vegetasinya terdiri dari tumbuhan yang beranekaragam seperti akasia (*Acacia* sp) , gelam (*malaleuca leucadendra*), pohon seru (*Schima wallichii*), Jamblang (*Syzygium*). Kanopi pada lokasi ini begitu rapat sehingga cahaya matahari terhalangi. **Lokasi 6.** Lokasi ini berada di belakang gedung Teater GABI. Vegetasinya merupakan semak yang terdiri dari tumbuhan putri malu, tumbuhan seduduk, pada lokasi ini sering terjadi kebakaran.

D. Metoda Sampling dan Penyamplingan serangga tanah

Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan metode kuadratik sampling. Pada setiap vegetasi dibuat plot berukuran 10x10 meter. Kemudian dibagi menjadi 5 plot yang berukuran 2x2 meter. Didalam plot yang berukuran 2x2 dilakukan pengambilan sampel sebanyak 5 titik secara diagonal. Sampel serangga tanah pada masing-masing titik diambil dengan menggunakan metoda Pit fall trap untuk serangga permukaan tanah dan metoda ekstraksi untuk serangga dalam tanah.

E. Penentuan jenis Serangga Tanah

Untuk menentukan jenis serangga tanah yang ditemukan diidentifikasi menggunakan acuan Achtenberg (1991), Borrer, Triplehorn dan Jhonson (1992), Lilies (1992) dan Bugguide (2007). Suhardjono, dkk (2012).

F. Analisis Data

Untuk mengetahui Keanekaragaman serangga tanah yang mendiami kawasan kampus unsri indralaya perlu dihitung nilai indeks keragaman dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon- winner (Magurran 1988), sedangkan untuk melihat ada tidaknya jenis yang dominan digunakan indeks Dominansi Simson (Magurran 1988). Selain itu juga dilihat peran atau potensi serangga tanah yang dijumpai dengan menelusuri kepustakaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil Penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa jumlah jenis serangga yang dijumpai pada semua vegetasi sampling di kawasan kampus UNSRI Indralaya (Sawit, Karet, Akasia, Gelam, Semak dan Arboretum) sebanyak 44 jenis yang termasuk kedalam 30 Famili dan 13 Ordo (Tabel 2.), dengan jumlah individu keseluruhan adalah 3210 individu.

Komposisi serangga berdasarkan perannya yang terlihat pada Tabel 1. sangat lengkap. Hal ini terlihat bahwa peran serangga yang tertangkap di kawasan Hutan Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya terdiri dari Serangga Predator dan Parasitoid (Musuh Alami), Serangga Dekomposer(dekomposer), dan serangga Herbivor. Keadaan ini sesungguhnya memperlihatkan bahwa tanah di kawasan Hutan Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya merupakan ekosistem tanah yang seimbang ditinjau dari keberadaan serangga tanah yang menghuninya.

Pada Tabel 1. terlihat bahwa jenis serangga yang berperan sebagai Dekomposertergolong dalam kelompok terbanyak yaitu 21 jenis, sedangkan kelompok serangga yang berperan sebagai Musuh Alami sebanyak 18 jenis. Sedangkan yang bersifat herbivor hanya berjumlah 9 jenis. Keadaan ini cukup untuk menggambarkan bahwa serangga yang ada di ekosistem tanah di kawasan Hutan Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya (khususnya vegetasi yang diamati) mengindikasikan keseimbangan ekosistem tanah disana. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kelompok serangga yang lengkap yang menghuni tanah yaitu Dekomposer, Musuh Alami (yang terdiri dari predator dan parasitoid), dan Herbivora (Achtenberg, 1991; Borror, dkk.,1997; Bugguide, 2007; Brussaard,1998 dan Suhardjono. dkk, 2012).

Pada Tabel 1. juga dapat dilihat bahwa jenis serangga yang berperan sebagai musuh alami yang termasuk kedalam kelompok Predator adalah dari Famili Formicidae yang paling

banyak (9 jenis), diikuti oleh Staphylinidae (2 jenis), Pompilidae, Reduviidae, dan Japygidae masing-masing 1 jenis. Sedangkan Musuh alami yang termasuk dalam kelompok Parasitoid adalah Famili Mutilidae, Pompilidae, Scelionidae, dan Muscidae masing-masing 1 jenis. Pada Tabel 1. juga terlihat bahwa ada Famili yang memiliki 2 peran sekaligus yaitu Famili Pompilidae memiliki peran Parasitoid dan Predator dari genus *Deutergenia*, kemudian Famili Nitidulidae sebagai herbivor dan Dekomposer dari *Haptoncus* dan *Urophorus*, dan Famili Japygidae sebagai Dekomposer dan Predator (Bugguide, 2007 dan Brussaard, 1998)

Kelompok Dekomposer adalah dari Famili Staphylinidae, Tenebrionidae, Nitidulidae, Sminthuridae, Paronellidae, Lepismatidae, Campodeidae, Japygidae, dan Carcinophoridae, masing-masing 1 jenis, sedangkan Termitidae (2 jenis), Blattidae (3 jenis), Entomobryidae (2 jenis), dan Isotomidae (2 jenis). Kelompok seangga yang berperan sebagai Herbivor adalah Famili Nitidulidae (2 jenis), Alydidae, Cydnidae, Coreidae, Thripidae, Gryllidae, Acrididae, dan Drosophilidae masing-masing 1 jenis (Bugguide, 2007 dan Suhardjono. dkk, 2012).

Tabel 1. Peran / Potensi Serangga tanah yang didapatkan diseluruh lokasi penelitian dengan menggunakan metode Fit-Fall Trap dan Tullgreen Funnel pada berbagai tipe vegetasi yang ada di kawasan Universitas Sriwijaya Indralaya

No	Ordo	Famili	Genus	Peranan/ Potensi
1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Odontoponera</i>	Predator
			<i>Camponotus</i>	Predator
			<i>Odontomachus</i>	Predator
			<i>Nylanderia</i>	Predator
			<i>Anoplolepis</i>	Predator
			<i>Paratrechina</i>	Predator
			<i>Dolichoderus</i>	Predator
			<i>Monomorium</i>	Predator
		<i>Solenopsis</i>	Predator	
	Mutilidae	<i>Smicromyrme</i>	Parasitoid	
	Pompilidae	<i>Deutergenia</i>	Parasitoid, predator	
	Scelionidae	<i>Trissolcus</i>	Parasitoid	
2	Coleoptera	Scolytidae	<i>Dendroctonus</i>	Herbivor
		Staphylinidae	<i>Paederus</i>	Predator
			<i>Aleocharine</i>	Predator
			<i>Scaphisoma</i>	Decomposer
		Tenebrionidae	<i>Gonocephalum</i>	Decomposer
		Nitidulidae	<i>Haptoncus</i>	Herbivor, Decomposer
		<i>Urophorus</i>	Herbivor, Decomposer	
3	Hemiptera	Alydidae	<i>Riptortus</i>	Herbivor
		Reduviidae	<i>Ctenotrachelus</i>	Predator

		Cydnidae	<i>Geotomus</i>	Herbivor
		Coreidae	<i>Aulacosternum</i>	Herbivor
4	Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniela</i>	Herbivor
5	Colembolla	Sminthuridae	<i>Dicyrtoma</i>	Decomposer
		Entomobryidae	<i>Entomobrya</i>	Decomposer
			<i>Lepidocyrtus</i>	Decomposer
		Paronellidae	<i>Microphysa</i>	Decomposer
		Isotomidae	<i>Folsomia</i> (1)	Decomposer
<i>Folsomia</i> (2)				
6	Thysanura	Lepismatidae	<i>Lepisma</i>	Decomposer
7	Diplura	Campodeidae	<i>Sp 1</i>	Decomposer
		Japygidae	<i>Sp.2</i>	Decomposer, predator
8	Isoptera	Termitidae	<i>Sp 3.1</i>	Decomposer
			<i>Sp.3.2</i>	Decomposer
9	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i>	Herbivor
		Acrididae	<i>Sp.4</i>	Herbivor
10	Dermaptera	Carcinophoridae	<i>Euborellia</i>	Decomposer
11	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	Herbivor
		Muscidae	<i>Sp.5</i>	Parasitoid
12	Blattaria	Blattidae	<i>Cryptocercus</i>	Decomposer
			<i>Blaberus</i>	Decomposer
		Blattellidae	<i>Blattella</i>	Decomposer
13	Homoptera	Delphacidae	<i>Sp.6</i>	

Kelompok Dekomposer adalah dari Famili Staphylinidae, Tenebrionidae, Nitidulidae, Sminthuridae, Paronellidae, Lepismatidae, Campodeidae, Japygidae, dan Carcinophoridae, masing-masing 1 jenis, sedangkan Termitidae (2 jenis), , Blattidae (3 jenis), Entomobryidae (2 jenis), dan Isotomidae (2 jenis). Kelompok seangga yang berperan sebagai Herbivor adalah Famili Nitidulidae (2 jenis), Alydidae, Cydnidae, Coreidae, Thripidae, Gryllidae, Acrididae, dan Drosophilidae masing-masing 1 jenis (Lilies, 1992; Bugguide, 2007 dan Suhardjono. dkk, 2012).

Tabel 2. Jenis dan Jumlah Individu, Indeks Keragaman (H') dan Indeks Dominansi (C) Serangga Tanah Yang Tertangkap di Kawasan Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya

No	Vegetasi	Jenis	individu	Indeks Keragaman (H')	Indeks Dominansi (C)
1	Arboretum	29	318	3,4893	0,1546
2	Gelam	22	346	3,1538	0,1638
3	Sawit	19	396	2,3449	0,3242
4	Karet	26	1059	2,4068	0,3576
5	Akasia	21	535	2,7467	0,2839
6	Semak	13	554	2,3121	0,2739

Keterangan : H' indeks keanekaragaman Shannon- winner
 C indeks dominansi Simson

Pada Tabel 2. terlihat bahwa keanekaragaman serangga pada setiap vegetasi yang diamati menunjukkan bahwa keanekaragaman di kawasan kampus (khususnya lokasi pengamatan) berada pada posisi sedang sampai tinggi berturut-turut Arboretum, Gelam, Sawit, Karet, Akasia dan Semak yaitu 3,4893; 3,1538; 2,3449; 2,4068; 2,7467 dan 2,3121. Tetapi jika semua jenis dan individu yang tertangkap dihitung indeks keanekaragamannya berada pada posisi tinggi yaitu sebesar 3,4858. Dari angka atau indeks ini dapat dikatakan bahwa keanekaragaman serangga di lokasi pengamatan tergolong kedalam keanekaragaman yang baik yaitu sedang sampai tinggi. Keadaan ini juga menggambarkan bahwa serangga di lokasi pengamatan sangat beragam.

Setiap vegetasi yang diamati dapat pula dilihat bahwa nilai indeks dominansi di setiap lokasi pengamatan menunjukkan angka kurang dari 1. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada spesies atau jenis serangga yang mendominasi di lokasi pengamatan. Keadaan ini juga menggambarkan bahwa ekosistem tanah di lokasi penelitian merupakan ekosistem yang baik, dimana tidak ada kelompok serangga yang menguasai ekosistem setiap vegetasi yang diamati sehingga siklus kehidupan di tanah tersebut berjalan dengan seimbang.

Ekosistem tanah yang baik merupakan ekosistem yang salah satu kelompok penghuninya memiliki keanekaragaman yang tinggi, dan jika ditinjau dari keberadaan serangganya apabila serangga yang mendiami tanah terdiri dari kelompok yang memiliki peran yang kompleks yaitu sebagai musuh alami (predator dan parasitoid), Dekomposer dan herbivora. Ketiga kelompok ini akan membentuk rantai yang bersinergi sehingga tidak akan ada kelompok yang mendominasi yang pada gilirannya akan menimbulkan kerugian pada

tanah dan ekosistem di sekitarnya (Move Indonesia, 2007; Menta dan Christina, 2012; Sugiarto, 1994).

Keberadaan kelompok serangga tanah Dekomposer yang mendominasi suatu ekosistem Tanah dan adanya kelompok Musuh Alami, dilengkapi dengan adanya serangga herbivor yang mendiami daerah yang diteliti akan memberikan suatu ekosistem yang baik dan berjalan secara seimbang. Pada gilirannya akan membentuk ekosistem tanah yang sehat atau tanah yang subur. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa serangga yang tertangkap di beberapa vegetasi kawasan Hutan Kampus UNSRI Indralaya dapat dijadikan sebagai Bioindikator kesehatan atau kesuburan tanah di Kawasan Hutan Kampus UNSRI Indralaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Keanekaragaman jenis di beberapa vegetasi di Kawasan Kampus UNSRI Indralaya memiliki kriteria sedang hingga tinggi dengan 44 jenis yang termasuk kedalam 30 Famili dan 13 Ordo.
2. Tidak ada jenis yang mendominasi di semua tipe vegetasi yang diamati di Kawasan Kampus UNSRI INdralaya.
3. Adanya kelompok serangga tanah yang bersifat Dekomposer dan Musuh Alami serta Herbivor dengan komposisi seimbang, dapat dijadikan bioindikator Kawasan Kampus UNSRI Indralaya yang diindikasikan sebagai kawasan dengan ekosistem tanah yang masih sehat dan subur.

DAFTAR PUSTAKA

- Achtenberg, Van K. 1991. *The Insects of Australia A textbook For Students and Research Workers*. Cornell University Press, New York.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1997. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bugguide. 2007. *Identification, Images, & Information For Insects, Spiders & Their Kin For the United States & Canada*. Canada <http://bugguide.net/node/view/15740>
- Brussaard, L. 1998. "Soil fauna, guilds, functional groups, and ecosystem processes". *Appl. Soil Ecol.* 9: 123-136.
- Dindal, D. L. 1994. *Soil Biology Guide*. New York: The Mac Millan Company.
- Lilies, S. C. 1992. *Kunci Determinasi Serangga*. Jakarta: Kanisius.

- Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Pr. Princeton.
- Menta, Cristina. 2012. *Soil Fauna Diversity-Function, Soil Degradation, Biological Indices, Soil Restoration*. Intech.
- Move Indonesia, 2007. *Ada Kehidupan di Tanah Yang Kita Injak*. Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH) Seloliman, Trawas, Mojokerto. Indonesia.
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-Dasar ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Suhardjono, Y. R., L. Deharveng dan A. Bedos. 2012. *Biologi. Ekologi. Klasifikasi Collembola (Ekor Pegas)*. Cibubur: Vegamedia.
- Suin, N. M. 2003. *Ekologi Serangga tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.

ETHNOBOTANY OF ESSENTIAL OIL PRODUCING PLANT FOR COSMETIC BY TRADITIONAL BESEMAM SOCIETY OF LAHAT DISTRICT

Nina Tanzerina, Harmida, Nita Aminasih, Novita Dewi Lestari

Department of Biology, Faculty of Faculty of Mathematics and Natural Sciences
University of Sriwijaya
email: ntanzerina@gmail.com

ABSTRACT

Utilization of plants that have the potential as a producer of essential oils to traditional cosmetics in a wide range of beauty treatments is still found in society Besemah Lahat, obtained from generation to generation. This study aims to identify the species of plants that have the potential of essential oil for traditional cosmetics in various beauty treatments, herb processing methods and ways of its utilization and how to get the plants. The result showed 55 species of essential oil plants from 27 families were used in 9 kinds of beauty treatments are: Treatment: facial and body skin, weight loss, eliminate body odor, hair, postpartum and infant care, dental and mouth, nails and feet as well as eye care. The most species used of Zingiberaceae family members namely by processing the rhizome, Lamiaceae and Asteraceae. Part used ie, leaves, flowers, fruits, seeds, rhizomes, roots, stem, bark, roots, and oils. The using of herbs that from the outside is like a paste, smeared, and from inside like isbe drunk. Plant source obtained, from planted, grows wild and purchased.

Keywords: Ethnobotany, Essential Oils, Besemah society

1. PENDAHULUAN

Hampir seluruh tanaman penghasil minyak atsiri yang saat ini tumbuh di wilayah Indonesia sudah dikenal oleh sebagian masyarakat. Bahkan beberapa jenis tanaman minyak atsiri menjadi bahan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Minyak atsiri dihasilkan dari bagian jaringan tanaman tertentu seperti akar, batang, kulit, daun, bunga rimpang buah dan biji. Sifat minyak atsiri yang menonjol antara lain mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan aroma tanaman yang menghasilkannya, dan umumnya larut dalam pelarut organik (Lutony dan Rahmayati, 1999).

Para ahli Biologi menganggap minyak atsiri sebagai metabolit sekunder yang biasanya berperan sebagai alat pertahanan diri agar tidak dimakan oleh hewan (hama) ataupun sebagai agensia untuk bersaing dengan tumbuhan lain (alelopati) dalam mempertahankan hidupnya.

Beberapa tumbuhan penghasil minyak atsiri yang bersumber dari berbagai organ tanaman seperti dari a)akar : Akar wangi b)Daun : Nilam, Mentha, Sereh, Sirih, kayu putih, Kemangi c)Biji : Pala, Adas, kapulaga, kosambi d) Buah : c)adas ketumbar, Jinten, jeruk f)

Bunga : Cempaka, Cengkeh, Melati, Kenanga, Mawar g) Kulit kayu : Kayu manis, Cendana, h) Rimpang : Jahe, Kunyit, kencur , jeringau, Lengkuas, Temulawak. Minyak atsiri ini digunakan sebagai bahan dasar kosmetik, parfum, aromatherapi, obat, suplemen makanan. Penggunaan minyak atsiri sebagai obat dan suplemen semakin diminati masyarakat seiring berkembangnya produk-produk herbal (Kardiman dan Agus, 2005).

Kosmetika tradisional adalah kosmetika yang terdiri dari bahan-bahan yang berasal dari alam dan diolah secara tradisional. Disamping itu terdapat kosmetika semi tradisional, yaitu kosmetika tradisional yang pengolahannya dilakukan secara modern dengan mencampurkan zat-zat kimia sintetik ke dalamnya. Seperti bahan pengawet, pengemulsi dan lain-lain. Kegunaan kosmetika ini dalam ilmu kedokteran baik untuk pemeliharaan kesehatan kulit maupun untuk pengobatan masih memerlukan penelitian lebih lanjut (Syadharazyaga, 2011).

Berdasarkan fungsi atau kegunaan kosmetika dapat dibagi menjadi a) Kosmetika perawatan kulit b) kosmetika perawatan rambut, c) kosmetika wangi-wangian d) kosmetika kuku, e) kosmetika Gigi..

Etnobotani dapat digunakan sebagai salah satu instrumen untuk mendokumentasikan pengetahuan masyarakat awam yang telah menggunakan berbagai macam tanaman untuk menunjang kehidupannya. Tanaman tersebut menjadi pendukung kehidupan untuk kepentingan makan, pengobatan, bahan kosmetik, bahan bangunan, upacara adat, bahan pewarna, dan lainnya. Semua kelompok masyarakat memiliki ketergantungan pada berbagai tumbuhan, terutama untuk sumber pangan (Suryadarma, 2008). Selain pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional oleh suku Basemah beragam jenis tumbuhan juga dimanfaatkan kandungan minyak atsirinya sebagai bahan kosmetik.

Suku Besemah yang berada di wilayah Kabupaten Lahat menempati pemukiman yang dikelilingi oleh hutan primer dan sekunder yang menyimpan ratusan aneka spesies tumbuhan dari berbagai famili seperti Zingiberaceae, Myrtaceae, Asteraceae, Rosaceae dan Lamiaceae yang mana banyak dari famili tumbuhan tersebut yang potensial sebagai penghasil minyak atsiri.

Hingga saat ini kebiasaan masyarakat Basemah didalam pemanfaatan tumbuhan untuk pengobatan masih terjaga dengan baik pengetahuan tentang pengobatan tersebut diperoleh dari pengalaman dan kebiasaan seseorang yang kemudian diturunkan pada generasi berikutnya, sehingga menjadi pengetahuan masyarakat setempat. Keterikatan mereka pada tumbuhan didasarkan pada pengetahuan masyarakat mengenai beberapa jenis tumbuhan yang

dapat digunakan sebagai obat. Namun dimasyarakat pemanfaatan tumbuhan sebagai penghasil minyak atsiri untuk bahan kosmetik belum terdokumentasi secara ilmiah.

Oleh karena itu perlu adanya penggalian informasi dan pendokumentasian etnobotani berbagai jenis tumbuhan penghasil minyak atsiri sebagai bahan kosmetik untuk berbagai macam perawatan kecantikan yang ada dan dimiliki oleh suku Basemah kabupaten Lahat, agar plasma nutfah Indonesia khususnya di kabupaten lahat.

Tujuan Penelitian : untuk mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi penghasil minyak atsiri untuk kosmetik tradisional dalam berbagai macam perawatan kecantikan, cara pengolahan ramuan dan cara pemakaiannya serta cara mendapatkan tumbuhannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di desa Pulau, Ulak Bandung, dan Bantunan kecamatan Panjar Bulan Kabupaten Lahat. Jenis penelitian ini adalah deskriptif eksploratif yang menggunakan gabungan metode penelitian kualitatif dan metode penelitian kuantitatif. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan teknik Purposive Sampling. Pengumpulan data didapatkan melalui wawancara dengan 6 orang informan.

Tumbuhan yang didapat diidentifikasi dan yang belum diketahui nama ilmiahnya diambil contoh herbariumnya untuk diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya Inderalaya.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis- jenis tumbuhan yang berpotensi penghasil minyak atsiri untuk bahan kosmetik, dalam berbagai kategori perawatan kecantikan.
2. Pembuatan ramuan, cara pemakaian, sumber tumbuhan untuk setiap kategori perawatan kecantikan
3. Bagian organ yang digunakan, jenis habitus dan pengelompokan famili untuk setiap kategori perawatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan 6 orang informan berupa pengobat tradisional pemuka masyarakat yang paham tentang perawatan kecantikan tradisional di ketiga desa di kecamatan panjar Bulan kabupaten lahat, diperoleh 55 spesies dari 27 famili. tumbuhan yang mengandung minyak atsiri yang dimanfaatkan untuk 9 kategori perawatan kecantikan. Adapun

kategori perawatan kecantikan tersebut adalah : 1. Perawatan kulit wajah meliputi, menghilangkan noda dan jerawat, menghaluskan kulit wajah dan mencerahkan kulit. 2. Perawatan untuk menghilangkan bau badan. 3. Perawatan menurunkan berat badan. 4. Perawatan rambut meliputi, menyuburkan rambut, mengobati rambut rontok, menghitamkan rambut, melembabkan rambut. 5. Perawatan pasca melahirkan dan bayi. 6. Perawatan gigi dan mulut. 7. Perawatan organ kewanitaan. 8. Perawatan kuku dan kaki. 9. Perawatan mata.

Masyarakat tradisional di Kabupaten Lahat yang bermukim di sekitar kawasan hutan telah banyak memanfaatkan sumberdaya hutan khususnya tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti keperluan pangan, bahan konstruksi rumah, obat-obatan tradisional, bahan kosmetik tradisional, kayu bakar dan sebagainya. Pengetahuan mengenai pemanfaatan tumbuhan yang mengandung minyak atsiri untuk bahan kosmetik secara tradisional, terutama yang bahan bakunya berasal dari alam telah dikenal sejak dahulu di tanah Besemah. Pengetahuan ini biasanya diturunkan dari generasi ke generasi.

Pemanfaatan tumbuhan yang mengandung minyak atsiri sebagai bahan kosmetik tradisional juga telah menjadi suatu kearifan lokal yang telah lama digunakan oleh masyarakat suku Besemah. Tumbuhan yang digunakan mereka dalam perawatan kecantikan sebagian besar didapatkan di sekitar tempat tinggal, hutan sekunder, dan hutan primer yang tidak jauh dari permukiman. Ketergantungan masyarakat dengan keberadaan hutan mencerminkan pola kehidupan yang banyak memanfaatkan tumbuhan disekitar untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Berbagai jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat dan untuk bahan kosmetik di desa Bantunan, Pulau, dan Ulak Bandung dapat dilihat pada Tabel .1.

Tabel.1. Jenis-jenis Tumbuhan yang berpotensi penghasil minyak atsiri untuk bahan kosmetik tradisional yang digunakan Masyarakat Suku Besemah

No	Nama Lokal>Nama Daerah Lain	Nama Ilmiah	Famili/Habitus	Indikasi Perawatan	Bagian yang Digunakan	Sumber
1	Kemuning	<i>Murraya paniculata</i>	Rutaceae/ perdu	Perawatan kulit wajah	Daun, bunga	Ditana m
2	Nilam	<i>Pogostemon cablin</i>	Lamiaceae /Herba	Mengatasi bau badan	Daun	Ditana m
3	Mint	<i>Mentha arvensis</i>	Lamiaceae/ herba	Perawatan kulit wajah, perawatan mulut, dan perawatan kaki	Daun	Ditana m
4	Pegagan	<i>Centela asiatica</i>	Apiaceae /Herba	Perawatan kulit wajah	Daun	Liar
5	Kunyit	<i>Curcuma longa</i>	Zingiberaceae/	Penurunan	Rimpang	Ditana

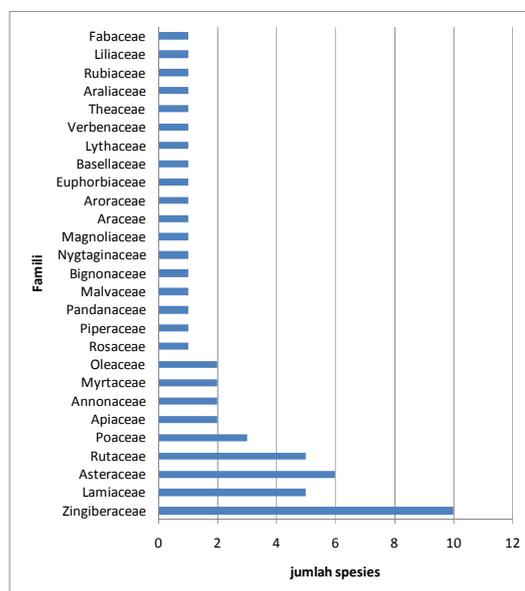
			Herba	berat badan, perawatan kulit wajah, perawatan kaki dan perawatan mulut		m
6	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae/ Herba	Perawatan kulit wajah,	Rimpang	Ditana m
7	Kencur	<i>Kaempferia galanga</i>	Zingiberaceae/ Herba	Perawatan kulit wajah, perawatan kulit bayi	Daun Rimpang	Ditana m
8	Banglai/Bangle	<i>Zingiber montanum</i>	Zingiberaceae/ herba	Perawatan kulit wajah dan penurunan berat badan	Rimpang	Ditana m
9	Temulawak	<i>Curcuma zanthorrhiza</i>	Zingiberaceae Herba	Penurunan berat badan, perawatan kulit wajah	Rimpang	Ditana m
10	Seledri	<i>Apium graveolens</i>	Apiaceae/ Herba	Perawatan rambut dan kulit wajah	Daun	Ditana m
11	Serai wangi	<i>Cymbopogon nardus</i>	Poaceae/ Semak	Menghilangk an bau badan dan pasca melahirkan	Daun	Liar
12	Sirih	<i>Piper betle</i>	Piperaceae/ Liana	Membersihk an organ kewanitaan, mencegah bau badan dan perawatan mata	Daun	Ditana m
13	Kemangi	<i>Ocimum citriodorum</i>	Lamiaceae/He rba	Menghilangk an bau badan , perawatan mulut perawatan rambut, perawatan kulit wajah	Daun	Ditana m
14	Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae/ Perdu	Menghilangk an bau badan, perawatan kulit wajah, dan perawatan organ kewanitaan	Bunga	Ditana m
15	Mawar	<i>Rosa sp</i>	Rosaceae/	Perawatan	Bunga	Ditana

			Perdu	kulit wajah, menghilangkan bau badan		m
16	Melati	<i>Jasminum officinale</i>	Oleaceae/ Perdu	Perawatan kulit wajah, menghilangkan bau badan, menurunkan berat badan, dan perawatan rambut	Bunga	Ditana m
17	Bunga pukul empat	<i>Mirabilis jalapa</i>	Nyctagynaceae/ Herba	Perawatan kulit wajah, bahan untuk masker kulit wajah	Biji	Ditana m
18	Kapung	<i>Oroxylum indicum</i>	Bignoniaceae/ Pohon	Perawatan setelah melahirkan	Kulit batang, buah	Liar
19	Beluntas	<i>Pluchea indica</i>	Asteraceae/ Perdu	Mengobati keputihan	Daun	Ditana m
20	Irrirus/temuh wiyeng	<i>Emillia sochinfoliia</i>	Asteraceae/ Herba	Perawatan mata Perawatan kulit	Batang dan Daun	Liar
21	Jeruk purut	<i>Citrus hystrix</i>	Rutaceae/ Perdu	Perawatan kuli wajah , perawatan pasca melahirkan	Buah , daun	Ditana m
22	Cempaka	<i>Magnoolia alba</i>	Mgnoliaceae/ pohon	Menghilangkan bau badan, mengobati keputihan	Bunga	Ditana m
23	Teh	<i>Camellia sinensis</i>	Theaceae/ Perdu	Perawatan kulit wajah dan kulit kusam	Daun	Ditana m
24	Jeruk lemon	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae/ Pohon	Perawatan kulit wajah	Buah	Ditana m
25	Jinten	<i>Coleus amboinicus</i>	Lamiaceae/ Herba	Memperbanyak ASI	Daun	Ditana m
26	Pinang	<i>Areca catechu</i>	Arecaceae/ Pohon	Perawatan gigi, memutihkan, dan menguatkan gigi	Biji	Ditana m
27	Rumput bambap	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae/ Semak	Perawatan rambut (rontok, bercabang,	Daun	Liar

				penguat rambut)		
28	Buah maja	<i>Aegle mameos</i>	Rutaceae/ Pohon	Perawatan rambut (menghitamkan rambut, menumbuhkan dan menguatkan akar rambut)	Buah	Ditanam
29	Bawang putih	<i>Allium sativum</i>	Liliaceae/ Herba	Menghilangkan noda dan bekas jerawat Menguatkan kuku	Umbi lapis	Dibeli
30	Kenikir	<i>Cosmos caudatus</i>	Asteraceae/ Herba	Perawatan kulit, menghilangkan bau badan, penurunan berat badan, dan mulut	Daun	Ditanam
31	Kembang sepatu	<i>Hisbiscus rosasinensis</i>	Malvaceae/ Perdu	Menyuburkan rambut	Bunga	Ditanam
32	Lalang	<i>Imperata cylindrica</i>	Poaceae/ semak	Perawatan kulit dan untuk keputihan	Akar	Liar
33	Jeringau	<i>Acorus calamus</i>	Acoraceae/ Herba	Perawatan kulit bayi (menghilangkan bau amis pada bayi)	Rimpang	Liar
34	Gandasuli	<i>Hedychium coronarium</i>	Zingiberaceae/ Herba	Perawatan pasca melahirkan	Bunga	Ditanam
35	Limau nipis/ Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae/ Pohon	Rambut rontok, kulit wajah, dan bau badan, kuku	Buah	Ditanam
36	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae/ pohon	Rambut rontok, Menurunkan Berat badan, dan untuk kulit wajah	Daun, Buah	Ditanam
37	Zaitun	<i>Olea europaea</i>	Oleaceae/ pohon	Perawatan kulit, rambut, wajah, dan pasca melahirkan	Minyak , buah	Dibeli
38	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae/ Pohon	Perawatan kulitwajah,	Daun	Ditanam

				dan rambut		
39	Manngkokan/ Daun mangkok	<i>Nothopanax scutellarium</i>	Araliaceae/ Perdu	Perawatan rambut (rontok dan menguatkan rambut)	Daun	Ditana m
40	Kelor	<i>Moringga oleifera</i>	Fabaceae/ Pohon	Menghilangk an noda bekas jerawat	Daun	Ditana m
41	Katu	<i>Sauropus androgynus</i>	Euphorbiaceae /Perdu	Megatasi rambut kusam / kering dan memperlanca r ASI	Daun	Ditana m
42	Urang aring	<i>Eclipta alba</i>	Asteraceae/ Herba	Perawatan rambut, menutrisi rambut kering dan untuk keputihan	Daun	Liar
43	Pandan wangi	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandannaceae/ Herba	Megatasi rambut rontok	Daun	Ditana m
44	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	Myrtaceae/ Pohon	Mengatasi rambut rontok	Daun	Ditana m
45	Daun Dewa	<i>Gynura divaricata</i>	Asteraceae/ Herba	Menghilangk an noda bekas jerawat, menghilangk an pembekuan darah habis melahirkan	Daun, Umbi	Ditana m
46	Binahong	<i>Andrera cardifolia</i>	Basellaceae/ Liana	Menghilangk an noda bekas jerawat	Daun	Ditana m
47	Pacar kuku	<i>Lawosonnia innermis</i>	Lythaceae/Per du	Pewarna kuku dan rambut	Daun	Ditana ma
48	Gambir	<i>Uncaria gambir</i>	Rubiaceae/ perdu	Menghilangk an bekas jerawat dan untuk kumur- kumur, pewarna bibir	Getah Daun	Ditana m
49	Selasih	<i>Ocimum basillum</i>	Lamiaceae/ Herba	Menghaluska n kulit wajah dan untuk diet	Biji	Ditana m

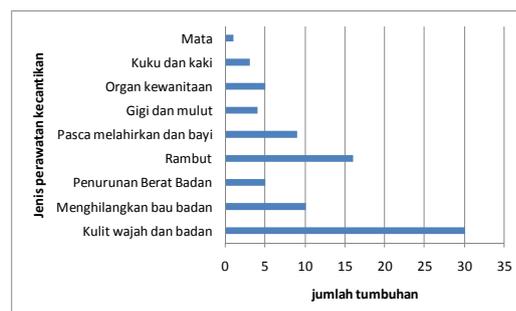
50	Daun Afrika	<i>Vernonia amygdalina</i>	Asteraceae/ Perdu	Menghilangkan jerawat, Menurunkan berat badan	Daun	Ditanam
51	Temu mangga	<i>Curcuma mangga</i>	Zingiberaceae/ herba	Memulihkan tenaga setelah melahirkan	Rimpang	Ditanam
52	Temu kunci	<i>Boesenbergia pandurata</i>	Zingiberaceae/ Herba	Melancarkan ASI dan mengobati keputihan		Ditanam
53	Pacing	<i>Costus spicatus</i>	Zingiberaceae/ Herba	Pencuci rambut/shampoo	Rimpang	Ditanam
54	Kunyit putih	<i>Kamferia rotundus</i>	Zingiberaceae/ Herba	Mencerahkan wajah, untuk penurunan berat badan, dan untuk keputihan	Rimpang	Ditanam
55	Pecut kuda	<i>Stachyrtapeta jamaicensis</i>	Verbenaceae/ Semak	Mengobati keputihan, Menyuburkan rambut	Akar, Daun	Liar



Gambar 1. Jumlah spesies pada berbagai Famili yang mengandung minyak atsiri sebagai bahan kosmetik dalam berbagai perawatan kecantikan.

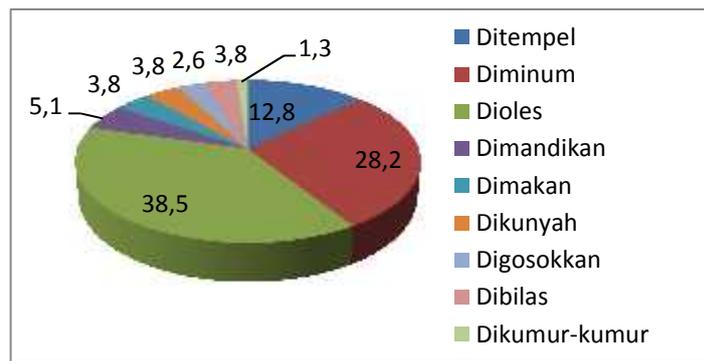
Dari gambar 1 terlihat bahwa ada 27 famili dari 55 species yang berpotensi penghasil minyak atsiri sebagai bahan kosmetik. Zingiberaceae merupakan famili tumbuhan yang paling banyak, yaitu terdiri dari 10 spesies yang digunakan masyarakat Besemah sebagai bahan kosmetik, yang sebagian besar berasal dari Rimpang dan bunga dan umumnya diperoleh dari

sekitar pekarangan rumah yang sengaja ditanam dan tumbuh liar. Zingiberaceae ini banyak digunakan untuk perawatan kulit wajah seperti menghilangkan noda dan bekas jerawat, menghaluskan kulit wajah, menurunkan berat badan, perawatan pasca melahirkan. Pemakaian ramuannya ada yang diminum dan ada juga yang ditempel sebagai masker. Rimpang famili Zingiberaceae banyak mengandung zat metabolit sekunder seperti kurkumin, alkaloid, flavonoid, saponin dan minyak atsiri yang sangat banyak dimanfaatkan di bidang kosmetik dan pengobatan (Hidayat dan Napitipulu 2015). Kunyit (*Curcuma domestica*) adalah salah satu anggota famili Zingiberaceae yang banyak manfaatnya untuk perawatan kecantikan. Menurut (Andareto, 2015) khasiat kunyit karena mengandung senyawa kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, desmotoksikumin dan bisdesmetoksikurkumin, minyak atsiri, karbohidrat, proteon, vitamin C dan mineral lainnya semua kandungan tersebut memberikan manfaat untuk kesehatan tubuh. Disamping itu kunyit mengandung bahan antiseptik dan anti bakteri sehingga sangat bermanfaat untuk perawatan kulit.



Gambar 2. Jumlah tumbuhan yang berpotensi penghasil minyak atsiri sebagai bahan kosmetik untuk berbagai jenis perawatan kecantikan.

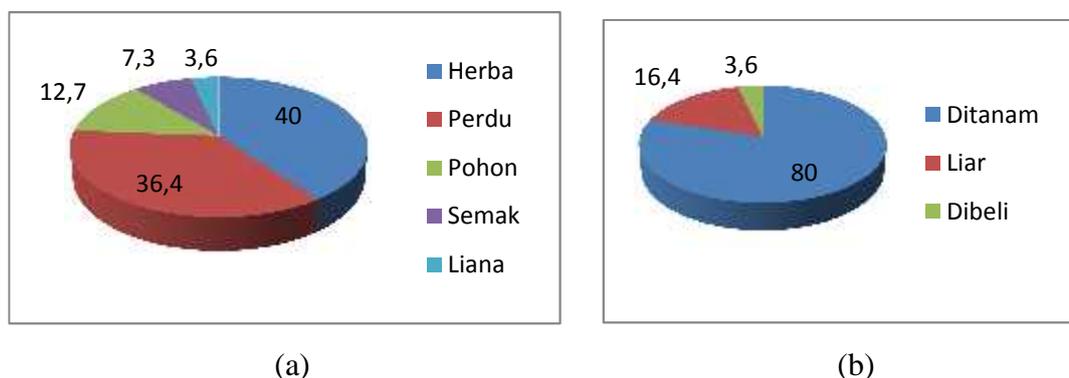
Dari gambar 2 terlihat bahwa dari 9 jenis perawatan kecantikan ternyata perawatan kecantikan kulit wajah dan badan paling banyak jenis tumbuhan yang digunakan yaitu 30 jenis atau spesies yang berasal dari berbagai famili seperti Zingiberaceae, Lamiaceae, asteraceae dan rutaceae. Sedangkan perawatan rambut termasuk nomor dua terbanyak yaitu 16 spesies. Perawatan rambut meliputi penyubur rambut, mencegah rambut rontok, menghitamkan rambut, mencegah ketombe dan melembabkan rambut. Beberapa jenis tumbuhan yang dimanfaatkan untuk perawatan rambut seperti daun urang aring, daun seledri, bunga kembang sepatu cara pengolahannya umum ditumbuk atau diremas-remas kemudian air remasannya dioleskan ke kulit kepala sebagai sampo.



Gambar 3. Persentase Cara penggunaan ramuan tumbuhan minyak atsiri sebagai bahan kosmetik tradisional untuk berbagai perawatan kecantikan.

Salah satu tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat Besemah untuk perawatan rambut adalah urang aring (*Eclipta alba*) merupakan anggota famili Asteraceae yang tumbuh liar disekitar pekarangan dan kebun. Menurut (Berlian, 2013). Urang aring mengandung senyawa isoflavonoids, phytosterol, dan triterpenoid saponin seperti ecliptine, tanin dan minyak atsiri. Disamping untuk penyubur rambut urang aring juga menghasilkan zat warna hitam dan cairannya digunakan untuk menghitamkan rambut dan membuat tato. Daun urang aring diremas-remas dalam air, kemudian digunakan untuk mendinginkan kepala serta untuk menyuburkan dan menghitamkan rambut. Cairan urang-aring dioleskan pada kepala bayi untuk mendapatkan rambut hitam (Hidayat dan Napitupulu, 2015).

Pengolahan ramuan untuk berbagai macam perawatan kecantikan cukup beragam yaitu, dipotong-potong tipis, ditumbuk, diparut, diremas-remas, direbus, dijadikan minyak. Sedangkan untuk penggunaannya juga beragam yang paling banyak ditempel sebagai masker atau lulur, dioleskan, diminum, dimakan, dibilas dan dimandikan.

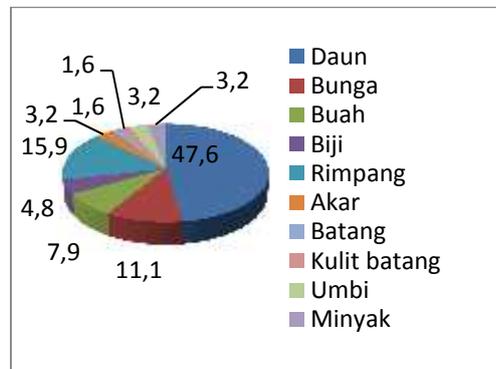


Gambar 4. Persentase Habitus (a) dan Persentase Sumber Perolehan (b) dari tumbuhan minyak atsiri sebagai kosmetik tradisional untuk berbagai perawatan kecantikan.

Bedasarkan gambar 4 (a) tentang bentuk perawakan atau habitus dari jenis –jenis tumbuhan minyak atsiri untuk kosmetik terlihat bahwa habitus herba paling banyak yaitu

sebesar 40 persen , karena herba ini di dominasi oleh famili zingiberaceae, Lamiaceae, dan Asteraceae.Habitus liana hanya ditemukan pada tumbuhan sirih dan binahong, tumbuhan sirih ini mudah ditemukan di pekarangan rumah penduduk sebagai tumbuhan obat untuk mengobati keputihan, membasuh organ kewanitaan, menghilangkan bau badan dan perawatan kulit wajah seperti mengobati jerawat dan mata.. Daun sirih di rebus airnya digunakan untuk mencuci muka dan organ kewanitaan. Daun sirih juga bisa direbus dan diminum airnya untuk menghilangkan bau badan serta daun diremas-remas

Sumber perolehan tumbuhan minyak atsiri untuk bahan kosmetik ini kebanyakan sengaja ditanam disekitar pekarangan rumah ,atau kebun ,sebagai tanaman hias, bumbu dapur, dan tanaman obat, disamping itu juga banyak ditemukan sebagai tanamn liar. Bahan yang dibeli sangat sedikit sekali yaitu hanya minyak zaitun dan minyak cengkeh.



Gambar 5.Persentase Organ tumbuhan minyak atsiri untuk bahan kosmetik yang digunakan untuk berbagai perawatan kecantikan.

Dari gambar 5 terlihat bahwa persentase terbesar organ yang digunakan adalah daun, rimpang dan bunga dan yang paling sedikit biji. Daun merupakan organ tempat akumulasi fotosintat yang mengandung zat organik dengan zat terbanyak yaitu minyak atsiri. Keberadaan minyak atsiri ditandai dengan aroma yang tajam dan khas terutama pada daun famili Lamiaceae seperti Mint, Kemangi, Jinten dan Nilam.Kondisi lingkungan di lokasi penelitian sangat cocok untuk jenis tanaman tersebut karena suhu yang dingin .

Daun mint (*Mentha arvensis*) salah satu tumbuhan multiguna yang sudah dimanfaatkan di dunia industri farmasi dan kosmetik seperti bahan pasta gigi, permen, dan cairan untuk kumur-kumur karena mempunyai rasa sensasi dingin dan menyegarkan karena mengandung menthol dan minyak atsiri serta kandungan zat biokaktiv lainnya.Masyarakat Besemah memanfaatkan daun mint ini untuk merawat kulit wajah seperti jerawat dengan memanfaatkan minyak dari daun, menyuburkan rambut, menghilangkan bau badan dan mulut, dan megobati tumit pecah-pecah. Minyak mint mengandung golongan senyawa monoterpen dan telah

diketahui aktivitasnya sebagai anti bakteri dan insektisida. Komponen utama minyak mint yaitu mentol, menton dan metil asetat. Kandungan kimia lainnya saponin, flavanoid, folifenol dan minyak atsiri (Biutiva, 2016).

Bagian organ lain yang digunakan oleh masyarakat Besemah adalah dari kulit batang seperti untuk perawatan wanita pasca melahirkan yaitu dengan merebus kulit batang pohon kapung (*Oroxylum indicum*) yang tumbuh liar yang diyakini masyarakat bisa membersihkan darah sehabis melahirkan dengan cara air rebusan dimandikan keseluruhan tubuh dan untuk mencuci organ kewanitaan. Buah *Oroxylum indicum* ini disebut juga Buah Beka dengan kandunga kimia berupa saponin, flavanoid, polifenol dan minyak atsiri, yang berkhasiat untuk meningkatkan ASI dengan cara meminum air rebusan buah Beka dan sebagai air mandi untuk wanita habis bersalin karena bisa mebersihkan darah (Anonim, 2014).

Buah maja (*Aegle marmelos*) anggota famili Rutaceae dikalangan mayarakat Besemah disebut sebagai Labu kayu yang tumbuh liar dan mudah ditemukan buahnya ini dimanfaatkan untuk perawatan rambut. Daging buah dihancurkan kemudian cairannya yg mengandung minyak dioleskan ke kulit kepala sambil dipijit-pijit untuk menyuburkan rambut. Menurut (Maharani, 2016) Salah satu manfaat buah maja adalah membantu menyegarkan kulit. Kandungan vitamin C di dalam buah ini berperan penting dalam membantu melancarkan peredaran darah sehingga kulit menjadi segar dan bersih. Vitamin C juga dapat merangsang pembentukan kolagen kulit yang berfungsi menjaga keelastisan kulit dan melindungi kulit dari kerusakan yang disebabkan oleh sinar matahari dan radikal bebas. Kandungan kimia daging buah maja adalah, minyak atsiri, marmelon, prosalen, cinonen dan asam lemak.

Tumbuhan liar yang juga mudah ditemukan sekitar ladang penduduk adalah Iirus (*Emillia sonchifolia*) atau Temu wijen termasuk anggota famili Asteraceae dikalangan masyarakat Besemah diyakini bisa untuk perawatan mata. Daun dan batang yang beraroma wangi dipotong –potong dan diremas-remas dengan menambah sedikit air, lalu air remasan disaring dan ditetesi kemata. Sedangkan untuk perawatan mata lainnya juga digunakan Daun sirih dengan meremas-remas daun sirih kemudian air air daun sirih dibilaskan kemata. Kandungan *Emillia sonchifolia*, saponin, flavanoid , folipenol dan minyak atsiri, berkhasiat untuk mengobati kuku kaki centengan dengan menumbuk daun lalu ditempelkan pada kuku yang sakit (Hiday M, 2015).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Etnobotani maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat 55 species dari 27 famili tumbuhan yang mengandung minyak atsiri untuk bahan kosmetik tradisional yang dimanfaatkan untuk 9 kategori perawatan kecantikan tradisional masyarakat Besemah.
2. Cara pengolahan ramuan sebagai bahan kosmetik dengan cara direbus, ditumbuk, dipotong-potong, diparut, direndam, dimemarkan, sedangkan cara penggunaannya dengan cara dioleskan, dikunyah, diminum, dimakan, ditempelkan, dipijat-pijat, dan dikumur-kumur dan dimandikan.
3. Jenis tumbuhan yang paling banyak digunakan adalah dari famili Zingiberaceae bagian yang digunakan adalah rimpang dan bunganya.. Sedangkan kategorikan perawatan kecantikan yang terbanyak menggunakan berbagai jenis tumbuhan adalah untuk perawatan kulit wajah.
4. Sumber perolehan tumbuhan yaitu dari lingkungan pekarangan rumah, kebun, tumbuh liar, di hutan dan dibeli.
5. Bagian organ tumbuhan yang banyak digunakan untuk ramuan adalah daun dan rimpang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. www.khasiatherba.com/ulam/khasiat.pokok-beka.html.
- Andareto, O. 2015. Apotik Herbal di sekitar anda. Pustaka Ilmu Semesta. Jakarta.
- Berlian, Ria Melita. 2013. Uji Bioaktivitas Antibakteri Ekstrak ethanol daun Urang aring (*Eclipta alba*) Terhadap pertumbuhan bakteri *Escheria coli* secara invitro . Skripsi Universitas Malahayati Bandar Lampung.
- Biutiva, 2016. WWW.biutiva.com/496/11 manfaat daun mint untuk kesehatan dan kecantikan.
- Hidayat , Natipulu, R.M. 2015. Kitab tumbuhan obat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hiday, M. 2015. Tanaman herbal : [blogspot.co.id/2015/06/manfaat dan khasiat tanaman Temu wiyang.html](http://blogspot.co.id/2015/06/manfaat-dan-khasiat-tanaman-Temu-wiyang.html).
- Kardiman, Agus 2005. Tanaman penghasil minyak atsiri komoditas wangi penuh potensi. Jakarta. PT Agromedika Pustaka.
- Lutony, T.L , Rahmayati, Y. 1999. Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Maharani, L. 2016. [www. Kini sehat.com/2016/04/khasiat-buah-maja-obat-cantik.html](http://www.Kini-sehat.com/2016/04/khasiat-buah-maja-obat-cantik.html)
- Purwanto, B. 2016. Obat herbal andalan keluarga. Flashbook. Yogyakarta.

Rizal, M, Meika, S, Rusli dan A . Mulyadi .2009. Minyak Atsiri Indonesia . Dewan Atsiri Indonesia IPB.

Suryadarma I.G.P. 2008. *Etnobotani*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.

Syadharzyarga, 2011. Makalah Farmasitika tentang kosmetik tradisional. Blogspot.com/makalah farmasitika tentang kosmetik tradisional.

**PENGARUH WARNA OVITRAP TERHADAP PELETAKAN TELUR NYAMUK
DI LABORATORIUM LAPANGAN TERPADU FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Propalia Utari R.SA, Nismah Nukmal, Herawati Soekardi

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
email: propaliautari@gmail.com

ABSTRAK

Ovitrap merupakan sebuah perangkap telur nyamuk yang terdiri dari wadah berisi air dengan kertas saring untuk tempat nyamuk meletakkan telur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh 5 macam warna wadah sebagai ovitrap nyamuk di tiga lokasi yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2016 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 5 warna wadah yaitu hitam, biru, hijau, merah dan kuning. Parameter yang diamati yaitu jumlah telur nyamuk di dalam ovitrap dihitung setiap hari selama sepuluh hari. Data dianalisis dengan uji Anava univariate dan apabila nilai rata-rata menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan BNT pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ kemudian dihitung nilai indeks Ovitrap (IO) dari masing-masing lokasi. Hasil identifikasi telur nyamuk ditemukannya telur nyamuk *Aedes* dan tidak ditemukannya telur nyamuk dari genus lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah telur nyamuk berbeda nyata ($\alpha = 5\%$) pada setiap lokasi dan interaksi antar perlakuan yang digunakan ($p = 0,24$). Warna hitam lebih banyak 4,44 kali dibandingkan warna biru dan 30 kali dibandingkan warna kuning. Nilai IO di lokasi kebun karet paling tinggi (21,6%) dibandingkan lokasi bambu (0,16%) dan lokasi kebun singkong (0,56%).

Kata kunci : Warna, wadah, Ovitrap, telur nyamuk

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara tropis yang paling besar didunia. Penduduk Indonesia umumnya menampung air sementara di bejana-bejana untuk keperluan sehari-hari. Bejana tersebut dapat berada di dalam rumah atau di luar rumah. Bejana yang digunakan untuk tempat penampungan air dapat menimbulkan masalah, sebab tempat tersebut dapat menjadi tempat yang ideal bagi perkembangbiakan nyamuk (WHO, 2005).

Nyamuk merupakan vektor utama dari penyakit. Menurut klasifikasinya nyamuk dibagi dalam dua subfamili yaitu *Culicinae* dan *Anophelinae*. Jenis-jenis nyamuk yang menjadi

vektor utama penyakit, dari subfamili Culicinae adalah *Aedes sp*, *Culex sp*, dan *Mansonia sp*, sedangkan dari subfamili Anophelinae adalah *Anopheles sp*. (Harbach, 2008).

Salah satu metode pengendalian nyamuk tanpa insektisida yang berhasil menurunkan densitas vektor di beberapa negara adalah penggunaan perangkap telur (*ovitrap*). Penggunaan *ovitrap* merupakan salah satu metode pengukuran kepadatan nyamuk yang belum banyak diaplikasikan penggunaannya (Dian, 2004).

Ovitrap (*Oviposition trap*) adalah alat yang terdiri dari sebuah wadah air dengan kertas saring sebagai tempat peletakkan telur nyamuk. Alat ini digunakan untuk mendeteksi populasi *Aedes spp*. *Ovitrap* terbuat dari gelas yang bagian luarnya dicat hitam bagian luarnya dilengkapi dengan kertas saring untuk tempat meletakkan telur bagi nyamuk *Aedes spp* (WHO, 2005).

Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung merupakan salah satu sarana yang digunakan untuk penelitian para dosen dan mahasiswa yang memiliki luas lahan yaitu 68,7 hektare. Laboratorium Lapang Terpadu memiliki fasilitas yang dapat digunakan untuk penelitian seperti kebun, bangunan, dan kolam. Namun fasilitas tersebut juga berpotensi sebagai tempat perindukan nyamuk. Polson *et al* (2002) menggunakan berbagai macam warna dan membuktikan jumlah telur terperangkap delapan kali lipat dibanding *ovitrap* standar (Santos *dkk*, 2003). Sampai saat ini belum pernah dilakukan penelitian mengenai nyamuk di Laboratorium Lapang Terpadu dengan warna wadah yang berbeda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengaruh warna wadah sebagai *ovitrap* nyamuk di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung .

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok sebagai perlakuan 5 macam warna wadah yaitu hitam, merah, biru, hijau, dan kuning dengan atraktan tanah di 3 lokasi yang berbeda Pemasangan *ovitrap* nyamuk secara acak kelompok pada tiga lokasi yang berbeda. Pada setiap lokasi diletakkan lima jenis *ovitrap* dengan lima kali pengulangan. Kemudian diamati pada jam 09.00 WIB pagi setiap hari selama 10 hari. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu menghitung jumlah telur nyamuk dari *ovitrap* dan identifikasi telur nyamuk dengan menggunakan mikroskop stereo setiap hari.

Selama pemasangan *ovitrap*, suhu, kelembaban udara, dan cuaca diukur setiap hari. Setelah dipasang dilakukan pengambilan setiap harinya, dihitung jumlah telur nyamuk dari masing-masing *ovitrap*, dengan bantuan *counter* dan mikroskop stereo di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan uji Anara *unnivariate* bila terjadi perbedaan perlakuan maka akan diuji lanjut dengan BNT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang didapatkan diketahui panjang telur nyamuk yang dikumpulkan berkisar 0,53 mm sampai yang paling panjang yaitu 0,67 mm, warna hitam dan terpisah satu-satu yang merupakan salah satu ciri dari telur nyamuk *Aedes*. Terdapatnya perbedaan panjang pada setiap telur nyamuk yang diukur mungkin disebabkan karena nyamuk yang bertelur pada setiap *ovitrap* tidak sama (Gambar 1). Telur nyamuk yang ditemukan adalah telur nyamuk *Aedes* disetiap *ovitrap* yang dipasang dengan ciri-ciri sama dengan yang dideskripsikan Service (1996) telur berwarna hitam, berbentuk oval yang meruncing dan selalu diletakkan satu per satu dengan panjang $\pm 0,60$ mm.



Gambar 1. Telur nyamuk

Jumlah telur nyamuk *Aedes* pada *ovitrap* warna hitam lebih banyak antara 4,44 kali dibandingkan dengan *ovitrap* warna biru, dan 30 kali lebih banyak dari *ovitrap* warna kuning (Tabel 1). Hal ini didukung oleh pernyataan Suroso (1983) nyamuk *Aedes* sp. cenderung lebih menyukai warna gelap (hitam) untuk meletakkan telur.

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat warna yang disukai oleh nyamuk untuk bertelur adalah warna hitam. Tetapi warna kuning ditemukannya telur nyamuk paling sedikit dibandingkan warna lainnya. Semakin terang warna *ovitrap* jumlah telur yang terperangkap semakin sedikit (Tabel 1). Hal tersebut diduga karena nyamuk tidak menyukai warna yang terang. Hal ini di dukung oleh pernyataan Rozilawati (2007)

nyamuk *Aedes* lebih memilih warna gelap dibandingkan warna terang untuk meletakkan telurnya.

Tabel 1. Jumlah telur nyamuk (butir) yang terperangkap selama 10 hari pada lima jenis warna wadah *ovitrap*

Hari	Hitam			Merah			Biru			Hijau			Kuning		
	KK	B	KS	KK	B	KS	KK	B	KS	KK	B	KS	KK	B	KS
1	20	0	11	1	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	5	0	0	6	0	0	3	0	3	0	0	0
3	6	0	3	1	0	0	11	0	0	5	0	0	1	1	0
4	9	0	1	0	0	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0
5	2	0	2	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	1
6	3	0	2	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0
7	6	0	9	0	2	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	11	0	0	9	1	0	8	0	0	0	0	0
9	32	0	0	1	0	0	5	0	0	24	0	0	0	0	0
10	12	0	0	3	0	0	18	0	0	11	0	0	0	0	0
Jumlah	92	0	28	23	2	2	68	2	3	64	0	3	2	1	1
Total	120			27			73			67			4		

Keterangan : KK : Kebun Karet

B : Lokasi Bambu

KS : Kebun singkong

Hasil uji Anara *Univariate* terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap pada lima jenis warna wadah *ovitrap* pada tiga lokasi berbeda disajikan pada Tabel 2. Jumlah telur yang terperangkap pada *ovitrap* berbeda nyata pada setiap lokasi dan jenis *ovitrap* dan interaksi antara perlakuan yang digunakan ($p = 0,24$).

Tabel 2. Hasil uji Anara lima jenis warna wadah pada tiga lokasi berbeda terhadap jumlah telur nyamuk di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Sumber	Jumlah Kuadrat	Df	Rata-rata Kuadrat	F	Sig. (p)
Model	1,899 ^a	14	0,136	6,068	0,000
Koreksi					
Intercept	50,956	1	50,956	2,280E3	0,000
Lokasi	1,094	2	0,547	24,473	0,000
Perlakuan	0,369	4	0,092	4,132	0,005
lokasi *	0,435	8	0,054	2,435	0,024
perlakuan					
Error	1,341	60	0,022		
Total	54,196	75			
Total koreksi	3,240	74			

R Kuadrat = 0,586 (R Kuadrat yang sesuai = 0,489)

Hasil uji lanjut BNT dapat dilihat rata-rata jumlah telur nyamuk *Aedes* yang terperangkap pada ke lima jenis warna wadah *ovitrap* tidak semua berbeda nyata (Tabel 4) akan tetapi rata-rata jumlah telur nyamuk *Aedes* yang terperangkap pada *ovitrap* warna hitam paling banyak dibandingkan dengan *ovitrap* warna lain, dan *ovitrap* warna kuning paling sedikit (Tabel 3). Hasil penelitian ini ditunjang oleh hasil penelitian (Budiyanto, 2010), pada *ovitrap* warna kuning ditemukan telur nyamuk paling sedikit dibandingkan *ovitrap* hitam, biru, hijau, dan merah pada lokasi kebun dan pemukiman.

Tabel 3. Rata-rata jumlah telur nyamuk (\pm SD) Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ yang terperangkap pada 5 warna *ovitrap*

Perlakuan	Rata-rata jumlah telur (butir)
Hitam	0,92 \pm 0,25a
Merah	0,77 \pm 0,10b
Biru	0,85 \pm 0,30ab
Hijau	0,84 \pm 0,18ab
Kuning	0,72 \pm 0,01bc

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ dengan uji BNT.

Jumlah telur nyamuk *Aedes* yang ditemukan dalam *ovitrap* di lokasi kebun karet lebih banyak 6,72 kali dibandingkan *ovitrap* kebun singkong dan 83 kali lebih banyak

dibandingkan dengan lokasi bambu (Tabel 4). Hal ini menunjukkan lokasi kebun karet menjadi tempat yang disukai untuk bertelur nyamuk. Dominannya telur nyamuk *Aedes* yang ditemukan di kebun karet karena memiliki habitat yang rimbun sehingga dipilih nyamuk untuk meletakkan telur.

Hasan (2011) menyatakan bahwa nyamuk *Aedes* biasanya mencari makan dan bertelur di kebun atau ditempat terbuka dengan banyak tanaman. Selain itu, lokasi *ovitrap* yang gelap dan lembab merupakan salah satu yang mendukung nyamuk *Aedes* sp. untuk bertelur.

Tabel 4. Jumlah telur nyamuk (butir) yang terperangkap selama 10 hari pada tiga lokasi yang berbeda

Hari	Kebun Karet					Bambu					Kebun Singkong				
	Hi	Me	Bi	Hij	Ku	Hi	Me	Bi	Hij	Ku	Hi	Me	Bi	Hi	Ku
1	20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11	1	3	0	0
2	1	5	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
3	6	1	11	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
4	9	0	4	6	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
6	3	0	0	4	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
7	6	0	12	0	0	0	2	0	0	0	9	1	0	0	0
8	1	11	9	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	32	1	5	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	12	3	18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml	92	23	68	64	2	0	2	1	0	0	28	2	3	3	1
Total	249					3					37				

Keterangan: Hi : Hitam Hij: Hijau
 Me: Merah Ku: Kuning
 Bi: Biru

Tabel 5. Rata-rata jumlah telur nyamuk (\pm SD) Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ pada tiga lokasi berbeda di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Lokasi	Rata-rata jumlah telur \pm SD (butir)
Kebun karet	0,993 \pm 0,288a
Lokasi Bambu	0,718 \pm 0,020b
Kebun Singkong	0,761 \pm 0,077b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak beda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ dengan uji BNT.

Nilai indeks *ovitrap* (IO) pada masing-masing lokasi dapat dilihat pada Tabel 6. *Ovitrap* positif pada perlakuan kelima warna wadah *Ovitrap* dikebun karet sebanyak 53 butir (2,16%). Sedangkan pada lokasi bambu ditemukannya telur nyamuk *Aedes* sebanyak 5 butir (0,16%). Dan pada warna wadah *Ovitrap* di lokasi kebun singkong ditemukannya telur nyamuk *Aedes* sebanyak 14 butir (0,56%).

Setiap lokasi memiliki nilai IO, dapat dilihat semakin tinggi IO maka semakin tinggi pula populasi nyamuk *Aedes* sp. nilai IO pada distribusi 1 memiliki skor 2 yang berarti memiliki potensi kerawanan wilayah yang rendah dan memiliki skor 1 yang artinya potensi kerawanan wilayahnya sangat rendah untuk resiko penularan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes* (Kramadibrata, 1996).

Tabel 6. Indeks *ovitrap* pada tiga lokasi berbeda di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Jenis <i>Ovitrap</i>	Kebun Karet	Kebun Bambu	Kebun Singkong
	%	%	%
Hitam	0,56	0	0,32
Merah	0,4	0,04	0,08
Biru	0,52	0,08	0,08
Hijau	0,6	0	0,04
Kuning	0,08	0,04	0,04
Total	2,16	0,16	0,56

4. Kesimpulan

Ovitrap dengan warna hitam dan biru merupakan *ovitrap* yang paling disukai nyamuk *Aedes* untuk bertelur. *Ovitrap* dengan warna kuning merupakan *ovitrap* yang tidak disenangi oleh nyamuk *Aedes* sp. untuk tempat bertelur. Telur nyamuk yang ditemukan pada ketiga lokasi yaitu kebun karet, kebun bambu, dan kebun singkong adalah dari genus *Aedes*. Nilai IO dilokasi kebun karet paling tinggi (2,16%) dibandingkan lokasi bambu (0,16%) dan lokasi kebun singkong (0,56%).

5. Daftar Pustaka

- Budiyanto, arif. 2010. Karakteristik Kontainer Terhadap Keberadaan Jentik *A. Aegypti* Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pembangunan Manusia* Vol.6 No.1
- Dian R. 2004. Jumlah dan Daya Tetas Telur, serta Perkembangan Pradewasa *Aedes aegypti* di Laboratorium.(*Skripsi*). Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Harbach, 2008. "DBD, Naskah Lengkap pelatihan bagi Pelatih Dokter Spesialis Anak dan Dokter Penyakit Dalam dalam Tatalaksana DBD,FK UI.
- Hasan B. 2011. Biologi dan Peranan *Aedes albopictus* (Skuse) 1894 Sebagai Penular Penyakit.*Aspirator* 3 (2):117-125
- Kramadibrata, H. Ibkar. 1996. *Ekologi Hewan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Rozilawati H, Zairi J, Adanan CR. 2007. Seasonal abundance of *A. albopictus* in selected urban and suburban areas in Penang. *MalaysiaTropical Biomedicine* 24
- Santos SRA, Melo-Santos MAV, Regis L dan Albuquerque CMR. Field Evaluation of Ovitrap with Grass Infusion and *Bacillus thuringiensis varisraelensis* to Determine Oviposition Rate of *Aedes aegypti*. *Dengue Bulletin* 2003 Vol 27: 156 – 162
- Service MW. 1996. *Medical Entomology for Students*. Edisi Pertama. Toronto: Chapman & Hall
- Suroso T 1983. Tinjauan Keadaan dan Dasar-dasar Dalam Pemberantasan Demam Berdarah di Indonesia, Sub, Dit, Arbovirus Dit, P2B2 Direktorat P3M, Jakarta
- Widiyanto, T. 2007. Kajian Manajemen Lingkungan Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Purwokerto Jawa Tengah. Universitas Diponegoro Semarang.
- WHO, 2005. *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

PENGARUH DUA JENIS ATRAKTAN SEBAGAI OVITRAP TELUR NYAMUK PADA TIGA LOKASI BERBEDA

Putri Rahayu Ningsih, Nismah Nukmah, Herawati Soekardi

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
Email : putri190894@yahoo.com

ABSTRAK

Ovitrap merupakan alat perangkap telur nyamuk. Untuk menarik nyamuk betina meletakkan telur pada ovitrap maka perlu adanya atraktan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dua jenis atraktan sebagai media ovitrap nyamuk pada tiga lokasi berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 2 x 3 dengan lima kali pengulangan. Dua jenis atraktan yang digunakan yaitu fermentasi gula putih dan beras 250 gram banding 5 gram ragi tape. Pemasangan ovitrap dilakukan secara purposive. Parameter yang diamati yaitu menghitung jumlah telur nyamuk pada ovitrap dan identifikasi telur nyamuk setiap hari selama sepuluh hari. Data dianalisis dengan Uji anara univariate dan apabila nilai rata-rata menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf signifikan 5% kemudian dihitung nilai indeks Ovitrap (IO) dari masing-masing lokasi. Hasil identifikasi telur nyamuk yang ditemukan di tiga lokasi hanya satu genus yaitu *Aedes*. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa jumlah telur nyamuk yang ditemukan paling banyak pada ovitrap kontrol sedangkan penggunaan dua jenis atraktan tidak berpengaruh terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap di dalam ovitrap. Nilai IO di lokasi kebun karet paling tinggi (0,53%) dibandingkan lokasi sekitar kolam (0,12%) dan sekitar gedung (0%).

Kata kunci : Nyamuk, Ovitrap, atraktan, *Aedes*, Indeks ovitrap (IO)

1. PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan serangga yang menjadi agen vektor penyakit. Penyakit yang ditularkan nyamuk sangat merugikan bagi masyarakat perkotaan maupun pedesaan. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD), Filariasis (kaki gajah), Malaria, Chikungunya dan Encephalitis. Beberapa tahun ini kasus penyakit yang ditularkan oleh nyamuk selalu meningkat dan banyak menyebabkan kematian (Suharyo dkk, 2006).

Dalam upaya menanggulangi gangguan nyamuk masyarakat masih bergantung dengan menggunakan insektisida sintetik untuk mengendalikan nyamuk (World Health Organization, 2005). Biaya penggunaan insektisida ini sangat mahal dan hanya memberi

efek jangka pendek untuk mematikan nyamuk dewasa saja. Selain itu dapat menyebabkan resistensi pada nyamuk (Baskoro dkk, 2007).

Di beberapa Provinsi Indonesia telah dilakukan program pengendalian nyamuk dengan pengasapan (*fogging*) tetapi belum berhasil karena hanya membunuh nyamuk dewasa. Untuk melakukan program ini membutuhkan dana sekitar 5 milyar per tahun (Baskoro dkk, 2007).

Salah satu metode yang dapat menurunkan tempat perindukan nyamuk tanpa penggunaan insektisida yaitu dengan menggunakan perangkap telur nyamuk (*ovitrap*). Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Fay dan Eliason tahun 1966 kemudian digunakan oleh *Central for Diseases Control and Prevention* (CDC) dalam surveilans *Aedes aegypti* (Polson dkk, 2002).

Ovitrap standar menggunakan gelas plastik (350 ml) dengan tinggi 91 ml dan diameter 75 ml dicat hitam bagian luarnya agar menjadi gelap kemudian diisi dengan air sebanyak tiga per empat bagian dan diberi lapisan kertas, bilah kayu atau bambu untuk tempat bertelur nyamuk betina agar telur nyamuk tidak tenggelam ke dalam air sehingga telur dapat berada di permukaan air (World Health Organization, 2005).

Penggunaan *ovitrap* dengan menambahkan atraktan untuk menarik nyamuk betina agar meletakkan telur di dalam *ovitrap* dapat meningkatkan jumlah telur yang terperangkap. Hasil penelitian Polson dkk (2002), menggunakan atraktan rendaman air jerami 10% membuktikan bahwa telur yang terperangkap meningkat delapan kali lipat dibandingkan dengan *ovitrap* yang standar.

Penggunaan jenis atraktan yang efektif dapat menentukan kinerja *ovitrap* nyamuk secara maksimal. Pada penelitian ini akan dicobakan dua jenis atraktan penghasil CO₂ yaitu fermentasi gula putih dan fermentasi beras yang belum diketahui dapat menghasilkan CO₂ karena atraktan ini belum pernah digunakan untuk *ovitrap*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan Maret-April 2016.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas plastik bekas, plastik hitam, karet, label, kertas saring untuk *oviposisi*, *thermometer*, *hygrometer*, mikrometer, botol bekas, gelas ukur plastik, kertas, mikroskop stereo, *counter* dan untuk identifikasi telur nyamuk menggunakan referensi Rozendaal (1997). Bahan yang digunakan yaitu air, gula putih, beras, ragi tape.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan faktorial 2 x 3 dengan lima kali pengulangan, sebagai perlakuan digunakan dua jenis atraktan pada tiga lokasi yang berbeda. *Ovitrap* yang digunakan sebanyak 45 gelas plastik dengan diisi dua jenis atraktan yaitu fermentasi gula putih, fermentasi beras dan setiap pengulangan diberi *ovitrap* yang diisi air saja sebagai kontrol. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan beberapa tahap yaitu, pembuatan *ovitrap* nyamuk, pemasangan *ovitrap* nyamuk, pengamatan *ovitrap* nyamuk, menghitung telur nyamuk, identifikasi telur nyamuk dan analisis data.

1. Pembuatan *Ovitrap* Nyamuk

Untuk pembuatan *ovitrap* nyamuk dengan menggunakan gelas plastik bekas berukuran 240 ml. Agar gelas plastik menjadi gelap maka dibungkus dengan plastik hitam. Sebagai perlakuan digunakan kontrol yang diisi dengan air saja dan dua jenis atraktan yaitu fermentasi air gula putih dan fermentasi beras dengan masing-masing perbandingan konsentrasi 250 : 5 yaitu 250 gram untuk gula putih atau beras sedangkan 5 gram untuk ragi tape dan ditambah air dengan volume 500 ml di botol bekas 1500 ml. Kemudian didiamkan selama dua jam untuk proses fermentasi. Setelah diisi dengan dua jenis atraktan yang berbeda dan air saja sebagai kontrol sebanyak 100 ml pada setiap *ovitrap* kemudian setiap *ovitrap* diberi kertas saring untuk tempat nyamuk betina hinggap dan meletakkan telur (*oviposisi*) agar nyamuk betina tidak tenggelam di dalam air.

2. Pemasangan *Ovitrap* Nyamuk

Pemasangan *ovitrap* nyamuk menggunakan *purposive sampling* yaitu meletakkan *ovitrap* pada tiga lokasi yang berbeda yaitu kebun karet, sekitar kolam dan sekitar gedung. Pada setiap lokasi diletakkan tiga jenis *ovitrap* dengan lima kali ulangan.

3. Pengamatan *Ovitrap* Nyamuk

Telur nyamuk dikoleksi setiap hari pukul 09.00 WIB selama sepuluh hari dengan menggunakan kertas saring. Kemudian dibawa ke Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Universitas Lampung untuk dihitung dan diidentifikasi telur nyamuk.

4. Identifikasi Telur Nyamuk

Pengamatan morfologi telur nyamuk dengan menggunakan mikroskop stereo kemudian diidentifikasi menggunakan referensi Rozendaal (1997) dan didokumentasikan dengan menggunakan foto telur nyamuk.

5. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan uji Anava bila terjadi perbedaan antar perlakuan maka diuji lanjut dengan LSD pada taraf signifikan 5%. Selain itu juga ditentukan indeks *ovitrap* (IO) pada masing – masing lokasi dengan rumus berikut :

$$IO = \frac{\text{jumlah } \textit{ovitrap} \text{ positif}}{\text{total } \textit{ovitrap} \text{ terpasang}} \times 100\%$$

Menurut FEDH Hongkong (2006) kriteria indeks *ovitrap* yaitu :

Tabel 1. Kriteria Indeks *Ovitrap*

Indeks <i>ovitrap</i>	Skor	Kriteria
Level 1 : IO < 5%	1	Sangat rendah
Level 2 : 5% IO < 20%	2	Rendah
Level 3 : 20% IO < 40%	3	Sedang
Level 4 : IO 40%	4	Tinggi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Telur Nyamuk

Hasil identifikasi telur nyamuk dari sampel yang dikumpulkan hanya ditemukan satu genus telur nyamuk yaitu telur *Aedes*. yang berbentuk oval meruncing, berwarna hitam, dinding telur bergaris-garis dan panjang. Ukuran telur *Aedes* yang ditemukan berkisar 0,30-0,64 mm (Gambar 1).



Gambar 1. Telur nyamuk *Aedes* sp.

Bentuk dan ukuran telur *Aedes* yang ditemukan mendekati dengan apa yang dideskripsikan Service (1996), telur *Aedes* memiliki ukuran $\pm 0,6$ mm dan bentuk ovoid meruncing. Pada dinding telur bergaris-garis berbentuk bangunan menyerupai gambaran kain kasa. Saat telur pertama dikeluarkan berwarna putih dan lunak setelah 15 menit telur menjadi abu-abu kemudian telur tersebut menjadi hitam dan keras setelah 40 menit.

3.2 Jumlah Telur Nyamuk yang Terperangkap dengan *Ovitrap* pada Tiga Perlakuan dan Tiga Lokasi Berbeda

Hasil uji anara *univariate* terhadap jumlah telur nyamuk *Aedes* yang terperangkap pada *ovitrap* berbeda nyata antar lokasi, perlakuan dan interaksi antara lokasi dan perlakuan (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji anava perbandingan lokasi dan perlakuan terhadap jumlah telur nyamuk di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Sumber	Jumlah kuadrat	Df	Rata-rata kuadrat	F	Sig. (p)
Model Koreksi	3,66 _a	8	0,45	4,57	0,001
Penghambat	34,79	1	34,79	346,89	0,000
Lokasi	1,42	2	0,71	7,10	0,003
Perlakuan	1,17	2	0,58	5,84	0,006
Lokasi*perlakuan	1,06	4	0,26	2,66	0,048
Kesalahan	3,61	36	0,10		
Total	42,07	45			
Total Koreksi	7,27	44			

$R^2 = 0,504$ (R^2 yang sesuai = 0,394).

Hasil uji lanjut dengan BNT dapat dilihat rata-rata jumlah telur nyamuk *Aedes* yang terperangkap pada *ovitrap* kontrol berbeda nyata dengan *ovitrap* yang menggunakan fermentasi gula putih dan fermentasi beras sebagai atraktan ($p= 0,028$) dan ($p=0,02$) sedangkan rata-rata jumlah telur yang terperangkap pada *ovitrap* yang diperlakukan dengan atraktan fermentasi gula putih tidak berbeda nyata dengan perlakuan atraktan fermentasi beras ($p= 0,301$) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan rata-rata jumlah telur nyamuk (\pm SD. transformasi akar $\sqrt{X + 0,5}$) yang terperangkap menggunakan *ovitrap* pada kontrol dan dua atraktan yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata jumlah telur \pm SD
Kontrol	1,01 \pm 0,61b
Gula putih	0,83 \pm 0,23a
Beras	0,71 \pm 0,20a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ pada uji lanjut BNT.

Jumlah telur nyamuk *Aedes* pada *ovitrap* kontrol lebih banyak 3,29 kali dibandingkan dengan *ovitrap* atraktan fermentasi gula putih dan 94,75 kali dari atraktan fermentasi beras (Tabel 4). Hal ini diduga karena nyamuk *Aedes* lebih menyukai meletakkan telur pada air lebih bersih (kontrol) dibandingkan air yang kotor dan keruh (fermentasi gula putih dan beras). Dugaan ini didukung oleh hasil penelitian Sudarmaja dkk

(2009) bahwa *ovitrap* dengan air kran lebih banyak jumlah telur dibandingkan air sabun (341:311) butir dan air detergen tidak ditemukan satu pun.

Jumlah telur nyamuk *Aedes* pada *ovitrap* dengan atraktan fermentasi gula putih lebih banyak 28,75 kali dibandingkan atraktan fermentasi beras (Tabel 4), kemungkinan atraktan fermentasi gula putih lebih disukai nyamuk *Aedes* dibandingkan dengan atraktan fermentasi beras karena atraktan fermentasi gula putih yang dicampur ragi dapat menghasilkan CO₂. Hal ini didukung oleh pendapat Endang (2011) fermentasi gula putih dan ragi dapat menghasilkan senyawa CO₂ untuk memberi sinyal ke saraf penciuman nyamuk bahwa terdapat sumber makanan. Sedangkan fermentasi beras dicampur ragi belum diketahui dapat menghasilkan senyawa CO₂ karena belum pernah dilakukan penelitian tentang senyawa yang dapat dihasilkan dari fermentasi beras dan ragi sebagai atraktan nyamuk.

Jumlah telur nyamuk pada kontrol paling banyak di hari ke tujuh yaitu 209 butir sedangkan gula putih paling banyak di hari ke enam 83 butir dan beras tidak ditemukan telur nyamuk satu butir pun (Tabel 4). Jumlah telur nyamuk paling banyak terdapat di lokasi kebun karet dengan jumlah 170 butir di hari ketujuh sedangkan sekitar kolam 53 butir di hari yang sama dan sekitar gedung tidak ditemukan telur nyamuk sama sekali (Tabel 6).

Tabel 4. Jumlah telur nyamuk (butir) yang terperangkap selama 10 hari pada kontrol dan dua atraktan

Hari	Kontrol			Gula putih			Beras		
	KK	K	G	KK	K	G	KK	K	G
1	19	33	0	3	12	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9	0	0	1	0	0	0	0	0
4	58	0	0	0	0	0	0	0	0
5	43	0	0	2	0	0	1	0	0
6	7	0	0	83	0	0	2	0	0
7	158	51	0	12	2	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	295	84	0	101	14	0	3	1	0
Total	379			115			4		

Keterangan : KK= Kebun karet
 K = Sekitar kolam
 G = Sekitar gedung

Pada Tabel 5 dapat dilihat rata-rata jumlah telur nyamuk *Aedes* yang terperangkap pada *ovitrap* di lokasi kebun karet berbeda nyata dengan lokasi kolam dan gedung ($p=0,012$) sedangkan rata-rata jumlah telur nyamuk *Aedes* yang terperangkap pada *ovitrap* di lokasi kolam tidak berbeda nyata dengan di lokasi gedung ($p=0,323$).

Hal ini diduga karena nyamuk *Aedes* merupakan nyamuk yang menyukai lokasi perkebunan. Jumlah telur nyamuk paling banyak terdapat di lokasi kebun karet karena mempunyai tempat yang gelap, rimbun dengan pohon-pohon sehingga kelembabannya terjaga dan disukai nyamuk untuk menjadi tempat perindukannya. Sedangkan di lokasi kolam memiliki lahan yang terbuka tetapi memiliki potensi untuk menjadi tempat perindukan nyamuk karena mungkin tempatnya yang masih kurang rimbun. Pada lokasi gedung tidak ditemukan telur nyamuk satu pun karena mungkin lokasi ini tidak rimbun dan bersih sehingga potensi untuk tempat perindukan nyamuk rendah.

Dugaan ini didukung hasil penelitian Anwar dkk (2014) lokasi yang paling banyak ditemukan nyamuk *Aedes* di lokasi perkebunan yang dekat dengan tambak sedangkan lokasi perkampungan tidak ditemukan nyamuk karena lokasinya bersih.

Jumlah telur nyamuk *Aedes* yang ditemukan dalam *ovitrap* di kebun karet lebih banyak 4,03 kali dibandingkan *ovitrap* di sekitar kolam dan hampir 400 kali dibandingkan sekitar gedung (Tabel 6), hal ini menunjukkan lokasi kebun karet menjadi tempat yang disukai untuk perindukan nyamuk.

Tabel 5. Perbandingan rata-rata jumlah telur nyamuk \pm SD. transformasi akar ($\sqrt{X + 0,5}$) yang terperangkap menggunakan *ovitrap* di tiga lokasi berbeda

Lokasi	Rata-rata jumlah telur \pm SD
Kebun karet	1,12 \pm 0,60b
Sekitar kolam	0,82 \pm 0,25a
Sekitar gedung	0,70 \pm 0,00a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ dengan uji BNT.

Tabel 6. Jumlah telur nyamuk yang terperangkap selama 10 hari pada tiga lokasi berbeda

Hari	Kebun karet			Sekitar kolam			Sekitar gedung		
	K	GP	B	K	GP	B	K	GP	B
1	19	3	0	33	12	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9	1	0	0	0	0	0	0	0
4	58	0	0	0	0	0	0	0	0
5	43	2	1	0	0	0	0	0	0
6	7	83	2	0	0	0	0	0	0
7	158	12	0	51	2	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	295	101	3	84	14	1	0	0	0
Total	399			99			0		

Keterangan : K = Kontrol
 GP = Gula putih
 B = Beras

3.3 Indeks *Ovitrap*

Nilai indeks *ovitrap* (IO) dapat diketahui dari jumlah *ovitrap* positif masing-masing lokasi. Hal ini sama dengan pernyataan Fatmawati (2014) lokasi pengambilan sampel diletakkan di empat daerah dengan acak yaitu di dalam rumah, luar rumah, sekolah dan kebun, perbandingan *ovitrap* positif dari minggu pertama hingga minggu ketiga *ovitrap* positif lebih banyak ditemukan di pemukiman dan hanya beberapa yang terdapat di kebun sedangkan minggu keempat baik di pemukiman maupun di kebun terdapat *ovitrap* positif dan jumlahnya meningkat dibandingkan dengan minggu-minggu sebelumnya, sehingga nilai IO dapat dilihat dari jumlah *ovitrap* yang positif di setiap lokasi.

Ovitrap positif pada lokasi kebun karet lebih besar 4 kali dibandingkan lokasi sekitar kolam dan 5 kali lokasi gedung (Tabel 7). Berdasarkan metode penelitian perhitungan nilai indeks *ovitrap* dapat dilihat dari kriteria level indeks *ovitrap*. Nilai IO untuk tiga lokasi (kebun karet, sekitar kolam, dan sekitar gedung) di Laboratorium Lapang Terpadu dibawah 5% yang berarti bahwa lokasi tersebut termasuk kriteria sangat rendah berpotensi untuk menularkan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes*. Setiap lokasi penelitian memiliki nilai IO yang bervariasi, sama dengan hasil penelitian Fatmawati (2014) nilai IO di wilayah 1 memiliki skor 2 yang berarti

berpotensi rendah dan wilayah 2 memiliki skor 1 yang berarti berpotensi sangat rendah untuk resiko penularan penyakit yang disebabkan nyamuk *Aedes sp.*

Tabel 7. Indeks *ovitrap* pada tiga lokasi berbeda di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Jenis <i>ovitrap</i>	Kebun karet	Sekitar kolam	Sekitar gedung
	%	%	%
Kontrol	0,30	0,06	0
Gula putih	0,17	0,04	0
Beras	0,06	0,02	0
Total	0,53	0,12	0

4 KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Identifikasi telur nyamuk yang ditemukan di tiga lokasi hanya satu jenis yaitu *Aedes sp.*
2. Pengaruh dua jenis atraktan yang digunakan pada *ovitrap* nyamuk tidak berpengaruh terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap dalam *ovitrap* dan lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol.
3. Lokasi kebun karet merupakan lokasi yang lebih cocok untuk perindukan nyamuk dibandingkan lokasi sekitar kolam dan gedung.

REFERENSI

- Anwar, C., Lavita, RA., Handayani, D. 2014. Identifikasi dan Distribusi Nyamuk *Aedes sp.* Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue di Beberapa Daerah di Sumatera Selatan. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*. Th. 42 No. 2. Palembang.
- Baskoro T., Nalim S. 2007. Pengendalian Nyamuk Penular Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Makalah disampaikan dalam Simposium Demam Berdarah Dengue. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Endang, P.A. dan Nusa Roy R.E.S. 2011. Efektifitas Alat Perangkap (*Trapping*) Nyamuk Vektor Demam Berdarah *Dengue* dengan fermentasi gula. National Institute of Health Research and Development, Ministry of Health of Republic of Indonesia.
- Fatmawati, T. 2014. Distribusi dan Kelimpahan Larva Nyamuk *Aedes spp.* di Kelurahan Sukorejo Gunungpati Semarang Berdasarkan Peletakan Ovitrap. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

- Polson KA, Curtis C, Seng CM, Olson JG, Chanta N, Rawlins SC. 2002. *The Use of Ovitrap Baited with Hay Infusion as a Surveillance Tool for Aedes aegypti Mosquitoes in Cambodia*. Dengue Bulletin. Vol 26: 178 – 184.
- Rozendaall JA. 1997. *Vector Control. Methods for Use by Individual and Communities*. Geneva: World Health Organization. Hal. 7-177.
- Service, MW. 1996. *Medical Entomology for Students*. Edisi Pertama. Toronto: Chapman & Hall.
- Sudarmaja, I dan Mardihusodo, S. 2009. Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes aegypti pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium. Jurnal Veteriner Desember 2009 Vol. 10 No. 4 : 205-207 ISSN : 1411 – 8327.
- Suharyo., Cahyati W.H. 2006. Dinamika *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit. Kesehatan Masyarakat. Volume 2, No. 1.
- Sze WN, Yan LC, Kwan LM, Shan LS, Hui L. 2007. *An Alert System For Informing Environmental Risk Of Dengue Infections*. GIS For Health And The Environment. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- World Health Organization. 2005. Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Panduan Lengkap. Alih bahasa: Palupi Widyastuti. Editor Bahasa Indonesia: Salmiyatun. Cetakan I. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. hal 58 – 77.

**KEEFEKTIFAN *Cyperus kyllingia* TERHADAP *Colletotrichum* sp
PENYEBAB PATEK CABAI**

Suskandini RD dan Agustiansyah

Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Surel: suskandini.ratih@fp.unila.ac.id

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Maret 2016 dilanjutkan Juni hingga Oktober 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter koloni berturutan untuk kontrol tanpa *Cyperus kyllingia* 15,66 mm, media ekstrak *Cyperus kyllingia* 10,33 mm, media 10 WP *Cyperus kyllingia* 8,83 mm. Kerapatan spora berturutan adalah 5,5; 1,5; dan $1,25 \times 10^4$ spora per ml dan Viabilitas spora berturutan adalah 97,42; 92,96; dan 90,76. Total senyawa Fenol berupa asam galat antara 0,256 hingga 0,886 mg/ml.

Kata kunci: Cabai, *Cyperus kyllingia*, Patek.

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L) merupakan sayuran penggugah selera masakan khas Indonesia. Produksi cabai merah 130,13 ribu ton pada tahun 2012 dengan rata-rata produktivitas 5,73 ton per hektar. Produktivitas ini mengalami penurunan pada tahun 2013 sebesar 7,91% di antaranya karena sifat rentan cabai merah terhadap patogen di antaranya jamur *Colletotrichum* sp. penyebab patek (Balai Penelitian Benih Selektani, 2013 dalam Wulandari *et al.*, 2014). Gejala penyakit patek pada tanaman cabai berupa mati pucuk yang berlanjut pada kematian bagian tanaman sebelah bawah. Cabang, ranting, bahkan buah cabai menjadi kering berwarna coklat kehitam-hitaman dengan tonjolan aservulus (Duriat *et al.*, 2007).

Raid & Pennypacker (1987), Herwidyarti *et al.* (2013) menyatakan bahwa pertanaman cabai merah selain mendapat serangan jamur penyebab patek juga pertumbuhannya sering disaingi oleh gulma yang sekaligus dapat menjadi tanaman inang alternatif penyebab penyakit patek dengan tingkat keparahan berkisar antara 9,1% untuk gulma berupa *Ageratum conyzoides* (istilah umumnya babadotan) hingga 51% untuk *Cleome rutidosperma* (istilah umumnya cabe cabean). Hartman & Manandhar (1986) juga menyatakan bahwa jenis gulma yang ada

di pertanaman cabai menyebabkan tingginya keterjadian penyakit patek yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Namun demikian di antara gulma yang tumbuh di pertanaman cabai ternyata terdapat satu jenis gulma yang tidak terserang samasekali oleh *Colletotrichum* sp. yaitu *Cyperus kyllingia* (teki).

Atas dasar informasi bahwa *Cyperus kyllingia* di sekitar pertanaman cabai tidak diinfeksi oleh jamur penyebab patek (tidak menjadi inang alternatif patek) maka penggunaan ekstrak *Cyperus kyllingia* tampaknya dapat menjadi alternatif pengendalian penyakit patek. Selama ini pengendalian patek dilakukan hanya menitikberatkan kepada penggunaan fungisida berbahan aktif propineb, maneb dan zineb, karbendazim dan mankozeb (Semangun, 1991). Namun penggunaan fungisida propineb meskipun dapat menghambat perkembangan patogen ternyata dalam jangka panjang justru meningkatkan keparahan penyakit akibat terjadinya resistensi jamur penyebab patek (Backman & Breneman, 1997). Berkaitan dengan patogenitas jamur *Colletotrichum* sp sangat kuat sehingga semua varietas cabai tidak memiliki ketahanan alami terhadap jamur tersebut. Oleh karena itu perlu pengendalian terhadap penyebab patek di antaranya menggunakan pestisida nabati. Ekstrak tumbuhan dalam bentuk murni diindikasikan akan sulit diaplikasikan dan mencapai target di lapangan. Ekstrak tumbuhan yang digunakan walaupun dapat larut dalam air, namun tidak melekat dan menyebar secara merata pada permukaan bagian sasaran. Oleh karena itu perlu dilakukan formulasi berupa pencampuran senyawa fenolik *Cyperus kyllingia* dengan bahan pendukung sehingga menghasilkan bentuk formula pestisida nabati yang dapat digunakan secara efektif, efisien, aman dan ekonomis (Asman *et al.*, 1999). Untuk ekstrak tumbuhan yang bukan berupa minyak atsiri dimungkinkan untuk pembuatan formula tepung (WP yaitu *Wettable Powder*) yang terdiri dari bahan aktif, pelarut, bahan pembawa dan bahan tambahan lainnya.

Tujuan penelitian memperoleh ekstrak *Cyperus kyllingia* menggunakan pelarut methanol yang efektif menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. dan memformulasikan serta menguji formulasi berbahan aktif ekstrak *Cyperus kyllingia* .

BAHAN DAN METODA

Ekstraksi *Cyperus kyllingia*

Cyperus kyllingia diekstrak dalam keadaan segar atau dikeringudarkan dalam tempat terbuka yang teduh selama 1 hingga 5 hari. Rhizoid *Cyperus kyllingia* dipotongkecil-kecil dan

digiling. Hasil gilingan berupa tepung sebanyak 1.500 gram direndam dalam metanol 95 % (1 : 5) selama 48 jam.. Setelah itu dilakukan penyaringan dengan kertas saring untuk mendapatkan filtrat yang siap dievaporasi. Filtrat diuapkan dengan vakum *rotaryevaporator* type 349/2 (J Bibby Science Product Limited) dengan kecepatan 5.500 rpm, suhu 45 °C dan vakum bertekanan 30 cmHg hingga diperoleh ekstrak yang berbentuk gel. Ekstrak yang diperoleh digunakan dalam pengujian penghambatan *Colletotrichum sp in vitro* maupun di pertanaman cabai.

Pembuatan formulasi Wettable Powder (10 WP)

Menimbang ekstrak akar *Cyperus kyllingia* sebanyak 2,5 g kemudian ditambahkan 250 ml metanol kemudian ditambahkan 5 ml perekat cmc dan 17,5 g kaolin dan dicampurkan hingga homogen. Formulasi tersebut selanjutnya dikeringanginkan.

Penyiapan isolat *Colletotrichum sp.* dan mengukur diameter koloninya di media PSA

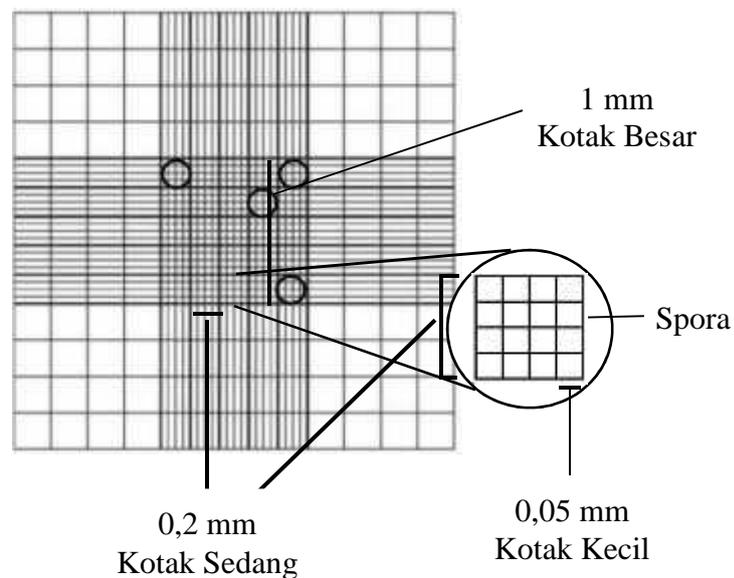
Penyiapan isolat *Colletotrichum sp.* dilakukan di laboratorium dengan mengisolasi jamur *Colletotrichum sp.* dari buah cabai yang bergejala patek. Isolat ditumbuhkan di media *potato succrose agar* (PSA) dalam cawan petri.

Kerapatan Spora *Colletotrichum sp.*

Pengamatan kerapatan spora dilakukan dengan cara memanen spora dari biakan murni *Colletotrichum sp.* yang berumur 7 hari. Panen spora dilakukan dengan menambahkan 10 ml air steril pada cawan petri yang berisi biakan murni jamur *Colletotrichum sp.* Selanjutnya spora jamur dikeruk secara hati-hati agar media tidak ikut terangkat dengan menggunakan gelas drigalski sehingga diperoleh suspensi spora pekat.

Suspensi pekat tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi air steril sebanyak 10 ml dan dihomogenkan menggunakan rotamixer selama 1 menit. Sebanyak 1 ml larutan pekat yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi diambil dan ditambahkan ke dalam 9 ml aquades. Larutan ini dihomogenkan kembali selama 1 menit, sehingga didapatkan pengenceran tingkat 1. Pengenceran ini dilanjutkan sampai pengenceran tingkat 4. Selanjutnya suspensi diambil sebanyak 1 ml dan diteteskan pada haemocytometer kemudian ditutup dengan *cover glass* sehingga tetes suspensi mengalir ke bawah dan mengisi ruang hitung *haemocytometer*.

Pengamatan dengan *haemocytometer* dilakukan di bawah mikroskop perbesaran 40x dengan bantuan alat penghitung *hand counter*. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan kotak sedang pada *haemocytometer* sebanyak 10 kotak (Gambar 2). Selanjutnya dihitung rata-rata jumlah spora dari 10 kotak sedang yang telah diamati.



Gambar 1. Penghitungan Spora dengan Haemocytometer

Kerapatan spora dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan spora} : X \cdot 2,5 \times 10^5 \cdot 10^n$$

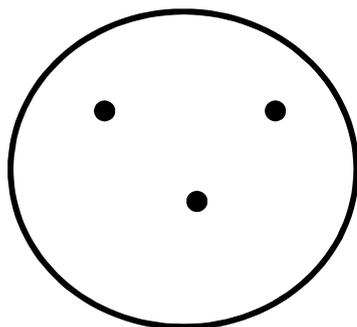
Keterangan :

X : rata-rata jumlah spora yang diamati.

n : faktor pengenceran.

Viabilitas Spora *Colletotrichum* sp.

Viabilitas spora *Colletotrichum* sp. diamati dengan membuat suspensi dari isolat *Colletotrichum* sp. yang digunakan. Selanjutnya suspensi dari masing-masing isolat tersebut ditetaskan menggunakan pipet tetes pada media PSA sebanyak 3 titik yang berbeda sebagai ulangan (Gambar 3). Suspensi diinkubasi pada media PSA selama 12 jam dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40 x.



Gambar 2. Penetasan suspensi *Colletotrichum* sp. pada media PSA

Data yang diperoleh adalah jumlah spora yang berkecambah dan yang tidak berkecambah.

Persentase viabilitas perkecambahan spora *Colletotrichum* sp. dihitung menggunakan rumus (Tarman, 2006) :

$$P = \frac{\text{Spora yang berkecambah}}{\text{Spora seluruhnya}} \times 100 \%$$

Pengujian Total senyawa Fenolik *Cyperus kyllingia*

Total Senyawa Fenolik *Cyperus kyllingia* diukur dengan metode Hammerschmidt dan Pratt (1978) yaitu mencampurkan 50 mg ekstrak *Cyperus kyllingia* dengan 2.5 ml etanol 95 %. Kemudian campuran disentrifus dengan kecepatan 13000 g selama 10 menit dan disaring dengan kertas saring steril (Whatman 42) Selanjutnya 1 ml supernatan dicampurkan pada 1 ml etanol 95 % dan 5 ml air suling steril dan ditambah dengan 0,5 ml reagen Folin Ciocalteau 50 % (Sigma Chemical Co) sehingga larutan berwarna biru tua. Setelah 5 menit dalam keadaan statis ditambahkan 1 ml Na_2CO_3 jenuh dan dihomogenkan dengan vorteks dan disimpan pada tempat gelap selama 1 jam. Sesaat menjelang pengukuran dengan spektrofotometer (Shimadzu UV-160) pada panjang gelombang 725 nm, sampel dihomogenisasi dengan vorteks. Kurva standar menggunakan asam galat (Fisher Scientific Co) dalam etanol 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian *in vitro* tentang pengujian keefektifan *Cyperus kyllingia* menunjukkan bahwa *Cyperus kyllingia* dapat menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Selanjutnya pertumbuhan koloni *Colletotrichum* sp. pada media PSA diketahui dengan mengukur diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. Diameter koloni *Colletotrichum* sp. diukur pertumbuhannya

sejak 1 hsi (hari setelah inkubasi) hingga 4 hsi. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran diameter koloni *Colletotrichum* sp. maka diketahui (Tabel 1).

Tabel 1. Diameter pertumbuhan koloni *Colletotrichum* sp. Pada Media PSA

Perlakuan	Diameter (mm)			
	1hsi	2hsi	3hsi	4hsi
Kontrol tanpa <i>Cyperus kyllingia</i>	15,66 a	23,16a	30,66a	44,00ab
Media ekstrak <i>Cyperus kyllingia</i>	10,33 b	19,50b	25,60b	41,66b
Media 10 WP <i>Cyperus kyllingia</i>	8,83 bc	19,83b	20,66c	41,33b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%. hsi = hari setelah inkubasi.

Kerapatan Spora *Colletotrichum* sp

Pengamatan kerapatan sporadilakukan setelah *Colletotrichum* sp sp. berumur 7 hsi. Berdasarkan hasil pengamatan dan penghitungan kerapatan spora *Colletotrichum* sp sp. Maka diketahui bahwa kemampuan memproduksi spora berkurang (Tabel 2).

Tabel 2..Kerapatan Spora *Colletotrichum* sp.

Perlakuan	Kerapatan Spora 10 ⁴ spora/ml
Kontrol tanpa <i>Cyperus kyllingia</i>	5,5
Media ekstrak <i>Cyperus kyllingia</i>	1,5
Media 10 WP <i>Cyperus kyllingia</i>	1,25

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Viabilitas Spora *Colletotrichum* sp.

Pengamatan viabilitas spora dilakukan di bawah mikroskop perbesaran 40x pada rentang waktu 12 jam setelah inkubasi. Viabilitas sporadiamati saat isolat *Colletotrichum* sp sp. berumur 7 hari setelah inokulasi (hsi). Pengamatan dilakukan 12 jam setelah inkubasi suspensi isolat *Colletotrichum* sp sp. pada media PSA. Berdasarkan hasil pengamatan dan penghitungan viabilitas spora *Colletotrichum* sp sp. maka diketahui bahwa viabilitas spora berbeda nyata (Tabel 3).

Tabel 3. Viabilitas Spora *Colletotrichum* sp .

Perlakuan	Viabilitas spora(%)
Kontrol tanpa <i>Cyperus kyllingia</i>	97,42 a
Media ekstrak <i>Cyperus kyllingia</i>	92,96 ab
Media 10 WP <i>Cyperus kyllingia</i>	90,76 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Dalam kemampuan penghambatan ini dikaji total senyawa fenolik yaitu asam galat yang terkandung dalam *Cyperus kyllingia* (Tabel 4) .

Tabel 4 . Total Senyawa Fenol *Cyperus kyllingia*

Konsentrasi <i>Cyperus kyllingia</i>	Total senyawa Fenol
0,5	0.822a
0,4	0.525b
0,3	0.464b
0,2	0.415b
0,1	0.256c

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang angka dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (0.05) berdasarkan uji jarak berganda Duncan

Total senyawa fenol berkaitan dengan ketahanan tanaman terhadap organisme pengganggu tanaman termasuk mikroorganisme penyebab penyakit tanaman. Senyawa fenol sintetis maupun alami yang diaplikasikan ke tanaman dapat menekan gejala penyakit, seperti dinyatakan oleh Chet *et al* (1978) bahwa catechol 100 ppm yang disiramkan pada perakaran semai tomat sesudah inokulasi dengan cendawan *Fusarium oxysporum* mampu menekan timbulnya layu pada semai tersebut. Demikian juga dinyatakan oleh Vidyasekaran (1988) bahwa glukosa 5 hingga 10 yang merupakan prekursor sintesis fenolik melalui jalur asam shikimat jika diaplikasikan ke daun meningkatkan total fenol daun. Fenol yang telah terbentuk pada daun cabai terpicu untuk meningkat jumlahnya karena penambahan fenol ekstrak *Cyperus kyllingia*.

KESIMPULAN

1. Ekstrak *Cyperus kyllingia* dalam pelarut methanol yang menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp.
2. Formulasi *Cyperus kyllingia* menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Benih Selektani. 2013 Deskripsi cabai merah. Medan
- Backman P.A & T.B.Brenneman. 1997. Stem rot. Di dalam Kokalis Burelle N, Porter D.M., Rodriguez Kabana, Smith D.H., Subharamanyam P. Compendium of Peanut Disease. St Paul: APS. p 36-37
- Duriat, A.S., N.Gunaeni., & A.W.Wulandari. 2007. *Penyakit Penting Pada Tanaman Cabai dan Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran : Bandung.
- Hartman, G.L., J.B.Manandhar, & J.B.Sinclair. 1986. *Incidence of Colletotrichum spp. on soybeans and weeds in Illinois and pathogenicity of Colletotrichum truncatum*. Plant Disease 70:780-782
- Nawangsih, A.A., H.P.Imdad., & A.Wahyudi. 1995. *Cabai Hot Beauty*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Raid, R.N.& Pennypacker,S.P. 1987. *Weeds as hosts for Colletotrichum coccodes*. Plant Disease 71:643-646.
- Semangun, H. 1991. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Wanda T.S, Efri, Titik N.A., & HM. Akin. 2014. Uji Keefektifan Ekstrak Daun Jarak dan Daun Nimba terhadap Intensitas Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai. Jurnal Agrotek Tropika Vol 2. No 3, September 2014.
- Wati, I.F., Efri & Tri Maryono. Keefektifan Ekstrak Daun Sirih dan Daun Babadotan Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai. Jurnal Agrotek Tropika Vol 2. No.3, September 2014.
- Wulandari, A., J. Prasetyo, Efri, & Suskandini RD. 2014. Pengaruh *Trichoderma* spp terhadap penyakit Antraknosa pada tanaman cabai varietas Ferosa dan Laris. Jurnal Agrotek Tropika. Vol 2. No. 3, September 2014

STUDI APLIKASI METODE ELEKTROSTERILISASI UNTUK STERILISASI DAN UJI FUNGSI MEDIA PERBENIHAN KUMAN

Rodhiansyah Djayasinga, Suroso, Endah Ratna Sari Mulatasih

Poltekkes Tanjungkarang, Bandar Lampung

email: djayasinga85@gmail.com

ABSTRAK

Peran sterilisasi media perbenihan kuman sangat penting pada proses identifikasi kuman, hal ini karena sterilisasi dapat menghindari kontaminasi media perbenihan dari pertumbuhan kuman kontaminan, sehingga hasil identifikasi kuman tidak menjadi bias. Pada masa sekarang ini, telah banyak dikembangkan metode-metode baru dalam sterilisasi yang mengedepankan teknologi yang lebih efektif dan efisien terhadap hasil sterilisasi, hal ini telah dilaporkan oleh para peneliti yang telah mengembangkan penelitian dibidang aplikasi elektrokimia untuk pengurangan angka kuman antara lain; proses elektrodisinferensi bakteri *Escherichia coli* menggunakan elektroda platina sebagai anoda dan karbon sebagai katoda menghasilkan penurunan aktivitas bakteri *Escherichia coli* pada air minum (Jeong *et al.*, 2006) Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian dengan menerapkan teknologi berbasis elektrokimia yaitu metode elektrosterilisasi pada proses sterilisasi media perbenihan kuman. Penelitian ini bersifat eksperimen dengan subjek penelitian adalah media perbenihan *nutrient broth*, variabel terikat adalah jumlah bakteri yang mati dan media perbenihan *nutrient broth*, variabel bebas adalah potensial listrik 8 dan 10 volt dan waktu kontak 5, 10, 15 menit. Perlakuan elektrosterilisasi pada subjek penelitian berjumlah 6 dengan 4 kali pengulangan. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen observasi hasil uji sterilitas media perbenihan *nutrient broth*. Hasil analisa data *bivariat* menggunakan uji *anova* diketahui elektrosterilisasi efektif dan efisien dilakukan pada 10 volt dengan waktu kontak 10 menit. Analisa data *univariat* dengan menggunakan distribusi frekuensi diketahui bahwa sebesar 16,7 % dari total jumlah sampel mengandung bakteri mati. Analisa data menggunakan uji korelasi diketahui bahwa media perbenihan *nutrient broth* yang telah diberi perlakuan elektrosterilisasi masih berfungsi sebagai media perbenihan.

Kata kunci: Elektrokimia, Elektrosterilisasi, Sterilitas.

1. Pendahuluan

Pembiakan bakteri secara *in vitro* seringkali dilakukan oleh mahasiswa di laboratorium bakteriologi Poltekkes Tanjungkarang Jurusan Analis Kesehatan untuk kepentingan identifikasi bakteri sesuai dengan matakuliah bakteriologi, dimana pertumbuhan bakteri diamati melalui ciri-ciri koloni kuman yang tumbuh pada media perbenihan. Perlakuan penting media biakan sebelum digunakan adalah dengan mensterilisasikan media perbenihan

terlebih dahulu. Alat sterilisasi secara basah umumnya menggunakan *autoclave*, yakni media biakan dipanaskan sampai suhu 121 °C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

Meskipun sterilisasi media biakan menggunakan *autoclave* telah menunjukkan hasil yang relatif baik, namun perlakuan ini memiliki beberapa kelemahan, yakni harga *autoclave* yang mahal, biaya perawatan yang mahal, dan membutuhkan daya listrik yang besar. Hal ini juga berimbas terhadap proses belajar mahasiswa dalam mengidentifikasi bakteri karena masih terkendala dengan jumlah alat sterilisasi media perbenihan *autoclave* yang terbatas, sehingga mahasiswa bergiliran untuk menggunakan alat sterilisasi tersebut.

Alat sterilisasi lainnya adalah oven, yang digunakan untuk mensterilkan alat-alat laboratorium terbuat dari logam, namun tidak tepat untuk digunakan mensterilkan media perbenihan karena tidak dapat menghasilkan tekanan uap jenuh. Begitu juga dengan sterilisasi menggunakan bahan-bahan kimia, misalnya dari golongan alkohol, asam, dan basa. Bahan-bahan kimia tersebut dapat mensterilkan media perbenihan namun dapat merubah kondisi lingkungan dan struktur kimia dari komposisi media perbenihan kuman sehingga tidak dapat digunakan sebagai media perbenihan.

Berdasarkan beberapa kelemahan dari alat sterilisasi dan bahan-bahan kimia yang telah dipaparkan di atas, mendorong peneliti untuk melakukan terobosan baru dalam mengaplikasikan alat sterilisasi alternatif yang lebih efektif dan efisien dengan metode elektrokimia yang disebut elektrosterilisasi. Metoda elektrosterilisasi dipilih sebagai metode alternatif karena mempunyai beberapa keuntungan, yakni membutuhkan waktu sterilisasi relatif cepat, daya listrik yang sedikit dan rangkaian alat yang relatif sederhana, serta dapat digunakan kembali. Keuntungan lain sterilisasi dengan metode elektrosterilisasi dapat menggantikan desinfeksi dengan klorinasi yang umumnya menghasilkan gas klorin yang berbahaya (Okochi *et al.*, 1997).

Para peneliti telah melaporkan teknik sterilisasi dengan mengaplikasikan metoda elektrod desinfeksi diantaranya adalah Feng *et al.*, (2004) yang melakukan elektrod desinfeksi bakteri *Legionella* pada air untuk sirkulasi pertumbuhan tanaman padi menggunakan elektroda Ti. Hasil percobaan menunjukkan penurunan jumlah bakteri *Legionella* dari $3,4 \times 10^2$ menjadi 1,7 cfu (*colony form unit*) per 100 mL pada arus listrik optimal 1.0 kV dengan persentase penurunan sebesar 99,5 %. Peneliti lain melaporkan proses elektrod desinfeksi bakteri *Escherecia coli* menggunakan elektroda Platina (Pt) sebagai anoda dan Karbon (C) sebagai katoda menghasilkan penurunan aktivasi bakteri E. Coli pada air minum (Jeong *et al.*, 2007).

Berdasarkan uraian di atas dan mengacu pada penelitian sebelumnya maka pada penelitian ini, peneliti melakukan elektrosterilisasi media perbenihan *nutrient broth* menggunakan elektroda grafit (C) sebagai metode alternatif pengganti alat sterilisasi autoklaf. Pemilihan elektroda grafit (C) karena selain mudah didapatkan, harganya relatif murah dibandingkan elektroda inert lainnya seperti Platina (Pt) dan Emas (Au). Pertimbangan lainnya adalah grafit berupa serbuk karbon aktif telah lama dikenal sebagai adsorben yang baik untuk mikroorganisme dalam pengolahan air minum (Okochi *et al.*, 2005). Berdasarkan literatur dari penelitian sebelumnya, penggunaan grafit sebagai elektroda yang dialiri oleh listrik, diharapkan arus listrik tersebut secara berkesinambungan mampu mensterilkan media perbenihan dari kontaminasi bakteri.

2. Metode Penelitian.

2.1 Bahan-bahan yang digunakan.

Media Perbenihan *nutrient broth*, *plate count* agar

2.2. Alat-alat yang digunakan.

Neraca analitik elektrik, *coloni counter*, *Laminar Air Flow*, *magnetic stirrer*, , elektroda karbon, voltmeter, oven, inkubator *Yenco Drying (dual purpose)* INC/0V 30L.

2.3. Prosedur.

Larutan media perbenihan *nutrient broth* dimasukkan ke dalam *beacker glass* kemudian dipasang 2 buah elektroda karbon. Satu batang elektroda karbon sebagai anoda dan satu batang elektroda karbon yang lain sebagai katoda yang dihubungkan ke arus listrik. Potensial listrik diberikan sebesar 8 dan 10 volt, dengan masing-masing variasi waktu kontak 5, 10, dan 15 menit. Masing-masing sebanyak 2 mL diambil untuk setiap potensial dan waktu kontak yang berbeda, kemudian dilakukan pemeriksaan perhitungan angka kuman dan uji sterilitas.

3. Hasil dan Pembahasan.

Tabel 1. Hasil Pengamatan pada Percobaan Elektrosterilisasi

N	Sample media perbenihan	Hasil		
		Perhitungan angka	Inkubasai media perbenihan	
O	<i>nutrient broth</i> yang diberi perlakuan elektrosterilisasi	Kuman metode TPC	<i>nutrient broth</i> yang diberi perlakuan elektrosterilisasi	
			Keruh	Tidak Keruh
1	8 V 15 menit A	550	Keruh	
2	8 V 15 menit B	1020	Keruh	
3	8 V 15 menit C	1870	Keruh	
4	8 V 15 menit D	690	Keruh	
5	8 V 15 menit E	200	Keruh	
6	8 V 10 menit A	4080	Keruh	
7	8 V 10 menit B	3150	Keruh	
8	8 V 10 menit C	1330	Keruh	
9	8 V 10 menit D	7290	Keruh	
10	8 V 10 menit E	1150	Keruh	
11	8 V 5 menit A	9090	Keruh	
12	8 V 5 menit B	10360	Keruh	
13	8 V 5 menit C	7400	Keruh	
14	8 V 5 menit D	8430	Keruh	
15	8 V 5 menit E	12910	Keruh	
16	10 V 15 menit A	0	Keruh	
17	10 V 15 menit B	280	Keruh	
18	10 V 15 menit C	0	Keruh	
19	10 V 15 menit D	0	Keruh	
20	10 V 15 menit E	220	Keruh	
21	10 V 10 menit A	40	Keruh	
22	10 V 10 menit B	850	Keruh	
23	10 V 10 menit C	1850	Keruh	
24	10 V 10 menit D	690	Keruh	
25	10 V 10 menit E	0	Keruh	
26	10 V 5 menit A	2610	Keruh	
27	10 V 5 menit B	3220	Keruh	
28	10 V 5 menit C	1250	Keruh	
29	10 V 5 menit D	2010	Keruh	
30	10 V 5 menit E	2790	Keruh	

Tabel 2. Hasil Pengamatan pada Sample yang Tidak Dilakukan Elektrosterilisasi

Sample media perbenihan <i>nutrient broth</i> yang tidak diberi perlakuan elektrosterili sasi	Perhitungan angka kuman metode TPC	Hasil	
		Keruh	Tidak Keruh
1	40530	Keruh	
2	42680	Keruh	
3	44570	Keruh	
4	39480	Keruh	
5	58580	Keruh	



Gambar 1. Hasil Uji Perhitungan Angka Kuman Menggunakan Metoda TPC dari sample media *nutrient broth* yang dilakukan elektrosterilisasi 10 volt selama 15 menit.



Gambar 2. Hasil Uji Perhitungan Angka Kuman Menggunakan Metoda TPC dari sample media *nutrient broth* yang dilakukan elektrosterilisasi 10 volt selama 10 menit.



Gambar 3. Hasil Uji Perhitungan Angka Kuman Menggunakan Metoda TPC dari sample media *nutrient broth* yang dilakukan elektrosterilisasi 10 volt selama 10 menit.

Dari hasil penelitian sterilisasi dengan menerapkan metoda elektrosterilisasi pada media *nutrient broth*, di mana voltase yang digunakan sebesar 10 volt dengan waktu kontak selama 15 menit memberikan hasil tidak adanya pertumbuhan koloni kuman pada media TPC pada uji angka kuman. Tidak adanya pertumbuhan koloni kuman ini disebabkan karena adanya

kematian sel kuman disebabkan karena terhambatnya proses pernapasan sel kuman. Tadashi Matsunaga *et al.*, (1985) melaporkan bahwa mengalirnya arus listrik melalui suspensi sel mikroba menyebabkan penghambatan pernapasan sel, pernapasan sel yang terhambat ini mengakibatkan terganggunya proses pembelahan sel sehingga menghasilkan kematian sel mikroba. Pengaruh elektron yang dihasilkan dari proses elektrosterilisasi adalah mengoksidasi CoA pada dinding sel kuman menjadi dimer CoA, yang berakibat tidak adanya transfer elektron pada saat reaksi reduksi oksidasi selama siklus Krebs berlangsung Hal ini dbuktikan dengan mengukur kadar CoA dan kadar dimer CoA secara enzimatik dalam sample percobaan yang diberi perlakuan elektrosterilisasi, yang hasilnya terdapat kenaikan kadar dimer Coa dan meurunnya kadar CoA dari sample yang dilakukan elektrosterilisasi.

Pada hasil inkubasi media *nutrient broth* yang diberi perlakuan elektrosterilisasi, masih memberikan hasil kekeruhan setelah diinkubasi yang menandakan bahwa media tidak steril. Hal ini disebabkan karena selama proses sterilisasi, udara di atas permukaan larutan media perbenihan yang disteriliasi masih bisa mengkontaminasi media perbenihan, dimana udara tersebut masih mengandung kuman. Hasil uji perhitungan kuman metode TPC terhadap perlakuan elektrosterilisasi pada media perbenihan *nutrient broth* dengan voltase 10 volt dan waktu kontak 5 dan 10 menit, serta 8 volt dengan waktu kontak berturut-turut 5, 10, dan 15 menit menunjukkan hasil belum steril. Hal ini disebabkan karena waktu kontak dan voltase yang diberika selama proses elektrosterilisasi belum mampu menghambat pernapasan sel secara keseluruhan, sehingga masih terdapat sel kuman yang masih mampu berkembang biak setelah proses elektrosterilisasi dihentikan, selain itu faktor kontaminasi kuman dari udara di permukaan larutan media *nutrient broth* ikut juga sebagai faktor kontaminasi. Uji fungsi terhadap media perbenihan kuman *nutrient broth* yang diberi perlakuan elektrosterilisasi tidak dilakukan, hal ini disebabkan media perbenihan tersebut terkontaminasi kuman yang berada di udara di atas permukaan larutan *nutrien broth* ketika proses elektrosterilisasi dilakukan.

Selanjutnya data-data percobaan pada Tabel 1 dan 2 di atas diolah menggunakan uji statistik program *software* SPSS 20 seperti di bawah ini:

Tabel 3. Jumlah Angka Kuman Berdasarkan Perubahan Voltase

Voltase	Mean	Median	SD	Minimum	Maksimum
Kontrol	45.168	42.680	7.750,71	39.480	58.580
8 volt	4.634,67	3.150	4.212,3	200	12.910
10 volt	1.054	992,2	1.154,28	0	3.220

Tabel 4. Jumlah Angka Kuman Berdasarkan Lama Waktu Kontak

Waktu	Mean	Median	SD	Minimum	Maksimum
Kontrol	45.168	42.680	7.750,71	39.480	58.580
5 menit	6.007	5.310	4.112	1.250	12.910
10 menit	431,22	1240	2.253,11	0	7.290
15 menit	483	250	591,6	0	1.870

Uji Normalitas Data

Tabel 5. Uji Normalitas Data Berdasarkan Perubahan Voltase

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
voltase paparan		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
jumlah angka kuman	kontrol	.331	5	.078	.778	5	.053
	8 volt	.211	15	.071	.875	15	.040
	10 volt	.215	15	.059	.845	15	.015

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 6. Uji Normalitas Data Berdasarkan Lama Waktu Kontak

		Tests of Normality					
waktu pemaparan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
jumlah angka kuman	kontrol	,331	5	,078	,778	5	,053
	5 menit	,251	10	,074	,897	10	,205
	10 menit	,234	10	,128	,833	10	,036
	15 menit	,234	10	,128	,814	10	,022

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 7. Hasil Uji *Shapiro Wilk*

Menunjukkan data angka kuman Berdistribusi tidaknormal (sig<0,05).

Tes Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: jumlah angka kuman

F	df1	df2	Sig.
4.127	6	28	.004

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Voltase + waktu + Voltase

* waktu

Hasil uji Levene's menunjukkan nilai signifikan (sig.) 0,004, dimana $< 0,05$. Hal ini berarti varian antar group berbeda secara signifikan (tidak homogen). Dikarenakan data yang akan diuji tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka seharusnya tidak dapat dilakukan uji two way anova. Namun uji masih dapat dilanjutkan karena analisa Anova masih robust, sehingga hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji *Anova*

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah angka kuman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7990896868.57 1 ^a	6	1331816144.76 2	128.773	.000
Intercept	5767594802.00 0	1	5767594802.00 0	557.666	.000
Voltase	96158803.333	1	96158803.333	9.298	.005
waktu	162204906.667	2	81102453.333	7.842	.002
Voltase * waktu	55564186.667	2	27782093.333	2.686	.086
Error	289586720.000	28	10342382.857		
Total	11046962700.0 00	35			
Corrected Total	8280483588.57 1	34			

a. R Squared = .965 (Adjusted R Squared = .958)

Dari hasil uji *Anova* diatas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel independen (voltase dan waktu) terhadap jumlah angka kuman pada taraf nyata 5%. Pengaruh voltase terhadap angka kuman didapatkan nilai p value $< 0,05$ (sig. 0,005), sedangkan pengaruh waktu terhadap angka kuman juga didapatkan nilai p value $< 0,05$ (sig.0,002).
- b. Interaksi antara voltase dan waktu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah angka kuman, dengan nilai sig. 0,086 (p value $>0,05$).

Berdasarkan hasil uji di atas, maka dapat disimpulkan bahwa paling tidak ada satu kelompok yang memiliki perbedaan jumlah angka kuman pada variabel voltase dan waktu. Selanjutnya dilakukan uji Post Hoc menggunakan uji Tukey dan Bonferoni untuk mengetahui kelompok yang berbeda. Hasil uji post hoc disajikan pada Tabel 9 di bawah ini:

Tabel 9. Hasil Uji *Post Hoc* pada Variabel Voltase

Multiple Comparisons

Dependent Variable: jumlah angka kuman

	(I) voltase paparan	(J)	Mean	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Difference (I-J)	Lower Bound
Tukey HSD	Kontrol	8 volt	40533.33*	1660.713	.000	36424.15	44642.52
		10 volt	44114.00*	1660.713	.000	40004.81	48223.19
	8 volt	Kontrol	-40533.33*	1660.713	.000	-44642.52	-36424.15
		10 volt	3580.67*	1174.302	.013	675.03	6486.30
	10 volt	Kontrol	-44114.00*	1660.713	.000	-48223.19	-40004.81
		8 volt	-3580.67*	1174.302	.013	-6486.30	-675.03
Bonferroni	Kontrol	8 volt	40533.33*	1660.713	.000	36304.38	44762.28
		10 volt	44114.00*	1660.713	.000	39885.05	48342.95
	8 volt	Kontrol	-40533.33*	1660.713	.000	-44762.28	-36304.38
		10 volt	3580.67*	1174.302	.015	590.35	6570.98
	10 volt	Kontrol	-44114.00*	1660.713	.000	-48342.95	-39885.05
		8 volt	-3580.67*	1174.302	.015	-6570.98	-590.35

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 10342382.857.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Hasil uji *post hoc* Tukey menunjukkan bahwa seluruh kelompok voltase (8 dan 10 volt) memiliki perbedaan angka kuman yang signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (p value <0,05). Demikian juga antara kelompok yang diberi paparan 8 dan 10 volt terdapat perbedaan yang signifikan (sig. 0,013). Hasil uji Bonferoni juga menunjukkan hasil yang sama dengan uji Tukey. (sig.0,015).

Tabel 10. Hasil Uji *Post Hoc* pada Variabel Waktu

Multiple Comparisons

Dependent Variable: jumlah angka kuman

Tukey HSD

(I) waktu pemaparan	(J) waktu pemaparan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	5 menit	39161.00*	1761.452	.000	34351.69	43970.31
	10 menit	43125.00*	1761.452	.000	38315.69	47934.31
	15 menit	44685.00*	1761.452	.000	39875.69	49494.31
5 menit	kontrol	-39161.00*	1761.452	.000	-43970.31	-34351.69
	10 menit	3964.00*	1438.220	.047	37.21	7890.79
	15 menit	5524.00*	1438.220	.003	1597.21	9450.79
10 menit	kontrol	-43125.00*	1761.452	.000	-47934.31	-38315.69
	5 menit	-3964.00*	1438.220	.047	-7890.79	-37.21
	15 menit	1560.00	1438.220	.702	-2366.79	5486.79
15 menit	kontrol	-44685.00*	1761.452	.000	-49494.31	-39875.69
	5 menit	-5524.00*	1438.220	.003	-9450.79	-1597.21
	10 menit	-1560.00	1438.220	.702	-5486.79	2366.79

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 10342382.857.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Hasil uji *Post Hoc* Tukey menunjukkan seluruh kelompok waktu (5,10 dan 15 menit) memiliki perbedaan angka kuman yang signifikan terhadap kelompok kontrol (p value < 0,05). Kelompok waktu 5 menit memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok 10 dan 15 menit (sig. 0,047 dan 0,003), sedangkan kelompok 10 dan 15 menit tidak memiliki perbedaan yang signifikan (sig. 0,702). Dari hasil uji di atas, dapat disimpulkan bahwa elektrosterilisasi paling efektif jika dilakukan pada 10 volt selama 10 dan 15 menit.

Tabel 11. Distribusi Menurut Perlakuan Elektrosterilisasi.

PERLAKUAN ELEKTROSTERILISASI	JUMLAH SAMPEL	JUMLAH SAMPEL BAKTERI HIDUP	JUMLAH SAMPEL BAKTERI MATI	%
8 Volt 5 menit	5	5	0	16,7
8 Volt 10 menit	5	5	0	16,7
8 Volt 15 menit	5	5	0	16,7
10 Volt 5 menit	5	5	0	16,7
10 Volt 10 menit	5	3	2	16,7
10 Volt 15 menit	5	2	3	16,7

$r = 0,76 - 1,00 \rightarrow$ hubungan sangat kuat / sempurna

Pada hasil di atas diperoleh hasil untuk hubungan antara voltase paparan dengan jumlah angka kuman $r = -0,793$ dan untuk hubungan antara waktu paparan dengan jumlah angka kuman $r = -0,764$. Hasil uji ini menunjukkan bahwa hubungan antara voltase dan waktu dengan jumlah angka kuman yaitu hubungan sangat kuat dan berpola negatif yang dilihat dari arah nilai r dan kekuatan hubungan dua variabel. Artinya semakin besar paparan voltase dan semakin lama waktu pemaparan semakin menurunkan jumlah angka kuman. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara voltase dan waktu dengan jumlah angka kuman (Sig.0,000) $p \text{ value} < 0,05$.

Dari hasil uji di atas dapat disimpulkan bahwa hubungan keeratan sangat kuat dan berpola negatif. Artinya semakin besar paparan voltase dan semakin lama waktu pemaparan semakin menurunkan jumlah angka kuman. Hal ini menunjukkan media perbenihan yang telah diberi perlakuan elektrolisis masih berfungsi sebagai media perbenihan.

4. Kesimpulan.

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

a. Berdasarkan hasil analisis data bivariat dengan menggunakan uji anova, disimpulkan bahwa elektrosterilisasi paling efektif dan efisien dilakukan pada 10 volt selama 10 menit.

b. Berdasarkan analisis data univariat dengan menggunakan distribusi frekuensi didapatkan total jumlah sampel yang mengandung bakteri hidup yaitu 25 sampel (83,3%), sedangkan total jumlah sampel yang mengandung bakteri mati yaitu 5 sampel (16,7%). Untuk perlakuan 10 volt dengan waktu kontak 10 menit jumlah sampel yang mengandung bakteri mati yaitu 2 sampel (6,7%), dan perlakuan 10 volt dengan waktu kontak 15 menit jumlah sampel yang mengandung bakteri mati yaitu 3 sampel (10%).

c. Berdasarkan analisis data menggunakan uji korelasi yang menghubungkan antara potensial listrik dan waktu kontak terhadap media perbenihan Nutrient Broth, disimpulkan bahwa hubungan keeratan sangat kuat dan berpola negatif. Artinya semakin besar paparan voltase dan semakin lama waktu pemaparan semakin menurunkan jumlah angka kuman. Hal ini menunjukkan media perbenihan yang telah diberi perlakuan elektrolisis masih berfungsi sebagai media perbenihan.

5. Ucapan Terimakasih.

Pada kesempatan ini penulis berterimakasih kepada Poltekkes Tanjungkarang Jurusan Analis Kesehatan yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan karya ilmiah ini.

6. Daftar Pustaka.

- Feng, C., K. Suzuki., S. Zhao., N. Sugiura, S., Shimada., T. Mackawa. 2004. Water Disinfection by Electrochemical Treatment. *Bioresource Technology*. **94**, 21-25.
- Jeong, J., J. Y. Kim., M. Cho., W. Choi, J. Yoon. 2007. Inactivation of Escherichia coli in the Electrochemical Disinfection Process Using a Pt Anoda. *Chemosphere*. **67**, 652-659.
- Matsunaga T., Y. Namba., T. Nakajima. 1985. Electrochemical Sterilization of Microbial Cells. *A Section of J. Electroanal. Chem., and Constituting* Vol. 174. *Bioelectrochemistry and Bioenergetic*, 13. 393-400.
- Okochi, M., and T. Matsunaga. 1997. Electrochemical Sterilization of Bacteria Using a Graphite Electrode Modified With Adsorbed Ferrocene. *Electrochemical Acta*, Vol. 42, Nos 20-22, **pp.** 3247-3250.
- Okochi, M., H. Yokokawa., T. K. Lim., T. Taguchi., H. Takahashi., H. Yokouchi., T. Kaiho., A. Sakuma., and T. Matsunaga. 2005. Disinfection of Microorganisms by Use of Electrochemically Regenerated Periodate. *Applied and Environmental Microbiology*. **p**, 6410-6413.

**STUDY LEAD ACUMULATION IN LEAVES *Lagerstomea speciosa* PERS.
AS GREENING PLANT IN OGAN ILIR**

Nita Aminasih^{*}, Harmida dan Nina Tanzerina

Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNSRI
email : nitaaminasih@yahoo.co.id

ABSTRACT

Bungur tree (*Lagerstomea speciosa* Pers.) have the ability to absorb air pollutants that can reduce air pollution produced by motor vehicle exhaust gas emissions. The increasing number of vehicles passing through along Lintas Timur Indralaya Ogan Ilir road, will also increase the air pollution caused by motor vehicles one of the pollutant is Pb (Lead). The purpose of this study was to analyze the content of Pb in the Bungur leaves with the different distance between trees and the road, along the Lintas Timur Km 35 Indralaya in Ogan Ilir road. The results showed levels of Pb in the Bungur leaves within <5 meters is 1.82 mg / kg and Pb contents in Bungur leaves within 5-10 meters is 1.46 mg / kg, in control of 0.88 mg / kg. Total chlorophyll in Bungur leaves within <5 meters is 2.986 mg / L and the Bungur leaves within 5-10 meters is 4.953 mg / L, the control is 5.831 mg / L. Bungur leaves broad at the distance <5 meters is 115 cm² and the Bungur leaves within 5-10 meters is 141.43 cm² and the control is 148.40 cm². In general can be concluded that the closer the *Lagersrtomea speciosa* Pers. trees with the road the content of Pb in the leaves are increased, while the content of total chlorophyll, the density of stomata and leaf area are decreased.

Keyword : lead (Pb), *Lagerstromea speciosa* Pers. , Ogan Ilir

1. PENDAHULUAN

Semakin bertambahnya jumlah kendaraan bermotor semakin menambah padatnya lalu lintas di jalan, jumlah polutan yang dilepas di udara akan semakin meningkat. Gas buang dari kendaraan bermotor berupa unsur unsur gas, salah satu gas buang dari kendaraan bermotor adalah Timbal (Pb) . Polusi udara berupa Timbal merupakan rangsangan stres yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Dalam kaitannya dengan pencemaran udara maka organ tanaman yang paling banyak berhubungan dengan udara adalah daun.

Daun merupakan bagian utama dari tanaman yang berinteraksi langsung dengan udara sekitar, sehingga kondisi udara sekitar akan langsung mempengaruhi aktivitas dalam daun, dan juga berperan sebagai akumulator zat pencemar dari udara (Solihin, 2013). Pada daun terjadi pemasukan dan pengeluaran gas, dalam hal ini stomata yang memegang peranan penting sebagai tempat pertama masuknya gas kedalam mesofil daun, ada dugaan bahwa gas

gas yang masuk akan mempunyai pengaruh terhadap struktur dan fungsi stomata (Sumartono 1997).

Tanaman sebagai elemen lanskap jalur hijau jalan, baik berupa pohon, semak, perdu pada berbagai penelitian diketahui memiliki potensi dan peranan penting sebagai penyerap polutan udara. Morfologi dan anatomi daun seperti bentuk daun, ketebalan daun, kerapatan stomata dan keberadaan trikoma mempengaruhi kapasitas sebagai penyerap polutan udara (Nugrahani *et al.*, 2006)

Partikel Pb yang masuk dalam tanaman cenderung menurunkan kadar klorofil. Klorofil sebagai pigmen hijau yang berfungsi sebagai penyerap cahaya dalam kegiatan fotosintesis dan berlangsung dalam jaringan mesofil daun akan menurun kadarnya sejalan dengan peningkatan pencemaran udara (Satolom *et.al.* 2012). Menurut Suhadiyah (2014) menyatakan bahwa ada hubungan yang erat antara kadar Pb dengan klorofil, stomata, dan luas daun. Dimana jika konsentrasi Pb meningkat maka kadar klorofil pada daun menurun, dan jarak posisi sampel dengan sumber emisi mempengaruhi absorbansi Pb di daun, jumlah stomata, jumlah trikoma dan luas permukaan daun.

Pb yang diserap oleh tanaman akan memberikan efek buruk apabila kepekatannya berlebihan. Pengaruh yang ditimbulkan antara lain penurunan pertumbuhan dan produktifitas tanaman serta kematian tanaman. Penurunan pertumbuhan dan produktifitas tanaman pada banyak kasus menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan klorosis. Dari penelitian Solihin (2013) diketahui bahwa pengaruh paparan emisi kendaraan diantaranya berupa kerusakan morfologi daun, rendahnya kadar klorofil dan densitas stomata serta tingginya persentase menutupnya celah stomata.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pencemaran udara oleh kendaraan bermotor (Pb) terhadap daun bungur *Lagerstromea speciosa* Pers. (akumulasi Pb, kandungan klorofil, kerapatan stomata, trikoma, luas daun).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Ogan Ilir . Pengambilan sampel daun Bungur dilakukan di lokasi dengan tingkat kepadatan lalu lintas tinggi . Lokasi sampel daun bungur diambil pada pohon bungur yang tumbuh ditepi jalan dengan jarak antara pohon dengan jalan yang berbeda. Lokasi pertama adalah pohon bungur yang tumbuh \pm 100m dari jalan (kontrol), lokasi kedua adalah pohon bungur dengan jarak pohon dengan jalan Raya adalah 0-

5 meter (B). lokasi ketiga yang berjarak 5-10 meter (C). Pengukuran kadar Pb dilakukan di Laboratorium Pengujian Terpadu, Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Pengukuran kadar klorofil daun dilakukan di Laboratorium Analisa Jaringan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pengamatan anatomi yang meliputi pengamatan stomata, trikoma dilakukan di laboratorium Mikroteknik Di Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Pengukuran luas daun dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan meliputi : Alat tulis, Cutter, Gunting, Kamera DSLR, Kantong plastik kecil, Termos es, kertas label, Loup, Mikroskop *Stereoscopic*, Meteran, Pinset, Jarum pentul, Tali rafia, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).Cawan petri,cawan poselin, batang pengaduk, botol pewarna, botol sampel,botol vial, erlemeyer 250 ml, gelas ukur 100 ml,kaca obyek, kaca penutup,mortar, pipet tetes,spatula. Spektrofotometer (UV-vis), Leaf Area Meter.

Bahan yang digunakan yaitu aquades, alkohol (70%, 96%.100%), formalin 4%,HNO₃, larutan fiksatif FAA, Na-Hipoklorit dan safranin

2.3. Cara Kerja

2.3.1. Pengambilan Sampel daun.

Pengambilan sampel daun Bungur dilakukan dengan pemilihan pohon Bungur yang tumbuh di tepi jalan Raya yang berjarak < 5meter, 5-10 meter dan kontrol yaitu pohon bungur yang tumbuh di tempat yang tanpa polusi dari kendaraan bermotor. Daun dipilih yang menghadap kejalan dan dipilih daun yang kondisinya sama . Pengambilan daun dengan jarak ± 2 meter dari permukaan tanah.

2.3.2. Pengukuran kadar Pb pada daun .

Pengukuran kadar Pb dengan mengambil sampel daun kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 70 °C sampai mencapai berat kering yang konstan. Sampel daun yang kemudian diabukan dalam furnace bersuhu 600 ° C selama 1 jam. Abu daun diberi HNO₃ Pekat (65 %) dan aquadest masing masing sebanyak 5 ml,dipanaskan dan ditambah air sampai batas 25 ml. Llarutan tersebut diukur kadar Pb dengan SAA. Perhitungan kadar Pb daun mnggunakan rumus Perkin-Elmer (1976) :

$$C_y' = C_y \times V/W$$

Keterangan :

C_y' = kandungan Pb pada daun ($\mu\text{g/g}$)

C_y = konsentrasi Pb terukur pada SAA ($\mu\text{g/ml}$)

V = volume pengenceran (ml)

W = berat kering daun (g).

2.3.3. Pengukuran Kadar Klorofil daun

Sampel dari masing masing da un ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian digerus dan ditambahkan larutan alkohol 96% sebanyak 100 ml. Ekstrak daun disaring dengan menggunakan kertas saring dan ditampung pada labu ukur 10 ml. jika volume ekstrak daun belum mencapai 100 ml, tambahkan larutan methanol ke dalam labu ukur hingga mencapai 100 ml. setelah didapatkan ekstrak daun, dilakukan pengukuran kandungan klorofil daun dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 649 nm dan 665 nm.

Kandungan klorofil daun diukur berdasarkan nilai absorbansi (A) atau optical dencity larutan ekstrak daun dengan menggunakan formula dari Wintermans & de Mots, 1965 :

$$\text{Klorofil-a} = 13,7 (D-665) - 5,76 (D - 649) \text{ (mg/l)}$$

$$\text{Klorofil-b} = 25,8 (D-649) - 7,60 (D - 665) \text{ (mg/l)}$$

$$\text{Klorofil total} = 20,0 (D -649) + 6,10 (D - 665) \text{ (mg/l)}$$

2.3.4. Pengukuran luas daun

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan Leaf Area Meter (LAM). Selembar daun yang sudah dipisahkan dari tangkainya diletakkan pada LAM kemudian ditutup dan pengukuran dimulai dengan menekan tombol strat hingga muncul angka pengukuran.

2.3.5. Pengamatan Anatomi daun

2.3.5.1 Penghitungan Kerapatan stomata dan Trikoma (jika ada).

Metode pembuatan preparat untuk mengetahui kerapatan stomata dan trikoma adalah metode replica. Daun yang sudah diambil, permukaan atas dan bawahnya dibersihkan terlebih dahulu menggunakan tissue. Kemudian daun diolesi dengan kutek berwarna transparan, didiamkan selama 10-15 menit hingga kering. Setelah olesan kering lalu ditempelkan dengan isolasi transparan dan diratakan. Kemudian isolasi dikelupas atau diambil pelan pelan, ditempelkan ke kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup. Diratakan dan diberi label sebelah kiri. Kemudian dilakukan penghitungan jumlah stomata dan kerapatan stomata dengan menggunakan rumus :

Kerapatan stomata = Jumlah stomata/ luas bidang pandang.

2.3.5.2 Pembuatan Preparat Whole Mount .

Daun Bungur dipotong setipis mungkin dengan menggunakan silet yang tajam, setelah itu bahan difiksasi dengan larutan fiksatif, kemudian dilakukan pencucian dengan cara larutan fiksatif dibuang dan diganti dengan aquades dan dilakukan penjernihan yaitu dengan cara bahan direndam dalam Na-hipoklorit selama 3 menit lalu dicuci dengan aquades. Dilakukan pewarnaan dengan cara sayatan diwarnai dengan safranin 1 % selama 3 menit. Sampel diletakkan dikaca obyek. Terakhir dilakukan penutupan dengan cara sayatan diberi gliserol 10 % kemudian ditutup dengan kaca penutup dan diamati dibawa mikroskop.

2.5. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah :

1. Pengukuran kadar Pb pada daun
2. Pengukuran kadar klorofil daun
 - a. Klorofil a dan klorofil b
 - b. Klorofil Total
3. Pengamatan anatomi daun
 - a. Pengamatan type stoma
 - b. Penghitungan kerapatan stomata
4. Pengamatan morfologi daun.
 - a. Penghitungan luas daun.

2.6. Penyajian data

Data disajikan dalam bentuk tabel dan deskripsi dari tiap parameter pengamatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Pb pada daun *Lagerstromea Speciosa* Pers. pada tiga lokasi yang berbeda menunjukkan nilai yang bervariasi. (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis kandungan Pb pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers.

No	Perlakuan (jarak pohon- jalan)	Kandungan Pb pada daun(mg/Kg)
1.	A (Kontrol)	0,88
2.	B (0 – 5 meter)	1,82
3.	C (> 5- 10 meter)	1,46

Kandungan Pb pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers. yang ada di lokasi dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang sama tetapi jarak dari sumber emisi berbeda maka kandungan Pb pada daun tanaman tersebut juga berbeda . *Lagerstromea speciosa* Pers. yang tumbuh pada jarak < 5 meter dari jalan lalu lintas kendaraan bermotor, mengandung Pb yang lebih tinggi dibandingkan kandungan Pb pada daun *Lagestromea speciosa* Pers.yang

tumbuh pada jarak 5-10 meter dari jalan , sedangkan kandungan Pb pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers .yang tumbuh di lokasi dengan jarak > 100 meter dari jalan (kontrol) kandungan Pb paling kecil. Pada Penelitian ini kandungan Pb pada kontrol (A) didapatkan 0,88 mg/kg, pada perlakuan B dengan jarak < 5 meter adalah 1,82 mg/kg dan pada perlakuan C dengan jarak 5-10 meter didapatkan 1,46 mg/kg. Hal ini menunjukkan semakin dekat jarak tanaman dengan sumber pencemar semakin tinggi kandungan Pb yang diserap oleh daun tanaman tersebut. Pada kontrol nilai Pb pada daun kecil, hal ini kemungkinan disebabkan karena pohon tersebut tumbuh ditempat yang jauh dari sumber pencemaran emisi gas buangan kendaraan bermotor. Sesuai dengan pendapat Smith, 1976 dalam Fandeli, dkk 2004 yang menyatakan apabila jenis tanaman itu tumbuh kurang lebih 100 meter dari sumber emisi, maka kandungan Pb didalam daun sangat kecil.

Kandungan Pb pada daun yang bervariasi disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain : tingkat kepadatan lalu lintas, jenis kendaraan bermotor roda dua dan roda empat, tinggi hari hujan, arah dan kecepatan angin, serta karakter morfologi dan anatomi daun (menurut Azmat, *et al.* 2009) . Lokasi pengambilan sampel daun *Lagerstromea speciosa* Pers. ini mempunyai kepadatan lalu lintas \pm 3000 kendaraan/ jam dimana jalan ini merupakan jalan utama dari Palembang- Lampung lewat lintas Timur. Lokasi ini juga dekat dengan perkantoran dan sekolah sehingga dapat dipastikan lalu lintasnya padat . Jenis kendaraan bermotor yang melewati jalan ini dari yang beroda dua, roda empat bahkan banyak truk yang lewat pada malam hingga dini hari. Melihat jumlah dan padatnya kendaraan bermotor yang melewati jalan tersebut menunjukkan pencemaran udara yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor sangat tinggi dan non stop 24 jam selalu ramai oleh lalu lintas kendaraan.

Tinggi rendahnya kandungan Pb pada daun juga ditentukan oleh karakter morfologi dan anatomi daun. Daun *Lagerstromea speciosa* merupakan daun tunggal, bertangkai pendek, bentuk bulat telur memanjang, tebal seperti kulit, panjang daun 9-28 cm, lebar 4-12 cm, permukaan atas berwarna hijau tua, permukaan bawah berwarna hijau pucat.

Karakter anatomi daun *Lagerstromea speciosa* Pers. mempunyai stoma tipe anomositik seperti yang ditemukan oleh Muafiah (2014), yang menyatakan bahwa stomata pada tanaman bungur memiliki tipe stomata anomositik, yang ditandai dengan sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang sama bentuk dan ukurannya dengan sel epidermis. Stomata sebagai organ tanaman berfungsi sebagai celah masuk dan keluarnya gas gas yang berperan dalam proses transpirasi tanaman. Stomata juga bertindak sebagai salah satu jalur pemasukan polutan yang penting khususnya polutan yang berasal dari udara. Partikel Pb masuk ke dalam daun lewat

celah stomata. Kerapatan stomata daun *Lagerstromea speciosa* Pers.pada tiap lokasi dapat diketahui pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerapatan stomata pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers.

No	Perlakuan (jarak pohon ke jalan)	Kerapata stomata (mm ²)
1.	A (kontrol)	142,7
2.	B (berjarak < 5 meter dari jalan)	72,1
3.	C (berjarak 5-10 meter dari jalan)	133,3

Pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers. tumbuh jauh dari jalan (kontrol) mempunyai nilai kerapatan yaitu 142,7/mm², pada daun bungur yang berjarak < 5 meter (B) 72,1/mm², pada daun bungur yang berjarak 5-10 meter (C) adalah 133,3/mm². Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kerapatan stomata menurun seiring dengan meningkatnya kandungan Pb pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers. . Meningkatnya konsentrasi Pb pada daun dapat mengindikasikan CO₂ yang masuk ke tumbuhan juga akan berkurang dan dapat menyebabkan terganggunya proses fotosintesis sehingga stomata daun dapat menyusut dan berkurang jumlahnya da sehingga kerapatan stomata menurun. Dari tabel 2. Menunjukkan semakin dekat pohon dengan sumber pencemaran kerapatan stomata semakin menurun.

Tabel 3 .Hasil analisis kandungan Klorofil pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers.

No	Perlakuan	Chl a (mg/L)	Chl b (mg/L)	Chl Total (mg/L)
1.	A	5.340	0,494	5.831
2.	B	2.565	0,423	2.986
3.	C	4.750	0.187	4,953

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa kadar klorofil menurun dibandingkan dengan kontrol, kadar klorofil total paling rendah pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers.dengan kandungan Pb tinggi yaitu pada pohon yang tumbuh dengan jarak <5 meter dari jalan. Hal ini menunjukkan kadar Pb yang tinggi pada daun diikuti dengan penurunan kadar klorofil . Menurut Anggarwulan (2007), semakin dekat tanaman dengan sumber gas buang kendaraan bermotor, klorofil akan mengalami degradasi yang semakin besar sehingga kadarnya akan semakin rendah. Kandungan klorofil akan mengalami penurunan sejalan dengan meningkatnya kadar Pb. Perubahan kandungan klorofil tersebut disebabkan karena meningkatnya konsentrasi Pb terkait dengan rusaknya struktur kloroplas. Pembentukan stuktur kloroplas sangat dipengaruhi oleh nutrisi mineral seperti Mg dan Fe. Masuknya

logam secara berlebihan pada tumbuhan akan mengurangi asupan Mg dan Fe sehingga menyebabkan perubahan pada volume dan jumlah kloroplas.

Tabel 4. Luas daun *Lagerstromea speciosa* Pers.(cm²)

No	Perlakuan	Luas Daun Bungur (cm ²)
1.	A	148,60
2.	B	115,53
3.	C	141,43

Pada tabel 4. menunjukkan bahwa luas permukaan daun menurun seiring dengan naiknya kadar Pb pada daun *Lagerstromea speciosa* Pers. Kandungan Pb yang tinggi pada daun menyebabkan kandungan klorofil menurun, hal ini akan menyebabkan terganggunya proses fotosintesis. Jika laju proses fotosintesis menurun maka hasil fotosintesis juga berkurang. Terhambatnya hasil asupan proses fotosintesis akan menyebabkan terhambatnya pembelahan dan pemanjangan sel sel, sehingga mempengaruhi pembentukan luas permukaan daun.

4. KESIMPULAN

1. Daun *Lagerstromea speciosa* Pers. mampu mengakumulasi Pb dengan kisaran 0,88 mg/kg sampai 1,46 mg/kg.
2. Semakin dekat jarak pohon *Lagerstomea speciosa* Pers. dengan sumber pencemaran emisi gas buang kendaraan bermotor, kandungan Pb semakin meningkat, sedangkan kerapatan stomata, kandungan klorofil dan luas daun menurun.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggarwulan, E. dan Solichatum. 2007. Kajian klorofil dan karatenoid *Plantago mayor* L. dan *Phaseolus vulgaris* L. sebagai bioindikator kualitas udara. Biodiversitas, 8(4):279-282.
- Azmat, S. Hainder, and M. Riaz. 2009. An Inverse Relation Between Pb²⁺ and Ca²⁺ ion Accumulation In *Phaseolus mungo* and *Lens culinaris* Under Pb stress. Journal Botany 41 (5),p:2289-2295.
- Muafiah, St., Tambaru, E.,Asnady,M., dan Masniawati, A.2014. Karakteristik Stomata Daun Beberapa Jenis Pohon Penghijauan di Kampus Universitas Hasanudin Makasar. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanudin Makasar.

- Nugrahani, P., Nasrullah, N dan Sisworo E.L. 2006. Faktor Fisiologi Tanaman Tepi Jalan yang Menentukan Kemampuan Serapan Polusi Udara Gas O₂ . Risalah Seminar Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi.
- Satolom, A.W., Novri Y. Kandowanko, , dan Abubakar S.K. 2012. Analisis kadar Klorofil, Indeks Stomata dan Luas daun Tumbuhan Mahoni pada Beberapa Jalann di Gorontalo. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negri Gorontalo.
- Solihin, A. 2013. Morfologi Daun , Kadar Klorofil Dan Stomata Glodokan (*Polyathia longifolia*) Pada Daerah dengan Tingkat paparan Emisi Kendaraan Berbeda di Yogyakarta. Program Studi Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Suna Kalijaga Yogyakarta.
- Suhadiyah, S., Barkey R.A., dan Tambaru E. 2014. Korelasi Kondisi Daun Terhadap Kadar Pb, dan Klorofil daun *Hibiscus tiliaceus* dan *Swietenia macrophylla* King. Di Kampus Universitas Hasanuddin Makasar.
- Sumartono, B. 1997. Pengaruh Kepadatan Lalu Lintas Terhadap Jumlah dan Ukuran Stomata 5 genotipe Kedelai Pada Tingkat Naungan Berbeda. *Biologi Indonesia*, 7(1): 67-79.

**KANDUNGAN KLOROFIL DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)
PADA BEBERAPA POSISI DAUN YANG BERBEDA**

Try Larasati* , Yulianty, Zulkifli

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

*e-mail : trilarasati75@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu tanaman tropis yang banyak dijumpai di Indonesia adalah tanaman pepaya (*Carica papaya* L). Daun tanaman pepaya mengandung berbagai zat yang bermanfaat bagi kesehatan salah satunya yaitu klorofil. Daun pepaya diketahui memiliki kandungan klorofil yang tinggi sehingga dapat berpotensi sebagai sumber klorofil. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara posisi daun dengan kandungan klorofil daun pepaya. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September sampai Oktober 2016 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Parameter dalam penelitian ini adalah kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total daun pepaya. Daun pepaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun posisi ke-7 sampai 23. Pengukuran kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total daun pepaya dilakukan sebanyak tiga kali. Hubungan antara posisi daun dengan kandungan klorofil a, b dan total ditentukan berdasarkan analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi daun berkorelasi kuadratik dengan kandungan klorofil a ($r = 0,63$), dengan kandungan klorofil b, ($r = 0,55$), dengan kandungan klorofil total ($r = 0,59$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah posisi daun mempengaruhi kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total daun pepaya.

Kata kunci: *Carica papaya*, korelasi kuadratik, klorofil a, klorofil b, klorofil total.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan kekayaan flora yang berlimpah. Salah satu tanaman tropis yang banyak dijumpai di Indonesia adalah tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) (BPOM, 2001). Daun tanaman pepaya mengandung berbagai zat yang bermanfaat bagi kesehatan antara lain vitamin, mineral, serat pangan, betakaroten, dan klorofil (Marquez *et al.*, 2006). Saat ini klorofil banyak dimanfaatkan sebagai *food suplement* yang membantu menyeimbangkan sistem hormonal, mengoptimalkan sistem imunitas, fungsi metabolik, meredakan radang, detoksifikasi dan merangsang pembentukan darah (Limantara dan Rahayu, 2007).

Diantara tanaman yang dapat digunakan sebagai *food supplement* seperti daun kemangi, daun cincau, daun kangkung, daun bayam, daun singkong, daun pegagan dan daun pepaya, daun pepaya merupakan daun yang memiliki kandungan klorofil tertinggi (Nintya dan Yulita, 2009).

Pada tiap perkembangan daun suatu tanaman dapat dihasilkan kandungan klorofil yang berbeda. Telah dilaporkan bahwa kandungan klorofil daun mangga berbeda antara daun bagian pucuk, daun muda dan daun tua (Sumenda *et al.*, 2011). Kandungan klorofil daun gandasuli pada tiga daerah perkembangan daun yaitu daerah pangkal, tengah dan pucuk menunjukkan hasil yang berbeda (Pratama dan Laily, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara posisi daun dengan kandungan klorofil daun pepaya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan September sampai Oktober 2016. Alat- alat yang digunakan adalah beaker glass, erlenmeyer, tabung reaksi dan rak tabung, gelas ukur, corong, pipet volume, mortar dan penggerus, timbangan analitik, sentrifuge, spektrofotometer UV, kamera digital, pisau, kantong plastik, karet gelang. Bahan-bahan yang digunakan adalah tissue, kertas label, kertas saring Whatman No.1, alkohol 95%, dan daun pepaya. Daun pepaya yang digunakan pada penelitian ini ialah daun posisi ke-7 dari pucuk sampai daun terakhir dibagian pangkal yaitu posisi ke-23 yang berasal dari pohon pepaya berjenis kelamin betina dan sudah berbunga.

Parameter dalam penelitian ini adalah kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total. Pengukuran kandungan klorofil berdasarkan metode Wintermans dan De Mots (1965). Pengukuran klorofil dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Langkah-langkah pengukuran kandungan klorofil yaitu 0,1 gram daun pepaya digerus sampai halus didalam mortar lalu ditambahkan 10 ml alkohol 95%. Ekstrak klorofil disaring dengan menggunakan kertas saring lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditutup rapat. Ekstrak klorofil diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 649 dan 665 nm. Kandungan klorofil dinyatakan dalam miligram per gram jaringan dan dihitung dalam persamaan berikut :

$$Chla = 13,7.A665 - 5,76.A649. \left(\frac{v}{1000xW} \right)$$

$$\text{Chlb} = 25,8.A649 - 7,60.A665. \left(\frac{V}{1000 \times W} \right)$$

$$\text{Chl}_{\text{total}} = 20,0.A649 + 6,10.A665. \left(\frac{V}{1000 \times W} \right)$$

Keterangan :

Chla = Klorofil a.

Chlb = Klorofil b.

Chl_{total} = Klorofil Total.

A665 = Absorbansi pada panjang gelombang 665 nm.

A649 = Absorbansi pada panjang gelombang 649 nm.

v = Volum alkohol

w = Berat daun

Hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total ditentukan berdasarkan analisis regresi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

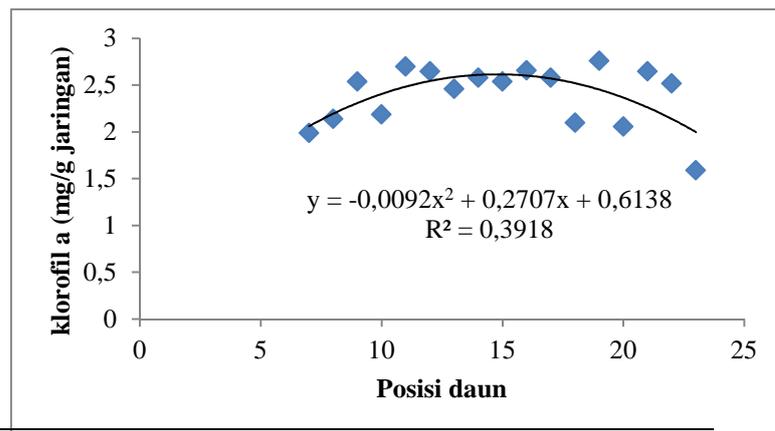
a. Kandungan klorofil a daun pepaya

Rata-rata kandungan klorofil a daun pepaya pada posisi daun ke-7 sampai 23 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kandungan klorofil a daun pepaya

Posisi Daun	Kandungan Klorofil a (mg/g jaringan)
7	1,99 ± 0,03
8	2,14 ± 0,01
9	2,54 ± 0,05
10	2,19 ± 0,18
11	2,70 ± 0,01
12	2,65 ± 0,00
13	2,46 ± 0,04
14	2,58 ± 0,05
15	2,54 ± 0,05
16	2,66 ± 0,04
17	2,58 ± 0,04
18	2,10 ± 0,00
19	2,76 ± 0,02
20	2,06 ± 0,06
21	2,65 ± 0,01
22	2,52 ± 0,00
23	1,59 ± 0,05

Hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil a ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil a.

Posisi daun pepaya berkorelasi kuadratik dengan kandungan klorofil a ($r = 0,63$) yang menunjukkan hubungan yang moderat (*moderat relationship*) antara posisi daun dengan kandungan klorofil a.

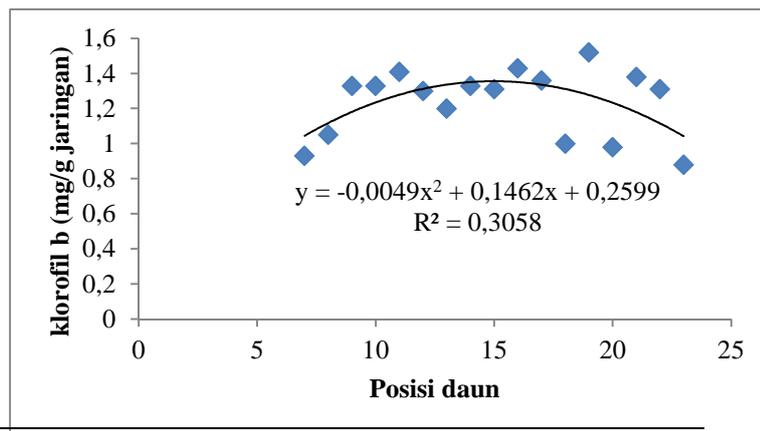
b. Kandungan klorofil b daun pepaya

Rata-rata kandungan klorofil b daun pepaya pada posisi daun ke-7 sampai 23 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kandungan klorofil b daun pepaya

Posisi Daun	Kandungan Klorofil b (mg/g jaringan)
7	0,93 ± 0,01
8	1,05 ± 0,00
9	1,33 ± 0,04
10	1,33 ± 0,00
11	1,41 ± 0,00
12	1,30 ± 0,00
13	1,20 ± 0,03
14	1,33 ± 0,04
15	1,31 ± 0,04
16	1,43 ± 0,05
17	1,36 ± 0,05
18	1,00 ± 0,00
19	1,52 ± 0,02
20	0,98 ± 0,02
21	1,38 ± 0,01
22	1,31 ± 0,00
23	0,88 ± 0,00

Hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil b ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil b.

Posisi daun pepaya berkorelasi kuadratik dengan kandungan klorofil b ($r = 0,55$) yang menunjukkan hubungan yang moderat (*moderat relationship*) antara posisi daun dengan kandungan klorofil b.

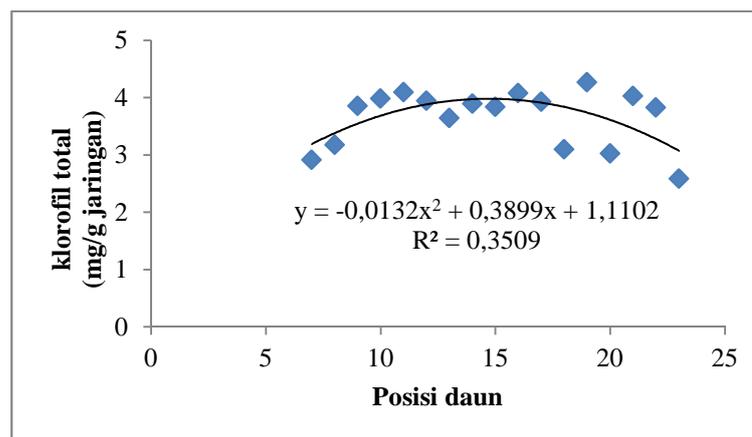
c. Kandungan klorofil Total daun pepaya

Rata-rata kandungan klorofil total daun pepaya pada posisi daun ke-7 sampai 23 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kandungan klorofil total daun pepaya

Posisi Daun	Kandungan Klorofil Total (mg/g jaringan)
7	2,92 ± 0,07
8	3,18 ± 0,02
9	3,86 ± 0,18
10	3,99 ± 0,02
11	4,10 ± 0,02
12	3,95 ± 0,01
13	3,65 ± 0,13
14	3,90 ± 0,19
15	3,84 ± 0,17
16	4,08 ± 0,16
17	3,93 ± 0,18
18	3,10 ± 0,01
19	4,27 ± 0,07
20	3,03 ± 0,15
21	4,03 ± 0,04
22	3,83 ± 0,00
23	2,59 ± 0,03

Hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil total ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil total

Posisi daun pepaya berkorelasi kuadratik dengan kandungan klorofil a ($r = 0,59$) yang menunjukkan hubungan yang moderat (*moderat relationship*) antara posisi daun dengan kandungan klorofil total.

d. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi daun mempengaruhi kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total daun pepaya dengan hubungan yang moderat. Rata-rata kandungan klorofil a daun pepaya tertinggi terdapat pada posisi daun ke-19 yaitu sebesar 2,76 mg/g jaringan dan kandungan klorofil a terendah terdapat pada posisi daun ke-23, sebesar 1,59 mg/g jaringan. Rata-rata kandungan klorofil b tertinggi terdapat pada posisi daun ke-19 yaitu sebesar 1,52 mg/g jaringan, rata-rata kandungan klorofil b terendah terdapat pada posisi daun ke-23 sebesar 0,88 mg/g jaringan. Rata-rata kandungan klorofil total tertinggi terdapat pada posisi daun ke-19 yaitu sebesar 4,27 mg/g jaringan, sedangkan kandungan klorofil total terendah terdapat pada posisi ke-23 sebesar 2,59 mg/g jaringan.

Kandungan klorofil pada tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain gen, cahaya, air, unsur-unsur hara (N, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, S dan O), umur daun dan tahapan fisiologis suatu tanaman (Dwidjoseputro, 1994). Kandungan klorofil daun pepaya meningkat dengan bertambahnya umur daun. Daun pepaya pada daerah pucuk memiliki kandungan klorofil lebih rendah dibandingkan dengan posisi daun dibawahnya. Hal ini dikarenakan klorofil pada daun pepaya muda masih berupa protoklorofil, daun berubah menjadi berwarna hijau setelah transformasi protoklorofil. Daun pepaya tua memiliki kandungan klorofil yang lebih tinggi dikarenakan klorofil sudah terbentuk sempurna seiring berkembangnya daun. Daun pepaya tua pada bagian

pangkal mengandung klorofil yang rendah karena klorofil mengalami kerusakan yang menyebabkan daun tidak mampu berfotosintesis sehingga mengakibatkan daun menjadi berwarna kuning lalu mati atau gugur (Sestak, 1981).

Adanya variasi kandungan klorofil pada daun pepaya dapat disebabkan oleh naungan. Naungan tersebut berasal dari daun tanaman pepaya itu sendiri, dimana terdapat daun yang menutupi daun lainnya. Adanya naungan menyebabkan intensitas cahaya yang diterima daun lebih rendah sehingga dapat mengganggu proses pembentukan klorofil dan fotosintesis (Gardner *et al.*, 1991).

Salah satu upaya tanaman dalam mengatasi cekaman naungan ialah peningkatan luas daun (Taiz dan Zeiger, 1991) serta peningkatan klorofil a dan b yang dapat mengefisienkan penangkapan energi cahaya untuk fotosintesis secara normal pada kondisi intensitas cahaya yang rendah (Hidema *et al.*, 1992).

4. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain :

1. Posisi daun mempengaruhi kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total daun pepaya dengan hubungan yang moderat.
2. Posisi daun memberikan pengaruh terhadap kandungan klorofil a sebesar 39%, terhadap kandungan klorofil b sebesar 30% dan terhadap kandungan klorofil total sebesar 35%.

SARAN

Perlu adanya penelitian mengenai hubungan posisi daun dengan kandungan klorofil pada tanaman berbeda agar dapat dijadikan sebagai sumber klorofil lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Jaya Pratama, Ainun Nikmati Laily. 2015. Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl) pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*. Malang.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2001. Kebijakan Pengembangan Obat Alam/Herbal Medicine Indonesia. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Pigmen Klorofil*. Erlangga. Jakarta.
- Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.

- Hidema J, Makino A, Kurita Y, Mae T, Ohjima K. 1992. Changes in the Level of Chlorophyll and Light-harvesting Chlorophyll a/b Protein PS II in Rice Leaves Agent Under Different Irradiances from Full Expansion Through Senescence. *Plant Cell Physiol* 33(8): 1209-1214.
- Limantara, L. dan Rahayu, P. 2007. Prospek Kesehatan Pigmen Alami. *Prosiding Seminar Nasional Pigmen 2007 MB UKSW*. Salatiga. ISBN: 979-978-1098-89-2.
- Lusia Sumenda, Henny L. Rampe, Feky R. Mantiri. 2011. Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *Jurnal Bioslogos*. Vol. 1, No. 1.
- Marquez UML, Barros RMC dan Sinnecker P. 2006. Antioxidant activity of chlorophylls and their derivates. *Food Research International* 38, 885-891.
- Nintya Setiari dan Yulita Nurchayati. 2009. Eksplorasi Kandungan Klorofil pada beberapa Sayuran Hijau sebagai Alternatif Bahan Dasar Makanan Tambahan. *BIOMA*. Vol. 11, No. 1, Hal. 6-10.
- Sestak, Z. (1981). *Leaf Ontogeny and Photosynthesis, Physiological Processes Limiting Plant Productivity*. London: Butterworths.
- Taiz L and Zeiger E. 1991. *Plant Physiology*. Tokyo. The Benyamin/Cumming Publishing Company Inc. p: 219-247.
- Wintermans, J.F.G.M and De Mots, A. 1965. Spectrophotometric characteristics of Chlorophylls a and b and their pheophytins in etanol. *Biochimica Biophysica Acta*, 109: 448-453.

INVENTARISASI ODONATA DI TAMAN WISATA ALAM PUNTI KAYU, PALEMBANG, SUMATERA SELATAN

Syafrina Lamin, Muhammad Agustina, Mustafa Kamal, Doni Setiawan

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya

Email: rinairsyad@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aims to determine the species and conservation status of Odonata contained at the Punti Kayu Nature Park, Palembang, South Sumatra. This research has been conducted from March to April 2016. The determination of the location of sampling using purposive sampling method based on the conditions and the type of habitat. Sampling was conducted using the method of cruising at each sampling location. The sampling technique is Direct Sweeping using insecting nets. The results show the species of Odonata at the Punti Kayu Nature Park consists of Families Gomphidae namely *Ictinogomphus decoratus*, Family Libellulidae namely *Acisoma panorpoides*, *Aethriamanta aethra*, *Brachydiplax chalybea*, *Neurothemis fluctuans*, *Orthetrum sabina*, *Orthetrum testaceum*, *Potamarcha congener*, *Rhyothemis phyllis*, *Tholymis tillarga* and *Zyxomma petiolatum*, Family Agriolestidae namely *Podolestes coomansi*, Family Coenagrionidae namely *Agriocnemis femina*, *Ceriagrion auranticum*, *Onychargia atrocyana* and *Pseudagrion rubricep*, Family Platycnemididae namely *Copera ciliate*. The conservation status of odonata at Punti Kayu Nature Park based on The IUCN Red List consist of 16 specieses that has Least Concern status and one species that has data deficiency status.

Key words: Inventory, Odonata, Punti Kayu Nature Park

PENDAHULUAN

Taman Wisata Alam (TWA) adalah suatu kawasan konservasi yang ditujukan untuk pelestarian alam dan terutama dimanfaatkan untuk kegiatan pariwisata, edukasi, dan rekreasi alam. Kota Palembang memiliki Taman Wisata Alam dengan nama TWA Punti Kayu. TWA Punti Kayu memiliki luas 50 hektar telah ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam sejak tahun 2002 dan terletak di dalam wilayah Kecamatan Sukarame, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Didalam kawasan TWA Punti Kayu dilakukan berbagai kegiatan untuk kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya dan wisata alam (Maharani *et al.*, 2013).

Odonata merupakan salah satu ordo dari serangga yang cukup dikenal karena memiliki ukuran cukup besar dan warna mencolok serta aktivitas diurnalnya sehingga cukup mudah diamati. Odonata dibedakan menjadi dua sub ordo yaitu Anisoptera atau odonata sejati yang

berukuran cukup besar dan Zygoptera atau odonata jarum yang memiliki abdomen seperti jarum. Odonata sangat bergantung pada habitat perairan tawar karena sebagian besar siklus hidupnya adalah berada di air, hal ini membuat Odonata bersifat representatif sebagai bioindikator dalam penilaian kualitas ekosistem dalam tingkat global (Dolny *et al.*, 2012).

TWA Punti Kayu memiliki karakteristik ekosistem yang disenangi dan sesuai dengan habitat odonata. Menurut Kalkman *et al.* (2008), Odonata hidup di lingkungan air tawar dan hanya beberapa spesies yang toleran terhadap kondisi payau. Keadaan ini sangat cocok dengan kawasan Punti Kayu yang memiliki daerah rawa dengan vegetasi tumbuhan air yang terbuka dan rapat, kolam restorasi buatan yang dikelilingi oleh berbagai jenis tumbuhan air, selain itu disekitar ekosistem akuatik terdapat vegetasi tumbuhan semak dan perdu yang biasanya digunakan odonata dewasa sebagai tempat mencari mangsa.

Perubahan kondisi ekosistem TWA Punti Kayu karena aktivitas pengunjung, pembangunan sarana baru, maupun polusi air akan mengakibatkan destruksi pada habitat odonata. Menurut pendapat Kalkman *et al.* (2010), destruksi habitat odonata terjadi dikarenakan pengubahan fungsi lahan, kanalisasi dan polusi air yang berpengaruh pada ekosistem perairan sebagai habitat odonata.

Peran odonata didalam ekosistem adalah sebagai bioindikator kualitas ekosistem dan biokontrol dalam mengendalikan vektor penyakit. Menurut Dolny *et al.*, (2012), odonata berperan sebagai bioindikator kualitas ekosistem dikarenakan kualitas air dan integritas komponen-komponen ekosistem pada habitat odonata sangat berpengaruh bagi kehidupan odonata. Odonata juga berperan sebagai agen pengendali hayati atau biokontrol yaitu sebagai musuh alami yang dapat mengurangi populasi hama tanaman pangan dan berbagai vektor penyakit.

Penelitian keragaman spesies odonata ini perlu dilakukan sebagai salah satu usaha yang mendukung pengelolaan dalam konservasi lingkungan. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi dengan cara mengamati ciri-ciri morfologi odonata berdasarkan buku identifikasi dalam upaya menjaga kelestarian spesies tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Bismark (2011), penelitian keragaman spesies diperlukan sebagai data dasar dan untuk monitoring dampak suatu kegiatan terhadap dinamika populasi dan keragaman jenis, sehingga didapatkan data dasar keragaman yang diperlukan dalam identifikasi jenis dan indikator kualitas ekosistem serta upaya konservasi dimasa yang akan datang.

Penelitian tentang keberadaan serangga odonata di kawasan TWA Punti Kayu sampai saat ini masih sangat sedikit. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian odonata di kawasan

TWA Punti Kayu, yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis odonata dan mengetahui status konservasi odonata yang terdapat didalam kawasan TWA Punti Kayu, Palembang, Sumatera Selatan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan referensi keragaman jenis odonata di TWA Punti Kayu, Palembang, Sumatera Selatan dan memberikan informasi mengenai jenis dan status konservasi odonata untuk mendukung pengelolaan sumber daya hayati TWA Punti Kayu, Palembang, Sumatera Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kawasan TWA Punti Kayu yang secara administrasi pemerintahan terletak di Kecamatan Sukarame, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai dengan April 2016. Peralatan yang digunakan terdiri dari buku identifikasi, GPS, Insecting net (jaring serangga), kamera digital, kertas minyak, kotak koleksi, Log Book (buku catatan), pH meter dan termohigrometer. Berdasarkan kondisinya, ada tiga lokasi pengambilan sampel, yaitu kawasan pariwisata, kawasan rawa, dan kawasan non rawa. Penentuan titik pengambilan sampel menggunakan metode Purposive Sampling, dimana penentuan titik pengambilan sampel dilakukan pada lokasi yang ditentukan berdasarkan kondisi dan tipe habitat.

Sampel odonata yang diambil adalah odonata dewasa. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode jelajah pada setiap lokasi sampling. Pengambilan sampel di lapangan dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval dua minggu antara bulan Maret sampai dengan April 2016. Pengambilan sampel dimulai pada pagi hari mulai pukul 09.00 sampai 11.00 WIB. dan sore hari mulai pukul 13.00 sampai 16.00 WIB. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah Direct Sweeping menggunakan jaring serangga (Bismark, 2011).

Identifikasi jenis odonata dilakukan dengan pengamatan langsung dan berpedoman pada buku identifikasi odonata *Dragonflies of Peninsular Malaysia and Singapore* (2005), *Dragonflies of Sungai Wain* (2013), *Mengenal Capung* (1998) dan *Naga Terbang Wendit* (2013). Penentuan status konservasi odonata mengacu pada *The International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List of Threatened Species* (2015). Pengambilan data fisik lingkungan dilakukan pada saat pengambilan sampel. Data yang diambil berupa pH air dan suhu air dengan menggunakan pH meter, serta suhu udara dan kelembaban udara dengan menggunakan termohigrometer. Data fisik lingkungan yang didapatkan kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Odonata di TWA Punti Kayu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada bulan Maret sampai April 2016 di lokasi pariwisata, rawa dan bukan-rawa didalam kawasan TWA Punti Kayu, ditemukan odonata yang terdiri dari 2 Subordo, 5 Famili, 16 Genera, dan 17 Spesies. Daftar nama Subordo, Famili, Spesies dan status konservasi dari Ordo Odonata di kawasan TWA Punti Kayu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Odonata yang ditemukan di kawasan TWA Punti Kayu

No.	Subordo/ Famili/ Spesies	Lokasi			Status (IUCN)
		1	2	3	
I	Anisoptera				
A	Gomphidae				
1	<i>Ictinogomphus decoratus</i>				LC
B	Libellulidae				
2	<i>Acisoma panorpoides</i>				LC
3	<i>Aethriamanta aethra</i>				LC
4	<i>Brachydiplax chalybea</i>				LC
5	<i>Neurothemis fluctuans</i>				LC
6	<i>Orthetrum sabina</i>				LC
7	<i>Orthetrum testaceum</i>				LC
8	<i>Rhyothemis phyllis</i>				LC
9	<i>Potamarcha congener</i>				LC
10	<i>Tholymis tillarga</i>				LC
11	<i>Zyxomma petiolatum</i>				LC
II	Zygoptera				
C	Agriolestidae				
12	<i>Podolestes coomansi</i>				DD
D	Coenagrionidae				
13	<i>Agriocnemis femina</i>				LC
14	<i>Ceriagrion auranticum</i>				LC
15	<i>Onychargia atrocyana</i>				LC
16	<i>Pseudagrion rubricep</i>				LC
E	Platycnemididae				
17	<i>Copera ciliata</i>				LC
	Jumlah Spesies	14	14	15	

Ket: Lokasi 1= Pariwisata, Lokasi 2= Rawa, Lokasi 3= Bukan-Rawa.

LC= *Least Concern* (berisiko rendah), DD= *Data Deficient* (data kurang).

IUCN= *International Union for Conservation of Nature*

Secara umum, odonata di kawasan TWA Punti Kayu yang termasuk subordo Anisoptera ditemukan lebih banyak dibandingkan subordo Zygoptera. Anisoptera diketahui sebagai penerbang yang ulung dan daya jelajahnya lebih luas dibandingkan Zygoptera. Menurut

Degabrielle (2013) dan Orr (2005), odonata yang termasuk kedalam subordo Anisoptera adalah capung yang memiliki kemampuan terbang lebih tinggi dan daya jelajah lebih luas dibandingkan Zygoptera karena memiliki struktur tubuh yang lebih kuat dan kepanakan sayap yang lebih cepat. Anisoptera biasa ditemukan pada perairan terbuka seperti kolam, saluran air atau rawa dengan perairan yang tenang maupun mengalir.

Data fisik lingkungan pada ketiga lokasi di TWA Punti Kayu menunjukkan bahwa suhu udara berkisar antara 29-31 °C, suhu air berkisar antara 27-29 °C, kelembaban udara berkisar antara 59-65 % dan pH air berkisar antara 4,6-6,1. Data diatas menunjukkan bahwa kondisi fisik lingkungan di TWA Punti Kayu cocok bagi kehidupan odonata. Menurut Singh (2007), kisaran suhu yang optimum bagi kebanyakan serangga adalah 22-38 °C, sedangkan kelembaban udara optimum bagi serangga berkisar 60-70%. Kisaran pH air yang cocok bagi kehidupan odonata adalah dari 4 hingga 8 (Corbet, 1999).

Odonata di Kawasan Pariwisata TWA Punti Kayu

Sebagian besar odonata yang ditemukan di kawasan pariwisata adalah anggota Famili Libellulidae. Hal ini dikarenakan Famili ini dapat beradaptasi dengan habitat yang terbuka dan sudah terganggu aktivitas manusia. Menurut pendapat Orr (2005), Famili Libellulidae dapat ditemukan pada habitat terbuka hingga rapat yang memiliki perairan tenang maupun mengalir seperti kolam air dan saluran air. Sedangkan menurut pendapat Lok *et al.* (2012), Famili ini dapat beradaptasi dengan kondisi habitat yang sudah terganggu aktivitas manusia.

Odonata anggota Famili Coenagrionidae pada kawasan pariwisata cukup banyak ditemukan yaitu sebanyak empat spesies. Hal ini dapat dikarenakan Famili ini memiliki variasi habitat yang cukup banyak. Menurut pendapat Nair (2011), Famili ini memiliki penyebaran cukup luas karena dapat beradaptasi pada habitat yang bervariasi baik alami maupun buatan seperti saluran air, kolam air ataupun sungai dengan perairan yang mengalir lambat.

Famili Platycnemididae yang ditemukan pada kawasan pariwisata terdiri dari satu spesies yaitu *Copera ciliata*. Famili ini menyukai habitat dengan vegetasi tumbuhan air dan yang tutupan cukup rapat dengan perairan yang mengalir lambat. Menurut Nair (2011), Famili ini dapat ditemukan pada kawasan yang memiliki vegetasi tumbuhan air yang rapat dan tutupan yang rindang serta perairan yang tenang hingga mengalir lambat.

Odonata di Kawasan Rawa TWA Pundi Kayu

Spesies odonata yang paling banyak ditemukan di kawasan rawa adalah anggota Famili Libellulidae. Hal ini dapat dikarenakan kondisi vegetasi tumbuhan air pada kawasan ini rapat dan perairannya tenang. Menurut Orr (2005), kawasan rawa merupakan salah satu habitat yang disukai Famili Libellulidae. Famili ini menyukai habitat terbuka seperti rawa-rawa dengan perairan yang mengalir lambat. Sedangkan menurut Phan *et al* (2016), Famili Libellulidae biasanya dapat ditemukan pada habitat yang memiliki vegetasi tumbuhan air rapat.

Famili Coenagrionidae pada kawasan rawa cukup banyak ditemukan yaitu sebanyak empat spesies. Hal ini dapat disebabkan habitat famili ini yang berupa perairan rawa yang terbuka dan memiliki vegetasi tumbuhan air yang rapat. Menurut Lok *et al.* (2012), Famili ini biasanya dapat ditemukan tidak jauh dari perairan yang terbuka dengan vegetasi tumbuhan air yang rapat misalnya pada parit atau rawa-rawa.

Anggota Famili Gomphidae yang ditemukan pada kawasan rawa adalah *Ictinogomphus decoratus*. Odonata ini biasanya terlihat terbang sendiri dan sering mengejar serangga lain disekitarnya. Menurut pendapat Sigit (2013), *I. decoratus* adalah odonata yang bersifat soliter dan juga berperan sebagai predator serangga lain. Selain itu, menurut Susanti (1998), habitat yang disukai Famili ini adalah habitat terbuka dengan perairan yang tenang.

Odonata di Kawasan Bukan-Rawa TWA Pundi Kayu

Anggota Famili Libellulidae di kawasan bukan-rawa ditemukan lebih banyak dibandingkan ketiga Famili yang lain. Menurut Orr (2005), Famili Libellulidae memiliki daya jelajah dan kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga penyebaran spesies ini cukup luas baik pada kawasan alami maupun kawasan yang telah terganggu. Sedangkan menurut Theischinger (2006), Famili ini banyak terdapat di sekitar kolam atau genangan air dan rawa-rawa serta di sepanjang aliran sungai.

Famili Coenagrionidae yang ditemukan pada kawasan bukan-rawa adalah sebanyak tiga spesies. Hal ini dikarenakan habitat anggota Famili ini cukup sesuai dengan kawasan bukan-rawa yang memiliki kolam air dengan vegetasi tumbuhan air yang cukup rapat. Menurut Orr (2005), Famili ini dapat ditemukan pada habitat yang terbuka dengan perairan yang tenang seperti kolam air maupun parit yang ditumbuhi tumbuhan air.

Odonata jenis *Podolestes coomansi* adalah anggota Famili Agriolestidae yang hanya ditemukan didalam kawasan bukan-rawa. Odonata ini cukup jarang ditemukan dan habitat

ditemukannya spesies ini adalah didekat kolam air dengan vegetasi tumbuhan yang rapat. Menurut pendapat Dow (2009), spesies ini memiliki status kekurangan data dikarenakan hilang atau terganggunya habitat alami spesies ini yang berupa daerah rawa dan hutan sekunder. Penyebaran spesies ini hanya di kawasan Sumatera bagian timur.

Status Konservasi Odonata di TWA Pundi Kayu

Odonata yang memiliki status beresiko rendah terdiri atas 12 spesies odonata yang ditemukan pada ketiga lokasi pengamatan, dua spesies odonata yang ditemukan pada dua lokasi pengamatan serta dua spesies yang ditemukan pada satu lokasi pengamatan. Hal ini dikarenakan spesies odonata tersebut memiliki penyebaran yang cukup luas. Menurut IUCN (2015), suatu spesies tergolong berisiko rendah apabila spesies tersebut tidak masuk ke dalam kategori terancam karena resiko kepunahannya tergolong rendah, penyebarannya luas dan kelimpahannya cukup tinggi.

Odonata yang memiliki status kekurangan data terdiri atas satu spesies yaitu *Podolestes coomansi* yang hanya ditemukan pada lokasi bukan-rawa. Hal ini dapat dikarenakan penyebaran spesies tersebut yang terbatas pada habitat tertentu seperti daerah rawa yang belum mengalami gangguan. Menurut IUCN (2015), suatu spesies dapat tergolong kedalam kategori kekurangan data ketika informasi yang ada kurang memadai untuk membuat perkiraan akan risiko kepunahannya berdasarkan distribusi dan status populasi dari spesies tersebut.

Deskripsi Spesies

Acisoma panorpoides

Odonata jenis *Acisoma panorpoides* jantan memiliki mata majemuk berwarna biru, toraks dan abdomen didominasi warna biru dan sedikit warna hitam. Bagian abdomen berbentuk bulat, segmen abdomen yang paling ujung berwarna putih dan dua segmen sebelumnya berwarna hitam. *A. panorpoides* betina memiliki karakteristik mirip jantan namun tubuhnya berwarna kuning. Menurut Orr (2005) dan Phan et al (2016), *A. panorpoides* memiliki abdomen yang lebar pada segmen awal dan agak meruncing pada bagian tengah ke ujungnya, terdapat garis hitam pada bagian dorsal dan appendagusnya berwarna putih. Jantan berwarna biru dan betinanya berwarna kuning. Habitat *A. panorpoides* adalah perairan terbuka seperti rawa dan kolam dengan tumbuhan air yang rapat dan dapat hidup pada kawasan yang telah terganggu.

Aethriamanta aethra

Odonata jenis *Aethriamanta aethra* betina memiliki mata majemuk berwarna hijau dan pada bagian atasnya berwarna coklat. Bagian toraks terdapat garis hitam. Toraks dan abdomen jantan didominasi warna biru sedangkan betina didominasi oleh warna kuning. Pada bagian bawah sayap belakang odonata jantan dan betina terdapat warna hitam. Abdomen jantan dan betina berwarna hitam pada bagian dorsal. Menurut Orr (2005) dan Lok et al. (2012), *A. aethra* jantan dapat dibedakan dari betinanya karena terdapat warna gelap pada empat segmen abdomen terakhirnya sedangkan pada betina terdapat pada lima segmen abdomen terakhir. *A. aethra* habitatnya berupa rawa dan kolam air terbuka.

Agriocnemis femina

Odonata jenis *Agriocnemis femina* jantan memiliki toraks yang didominasi oleh warna hijau yang diselingi warna belang hitam pada bagian dorsal berwarna hitam dan diikuti oleh warna biru pucat di bagian ventral. *A. femina* betina memiliki abdomen berwarna hitam kehijauan pada bagian dorsal dan hijau pucat pada bagian ventral, sedangkan bagian ujungnya berwarna kemerahan. Menurut pendapat Orr (2005) dan Sigit (2013), *A. femina* jantan yang telah dewasa memiliki tubuh yang didominasi warna putih, sedangkan betinanya memiliki abdomen berwarna hijau kekuningan pada bagian ventral dan hitam pada bagian dorsal. *A. femina* dapat ditemukan disekitar kolam terbuka dengan perairan yang tenang atau mengalir pada kawasan yang alami maupun telah terganggu.

Brachydiplax chalybea

Odonata jenis *Brachydiplax chalybea* jantan memiliki toraks berwarna biru dan oranye yang mencolok, abdomennya berwarna biru dengan segmen hitam pada beberapa segmen terakhir. Betinanya memiliki karakteristik bagian toraks didominasi warna coklat hingga abdomen, abdomen pada bagian dorsal memiliki dua strip warna hitam yang merupakan ciri khasnya. Menurut pendapat Orr (2005) dan Susanti (1998), tubuh *B. chalybea* jantan berwarna biru keputih-putihan karena diselimuti butiran halus seperti tepung dan pada pangkal sayap belakang terdapat warna kekuningan. *B. chalybea* dijumpai di tempat-tempat yang kaya akan tumbuhan air, umumnya menyukai kolam dan rawa sebagai tempat berkembang biak serta dapat beradaptasi pada kawasan yang telah terganggu.

Ceriagrion auranticum

Odonata jenis *Ceriagrion auranticum* jantan memiliki mata majemuk berwarna hijau, bagian toraks berwarna hijau muda, sedangkan bagian abdomennya didominasi oleh warna merah. *C. auranticum* betina memiliki mata majemuk dan warna toraks yang sama dengan jantan, namun pada bagian abdomen berwarna hijau pucat. Menurut Orr (2005) dan Phan et al (2016), *C. auranticum* jantan memiliki toraks berwarna hijau dan abdomen berwarna oranye, sedangkan betinanya berwarna kuning pucat. *C. auranticum* dapat ditemukan disekitar perairan yang tenang didalam kawasan yang alami ataupun telah terganggu.

Copera ciliata

Odonata jenis *Copera ciliata* jantan memiliki warna kaki dan toraks didominasi oleh warna putih dan diselingi oleh warna hitam, sedangkan bagian abdomen didominasi oleh warna hitam, namun pada segmen terakhir berwarna putih. *C. ciliata* betina memiliki warna kaki dan toraks didominasi oleh warna coklat dan diselingi oleh warna hitam, tetapi bagian abdomennya memiliki karakteristik yang sama dengan *C. ciliata* jantan. Menurut pendapat Orr (2005) dan Nair (2011), *C. ciliata* jantan memiliki corak berwarna putih pada toraks begitu juga pada kakinya, sedangkan pada betinanya toraks dan kakinya berwarna cokelat kemerahan. Spesies ini memiliki mata majemuk yang sisi atasnya berwarna hitam sedangkan sisi bawahnya berwarna kekuningan. Habitat *C. ciliata* berupa genangan air dan rawa-rawa dataran rendah dengan vegetasi tumbuhan air yang rapat.

Ictinogomphus decoratus

Odonata jenis *Ictinogomphus decoratus* memiliki warna toraks dan abdomen yang didominasi warna hitam yang diselingi warna kuning pada setiap segmennya. Spesies ini memiliki ciri yang khas yaitu bagian abdomennya pada segmen kedelapan yang berbentuk lebih besar dibandingkan segmen abdomen lain. Menurut Orr (2005) dan Sigit (2013), *I. decoratus* berukuran tubuh besar dengan motif loreng hitam dari toraks sampai abdomen. Ruas abdomen ke-8 hingga 10 membesar membentuk ekor gada. *I. decoratus* biasanya ditemukan tidak jauh dari perairan dan menyukai habitat yang terbuka seperti kolam dan genangan air.

Neurothemis fluctuans

Odonata jenis *Neurothemis fluctuans* jantan berwarna merah, memiliki tepi warna bening yang melengkung pada sayap belakang. Selain itu pada bagian abdomennya memiliki tanda strip hitam yang terputus pada bagian samping dan juga terdapat strip hitam pada bagian dorsalnya. *N. fluctuans* betina memiliki warna kepala, toraks dan abdomen yang didominasi warna coklat, warna coklat juga terdapat pada sayap. Menurut Orr (2005) dan Lok et al. (2012) *N. fluctuans* jantan memiliki toraks dan abdomen yang berwarna cokelat kemerahan serta sayapnya berwarna merah tua, sedangkan betinanya berwarna kecoklatan dan sayapnya sebagian besar transparan dengan warna kecoklatan pada pangkal sayap. *N. fluctuans* biasa ditemukan disekitar danau, saluran air dan rawa yang ditumbuhi tumbuhan air.

Onychargia atrocyana

Odonata jenis *Onychargia atrocyana* jantan memiliki warna mata majemuk hingga toraks yang berwarna hitam keunguan, sedangkan pada bagian abdomen didominasi warna hitam yang dibatasi warna putih kebiruan yang melingkari setiap segmen abdomen. Perbedaan *O. atrocyana* betina dengan jantannya terlihat pada warna mata dan toraks yang diselingi warna putih. Menurut Orr (2005) dan Barta (2013), *O. atrocyana* jantan berwarna hitam kebiruan pada toraks dan abdomen, sedangkan betinanya memiliki garis kekuningan pada sisi toraks dan abdomennya. *O. atrocyana* biasanya berkembangbiak pada kolam dan rawa dengan tumbuhan air yang rapat.

Orthetrum sabina

Odonata jenis *Orthetrum sabina* memiliki toraks berwarna hijau tua dengan garis-garis hitam pada bagian lateral dan kakinya berwarna hitam. Abdomen berbentuk ramping dengan warna hitam dan putih, segmen pertama hingga ke tiga berwarna sama dengan toraksnya, segmen ke tujuh hingga ke sepuluh berwarna hitam. Menurut Orr (2005) dan Barta (2013), *O. sabina* memiliki toraks dan abdomen yang berwarna hijau kekuningan dengan garis hitam pada sisinya. *O. sabina* masih dapat ditemukan pada kawasan yang telah terganggu baik pada habitat terbuka maupun tertutup misalnya pada kolam, saluran air atau rawa dengan perairan yang tenang maupun mengalir lambat .

Orthetrum testaceum

Odonata jenis *Orthetrum testaceum* jantan berwarna merah. Warna sayapnya bening dan terdapat warna oranye transparan pada pangkal sayap. Toraksnya dan kakinya berwarna merah. Bagian abdomen didominasi warna merah hingga apendagus. *O. testaceum* betina memiliki karakteristik yang mirip dengan *O. testaceum* jantan namun warna tubuhnya didominasi warna coklat. Menurut pendapat Orr (2005) dan Lok et al. (2012), *O. testaceum* jantan berwarna oranye kecoklatan pada toraks dan merah pada abdomennya, sedangkan *O. testaceum* betina berwarna coklat kekuningan pada toraks dan abdomennya. Habitat *O. testaceum* adalah perairan terbuka seperti kolam dan saluran air dengan perairan yang tenang maupun mengalir lambat dan dapat hidup pada kawasan yang terganggu.

Podolestes coomansi

Odonata jenis *Podolestes coomansi* memiliki karakteristik warna toraks yang didominasi oleh warna hitam dan terdapat warna biru pada bagian mata majemuk, protoraks, dan sintoraksnya, bagian abdomen didominasi warna hitam dan pada setiap batas segmennya terdapat tanda berwarna biru, dan pada setiap ujung sayap terdapat spot hitam. Menurut Kosterin et al. (2009), *P. coomansi* ini memiliki tubuh yang didominasi warna gelap dengan tanda biru berbentuk bulat kecil pada abdomen dan pola biru pada toraksnya. *P. coomansi* habitatnya adalah disekitar perairan dengan vegetasi tumbuhan air yang rapat.

Potamarcha congener

Odonata jenis *Potamarcha congener* jantan memiliki tubuh yang didominasi oleh warna biru keabu-abuan pada toraksnya dan warna kuning dan garis hitam pada abdomennya. Menurut pendapat Orr (2005) dan Sigit (2013), *P. congener* ini memiliki warna tubuh dominan abu-abu pada bagian toraks dan pangkal abdomen, kemudian segmen abdomen selanjutnya berwarna kuning dengan garis hitam tebal pada sisi dorsal. *P. congener* bisa ditemukan pada habitat terbuka dengan perairan yang tenang maupun mengalir lambat dan mampu hidup pada kawasan yang telah terganggu.

Pseudagrion rubricep

Odonata jenis *Pseudagrion rubricep* memiliki karakteristik warna biru yang mencolok yang terdapat pada sebagian mata majemuk, toraks, dan abdomennya. Warna biru pada mata cukup dominan, bagian toraks berwarna biru dengan sedikit warna hitam pada bagian dorsal

dan lateral. Abdomen bagian ventral berwarna biru sedangkan pada bagian dorsal berwarna hitam hingga tiga segmen terakhir yang berwarna biru. Menurut Orr (2005) dan Sigit (2013), *P. rubricep* dapat dikenali dengan adanya tanda oranye terang pada kepala dan sebagian mata majemuknya. *P. rubricep* memiliki tubuh yang didominasi oleh warna biru dan pada bagian dorsal abdomen berwarna hitam. *P. rubricep* biasanya ditemukan pada habitat terbuka dengan perairan yang mengalir lambat dan dapat juga ditemukan pada kawasan yang telah terganggu.

Rhyothemis phyllis

Odonata jenis *Rhyothemis phyllis* jantan memiliki mata majemuk berwarna coklat, toraksnya berwarna hitam kehijauan dan abdomennya berwarna hitam mengkilap hingga segmen terakhir. Ciri khas *R. phyllis* terdapat pada sayapnya yaitu pada pangkal sayapnya yang berwarna kuning dengan sedikit warna hitam dan hijau mengkilat, dan memiliki warna hitam pada ujung sayap. Menurut Orr (2005) dan Lok et al. (2012), *R. phyllis* ini memiliki mata majemuk berwarna coklat, sedangkan toraks dan abdomennya berwarna hijau kehitaman metalik dan hitam metalik pada ujung sayapnya. *R. phyllis* dapat beradaptasi pada habitat perairan tawar ataupun rawa dengan perairan tenang dan mengalir.

Tholymis tillarga

Odonata jenis *Tholymis tillarga* jantan memiliki tubuh yang didominasi warna oranye, sedangkan betinanya memiliki karakteristik toraks, kaki, dan abdomen berwarna kuning. Toraks bagian dorsal terdapat tanda putih, selain itu pada daerah pangkal sayapnya terdapat tanda coklat yang hampir transparan. Menurut pendapat Orr (2005) dan Sigit (2013), ciri khas *T. tillarga* adalah terdapatnya bercak berwarna putih pada bagian sayap belakang capung jantan. *T. tillarga* jantan berwarna oranye sedangkan betinanya kekuningan. Mata majemuk jantan berwarna oranye dan kuning, sedangkan pada betinanya berwarna coklat dan hijau. Habitat *T. tillarga* adalah perairan terbuka dengan perairan tenang maupun mengalir.

Zyxomma petiolatum

Odonata jenis *Zyxomma petiolatum* dapat dikenali dengan mudah karena segmen abdomen pertamanya berbentuk membulat, memiliki mata berwarna hijau, toraks dan abdomennya berwarna kekuningan yang diselingi cincin hitam disetiap segmen. Ujung sayap odonata dewasa berwarna gelap. Menurut pendapat Orr (2005) dan Nair et al. (2011), *Z. petiolatum* berwarna pucat, mata berwarna hijau, memiliki abdomen yang kecil yang

membesar pada ujungnya dan ujung sayapnya berwarna coklat. *Z. petiolatum* dapat hidup pada kolam dan saluran air maupun rawa dengan perairan yang mengalir lambat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa Odonata yang ditemukan di TWA Punti Kayu terdiri dari 2 Subordo. 11 spesies odonata termasuk dalam sub ordo Anisoptera, Famili Gomphidae dan Famili Libellulidae. 6 spesies odonata termasuk dalam sub ordo Zygoptera, Famili Agriolestidae, Famili Coenagrionidae dan Famili Platycnemididae. Status konservasi odonata di TWA Punti Kayu berdasarkan IUCN *Red List* terdiri atas 16 spesies odonata yang berstatus beresiko rendah dan satu spesies odonata yang berstatus kekurangan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Barta, D., Dolny, A. 2013. *Dragonflies of Sungai Wain*. Taita Publisher: Ceko.
- Bismark, M. 2011. *Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk Survey Keragaman Jenis pada Kawasan Konservasi*. Kementerian Kehutanan Republik Indonesia: Bogor.
- Corbet, P. S. 1999. *Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata*. Cornell Universitas Press: Ithaca, New York.
- Degabrielle, G. 2013. An overview of the dragonflies and damselflies of the Maltese Islands Odonata. *Bulletin of the entomological Society of Malta*. Vol. 6 : 5-127.
- Dolny, A., Harabis, F., Barta, D., Lhota, S., Drozd, P. 2012. Aquatic insects indicate terrestrial habitat degradation: changes in taxonomical structure and functional diversity of dragonflies in tropical rainforest of East Kalimantan. *Tropical Zoology*. Vol. 25, No. 3, 141-157.
- Dow, R.A. 2009. *Podolestes coomansi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009:e.T163603A5622284. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T163603A5622284.en>. Diakses pada 01 Juni 2016.
- IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Versi 2015-4. <http://www.iucnredlist.org>. Diakses pada 01 Juni 2016.
- Kalkman, V. J., Clausnitzer, V., Djikstra, K. B., Orr, A. G., Paulson, D. R., Tool, J. V. 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Hydrobiologia*. 351-363.
- Kalkman, V. J., J. P. Boudot, R. Bernard, K. J. Conze, G. D. Knijf, E. Dyatlova, S. Ferreira, M. Jovic, J. Ott, E. Riservato, G. Sohlen. 2010. *European Red List of Dragonflies*. European Union: Luxembourg.

- Kosterin, O., Vikhrev, N. 2009. Some New Provincial Records of Odonata Made in Thailand in 2007-2009 and A New Record from Vietnam. *Agrion* (13(2): 75-79.
- Lok, A. F. S. L., Ang, W. F., Tan, H. T. W., Corlett, R. T., Tan, P. Y. 2012. *The Native Fauna of The Native Garden Hortpark: Birds, Fishes, Amphibians, Reptiles, Butterflies, Moths, Damselflies, and Dragonflies*. Raffles Museum of Biodiversity Research, National University of Singapore and Centre for Urban Greenery and Ecology, National Parks Board: Singapore.
- Maharani, A. I., Pitria, J. 2013. *Buku Informasi Kawasan Konservasi Balai KSDA Sumatera Selatan*. Balai Konservasi Sumber Daya Alam Sumatera Selatan: Palembang.
- Nair, M. V. 2011. *Dragonflies & Damselflies of Orissa and Eastern India*. Wildlife Organisation: India.
- Orr, A. G. 2005. *Dragonflies of Peninsular Malaysia and Singapore*. Nature History Publications (Borneo) Sdn. Bhd.: Malaysia.
- Phan, Q. T., Dinh, T. P. A. 2016. *Faunistic Studies in SE Asian and Pacific Island Odonata*. International Dragonfly Fund: Jerman.
- Samways, M. J. 2008. *Dragonflies and Damselflies of South Africa*. Pensoft Publisher: Bulgaria.
- Sigit, W., Feriwibisono, B., Nugrahani, M. P., Putri, B., Makitan, T. 2013. *Naga Terbang Wendit*. Indonesia Dragonfly Society: Malang.
- Singh, R. 2007. *Elements of Entomology*. Rastogi Publications: India
- Susanti, S. 1998. *Mengenal Capung*. Puslitbang Biologi LIPI: Bogor.
- Theischinger, G., Hawking, J. 2006. *The Complete Guide to Dragonflies of Australia*. CSIRO: Australia.

PERBANDINGAN DAYA TOKSISITAS ISOLAT MURNI EKSTRAK AIR DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*) DAN EKSTRAK AIR DAUN NIMBA (*Azadirachta indica*) TERHADAP HAMA KUTU PUTIH PEPAYA (*Paracoccus marginatus*)

Hesti Yunilawati, Emantis Rosa, Nismah Nukmal

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

email: hestiyunilawati75@gmail.com

ABSTRAK

Pepaya (*Carica papaya*) merupakan tanaman buah yang banyak memiliki manfaat. Kendala yang dihadapi dalam membudidayakan tanaman pepaya adalah adanya serangan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*). Pengendalian alternatif yang dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati, diantaranya tanaman gamal dan tanaman nimba. Tanaman gamal (*Gliricidia maculata*) dan tanaman nimba (*Azadirachta indica*) merupakan tanaman yang memiliki senyawa toksik yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya toksisitas dari isolat murni ekstrak air serbuk daun gamal dan ekstrak air serbuk daun nimba yang efektif dalam mematikan hama kutu putih pepaya. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok lengkap (RAKL). Sebagai perlakuan adalah ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba pada konsentrasi 0%, 0,015%, 0,030%, 0,045%, 0,060%, dengan 3 kali ulangan. Pengamatan dilakukan pada waktu 12, 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan. Analisis data menggunakan analisis probit, uji anara, uji lanjut dengan BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua ekstrak dan waktu pengamatan berpengaruh secara nyata terhadap kematian kutu putih pepaya ($p < 0,05$). Konsentrasi ekstrak murni air serbuk daun gamal dengan konsentrasi 0,060% lebih efektif dalam mematikan kutu putih pepaya sebesar 57% dalam waktu 72 jam dibandingkan dengan ekstrak murni air serbuk daun nimba dengan konsentrasi dan waktu yang sama sebesar 43%.

Kata kunci : Pepaya, gamal, nimba, kutu putih , insektisida nabati.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, buah ini tersedia sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Pertumbuhan tanaman pepaya tidak memerlukan kondisi yang spesifik, dapat tumbuh dimana saja khususnya dataran rendah, pemeliharaan dan perawatan mudah. Buah pepaya sangat diminati oleh masyarakat karena harganya yang terjangkau, banyak mengandung vitamin C dan pro-vitamin A yang bermanfaat bagi tubuh. Semua bagian tanaman pepaya hampir memiliki manfaat, dari daun sampai akarnya yaitu sebagai bahan makanan dan minuman, bahan pakan

ternak, bahan kosmetik, bahan industri, serta bahan obat tradisional (Mulyana, 1997; Siburian, dkk. 2008; Pramayudi dan Oktarina, 2012).

Dalam membudidayakan tanaman pepaya, sering ditemukan beberapa kendala, antara lain serangan hama, seperti hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*). Hama kutu putih pepaya adalah serangga asli Meksiko atau Amerika Tengah. Di daerah asalnya, hama ini tidak pernah dilaporkan menjadi hama penting karena keberadaan dan peranannya dilingkungan tidak menimbulkan dampak buruk. Status kutu putih dinyatakan sebagai hama setelah kutu putih menginvasi tanaman pepaya di wilayah Karibia pada tahun 1994 (Walker, *et al.* 2003; Susilo, dkk.2009).

Pada awalnya hama kutu putih ini hanya menyerang tanaman pepaya, sekarang telah menyerang beberapa spesies tanaman hias antara lain: kamboja, aglonema, palm putri, kembang sepatu, puring, zodia, serta tanaman sayuran dan hortikultura seperti terong, tomat, kubis, jagung, singkong, kedele, alpukat dan jarak (Direktorat Jendral Hortikultura, 2008; Susilo, dkk. 2009; Nukmal, dkk. 2011).

Usaha pengendalian hama pengganggu tanaman biasanya dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida sintetik secara terus menerus dan berlebihan akan menimbulkan dampak negatif bagi manusia, flora, fauna, serta lingkungan. Untuk itu perlu dikembangkan dan digunakan insektisida nabati karena murah, mudah didapatkan serta aman bagi manusia dan lingkungan (Untung, 1993; Bukhari, 2009; Primiari, dkk. 2013).

Banyak tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber insektisida nabati antara lain tanaman gamal (*Gliricidia maculata*) dan tanaman nimba (*Azadirachta indica*). Selain dari daun gamal, daun yang berpotensi sebagai insektisida nabati yaitu daun nimba. Di Indonesia, pemanfaatan daun nimba masih sangat terbatas, sehingga membuka peluang untuk dimanfaatkan. Senyawa aktif yang terkandung pada daun nimba adalah azadirachtin, salanin, meliatriol, dan nimbin.

Penelitian mengenai ekstrak daun gamal dan ekstrak daun nimba secara terpisah telah banyak dilaporkan. Namun, bagaimana perbandingan daya toksisitas kedua tanaman tersebut belum banyak informasi. Untuk itu diperlukan penelitian mengenai perbandingan daya toksisitas isolat murni ekstrak daun gamal dan ekstrak daun nimba terhadap hama kutu putih pada tanaman pepaya yang saat ini belum pernah dilakukan.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mengetahui daya toksisitas ekstrak daun gamal dan ekstrak daun nimba terhadap hama kutu putih pepaya.
2. Untuk mengetahui konsentrasi yang lebih efektif dalam mematikan dari ekstrak daun gamal dan ekstrak daun nimba terhadap hama kutu putih pepaya.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan penelitian

Mesin giling dismil yang digunakan menggiling daun gamal dan daun nimba menjadi serbuk. Stoples kaca digunakan sebagai tempat untuk merendam serbuk daun gamal dan serbuk daun nimba, merendam buah pepaya muda serta wadah untuk hewan uji, corong buchner, kain kasa, saringan dan kertas saring yang digunakan untuk menyaring ekstrak, gelas ukur yang digunakan untuk pelarut ekstrak, spatula yang digunakan untuk mengaduk ekstrak. Lampu Uv 254 nm dan 366 nm untuk visualisasi bercak pada Kromatografi Lapis Tipis, pemanas listrik, pipet kapiler, Freeze dryer. Gelas ukur untuk mengukur aquades, labu erlenmeyer sebagai tempat filtrat. Plat Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dari almunium dengan adsorben sillica. Tisu yang digunakan untuk membersihkan alat-alat penelitian. Kamera digital sebagai alat dokumentasi serta alat tulis untuk mencatat data hasil penelitian.

Daun gamal dan daun nimba, hama kutu putih, buah pepaya muda sebagai media saat perlakuan. Pelarut n-heksana, diklorometana (DCM), methanol, aquades untuk membuat ekstrak. Pereaksi ekstrak serbuk daun gamal dan daun nimba yaitu $AlCl_3$, $NaOH$, H_3BO_3 , $CeSO_4$.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Data mortalitas kutu putih pepaya dihitung dengan menggunakan analisis probit untuk menentukan nilai LC_{50} . Larutan uji diketahui efektif apabila larutan tersebut berpengaruh terhadap mortalitas mencapai 50%. Kemudian dilanjutkan uji anara, apabila hasil analisis menunjukkan hasil yang signifikan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT pada taraf 5%,

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun Gamal dan Ekstrak Daun Nimba

Daun gamal dan daun nimba secara terpisah dicuci bersih dengan air untuk menghilangkan kotoran-yang menempel, kemudian daun dikeringanginkan selama kurang lebih 7 – 10 hari. Setelah kering daun gamal dan daun nimba kemudian digiling menggunakan mesin penggiling sampai menjadi serbuk, kemudian serbuk daun gamal dan serbuk daun nimba ditimbang ± 500 gr dan masing-masing serbuk dilakukan perendaman dengan larutan n-heksana, Dichlorometana (DCM), metanol, dan aquades masing-masing sebanyak 800 ml (± 5 cm dari rendaman serbuk daun). Larutan diaduk hingga merata kemudian didiamkan selama 24 jam dan di saring. Larutan ini dianggap sebagai larutan 100% ekstrak air serbuk daun gamal dan ekstrak air serbuk daun nimba (*larutan Stock*).

Isolasi dan Pemurnian Senyawa Flavonoid dan Senyawa Azadirachtin Ekstrak Air daun gamal dan daun nimba

Penyaringan ekstrak air serbuk daun gamal dan ekstrak air serbuk daun nimba menghasilkan endapan dan filtrat air. Kemudian di saring menggunakan penyaring Buchner untuk memisahkan endapan dan filtratnya. Endapan dimurnikan dengan metode rekristalisasi dan filtrat air dengan menggunakan freeze drayer sampai menjadi pasta. Pasta yang dihasilkan dilakukan bioassay terhadap hama kutu putih pepaya.

Filtrat dimurnikan dengan cara fraksinasi dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan diisolasi secara landaian (*gradient elution*). Fraksi yang kaya senyawa flavonoid dari ekstrak air serbuk daun gamal dan fraksi yang kaya senyawa azadirachtin dari ekstrak air serbuk daun nimba di bioassay terhadap hama kutu putih pepaya. Selanjutnya menganalisis fraksi aktif dengan menggunakan beberapa pereaksi identifikasi. Jika hasil bioassay menunjukkan kristal murni ini aktif terhadap serangga uji.

Penyediaan Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan adalah buah pepaya muda dengan panjang 5-10 cm. Buah pepaya muda dicuci terlebih dahulu untuk menghindari adanya kontaminasi dari serangga lain.

Penyediaan Serangga Uji

Dalam penelitian ini serangga uji berasal dari buah pepaya yang terserang hama kutu putih. Buah pepaya yang terdapat hama kutu putih di ambil sehari sebelum aplikasi perlakuan dengan menyimpan dalam wadah yang ditutupi dengan kain kasa atau kain tile.

Pembuatan Formula Senyawa Murni Aktif Insektisida

Formula insektisida efektif ditentukan dari hasil bioassay yang dilakukan terhadap hama kutu putih pepaya. Pembuatan formulasi dibuat dengan cara mencampurkan senyawa aktif yang diperoleh dengan pelarut polar (air) menggunakan perbandingan komposisi isolat murni ekstrak air serbuk daun gamal dan air; isolat murni ekstrak air serbuk daun nimba dan air.

Bioassay fraksi aktif yang didapat terhadap hama kutu putih pepaya

Bioassay pertama

Bioassay dilakukan dengan cara merendam buah pepaya muda dengan ekstrak air serbuk daun gamal dan ekstrak air serbuk daun nimba pada konsentrasi 0%, 0,005%, 0,010%, 0,015%, 0,020% selama 10 menit, kemudian dikering anginkan dan diinfestasikan 10 ekor hama kutu putih yang sudah disiapkan sebagai serangga uji dengan 3 kali ulangan. Pengamatan dilakukan dengan melihat jumlah mortalitas hama kutu putih pepaya dengan selang waktu 12, 24, 48, dan 72 jam setelah perlakuan. Hasil pengamatan mortalitas hama kutu putih pepaya dianalisis probit untuk menentukan nilai LC_{50} .

Bioassay kedua

Ekstrak dihidrolisis dengan menggunakan HCl, methanol, NaCl jenuh dan Etil asetat, yang dipantau dengan Kromatogram Lapis Tipis (KLT). Hasil pemurnian atau hidrolisis kemudian dibuat dengan konsentrasi 0%, 0,015%, 0,030%, 0,045%, 0,060% untuk ekstrak murni air daun gamal dan ekstrak murni air daun nimba dengan 3 kali ulangan. Pengamatan dilakukan dengan selang waktu 12, 24, 48, 72 jam setelah perlakuan. Parameter yang diamati adalah jumlah mortalitas hama kutu putih pepaya yang terpapar residu.

Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan RAKL dengan menggunakan analisis probit, Uji anara, dan uji lanjut BNT pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Ekstrak Air Daun Gamal dan Ekstrak Air Daun Nimba

Hasil maserasi bertingkat serbuk daun gamal dan serbuk daun nimba masing-masing seberat 500 gram, diperoleh ekstrak air daun gamal sebanyak 6 liter dan ekstrak air daun nimba sebanyak 6 liter. Hasil freeze-dryer sebanyak 500 ml, ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba yang menghasilkan ekstrak kasar berbentuk pasta. ekstrak kasar air daun gamal sebanyak 10 ml dan 15 ml ekstrak kasar air daun nimba.

4.2 Bioassay pertama dan Uji KLT dari ekstrak kasar air daun gamal, ekstrak air daun nimba

Dari ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba yang diperoleh kemudian dilakukan bioassay pertama untuk menentukan nilai LC_{50} dengan konsentrasi ekstrak air daun gamal, ekstrak air daun nimba. Hasilnya dianalisis probit dan diperoleh nilai LC_{50} pada ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba sama yaitu sebesar 0,030%. Pada bioassay kedua masing-masing ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba dengan konsentrasi yaitu 0%, 0,015%, 0,030%, 0,045%, 0,060%. Uji KLT pertama dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak air daun gamal dan senyawa azadirachtin yang terdapat pada ekstrak air daun nimba.

4.3 Pemurnian Ekstrak Air Daun Gamal dan Ekstrak Air Daun Nimba yang dilakukan Secara Hidrolisis

Hasil hidrolisis dilakukan untuk mendapatkan isolat murni ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba. Hasil hidrolisis ekstrak kasar daun gamal dan ekstrak kasar daun nimba sebanyak 2,5 gram didapatkan filtrat dari ekstrak kasar daun gamal berupa fase air sebanyak 7 ml dan fase etil asetat sebanyak 10 ml dan endapan dalam bentuk kristal, sedangkan hasil hidrolisis ekstrak kasar daun nimba menghasilkan filtrat berupa fase air sebanyak 10 ml dan fase etil asetat sebanyak 13 ml, dan tidak menghasilkan endapan berupa Kristal.

Uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) Isolat Murni Air Ekstrak Serbuk Daun Gamal dan Ekstrak Serbuk Daun Nimba

Hasil uji KLT ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba hasil hidrolisis, pada plat KLT ekstrak daun gamal menunjukkan adanya satu bercak berwarna kuning terlihat jelas

yang menandakan adanya kandungan senyawa flavonoid pada tanaman gamal, sedangkan plat KLT ekstrak air daun nimba ditunjukkan dengan adanya dua bercak berwarna kuning kecoklatan yang terlihat jelas yang menandakan adanya kandungan senyawa azadirachtin pada tanaman nimba

Hasil uji KLT kedua dari ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba, untuk mendapatkan hasil uji KLT yang lebih jelas dilakukan penyemprotan dengan pelarut visualisasi yaitu CeSO_4 , AlCl_3 , NaOH , H_3BO_3 . Terdapat bercak warna kekuningan terlihat jelas yang menunjukkan adanya senyawa flavonoid pada ekstrak air daun gamal, sedangkan pada ekstrak air daun nimba terlihat jelas bercak warna kecoklatan menunjukkan adanya senyawa azadirachtin pada ekstrak air daun nimba.

Hasil Uji KLT kedua dari ekstrak air daun gamal di dapatkan hanya filtrat (fase air) yang sudah murni kandungan senyawa flavonoidnya, yang ditunjukkan dengan adanya bercak pada plat KLT terlihat jelas dan hanya ada satu bercak yang menandakan senyawa murni yang selanjutnya digunakan untuk bioassay kutu putih. Hasil Uji KLT kedua dari ekstrak air daun nimba di dapatkan hanya filtrat (fase air) yang sudah murni kandungan senyawa azadirachtin, yang ditunjukkan dengan adanya bercak pada plat KLT terlihat jelas dan ada dua bercak yang menandakan senyawa murni yang selanjutnya digunakan untuk bioassay kutu putih.

Menurut Sastrohamidjojo (1991) bahwa untuk mengidentifikasi suatu senyawa ditunjukkan adanya bercak-bercak pada plat KLT. Perbedaan ini bukan berarti pelarut yang digunakan tidak sesuai untuk mengidentifikasi senyawa yang ada, tetapi untuk memperjelas bisa dilakukan dengan cara lain yaitu visualisasi fisik di bawah sinar UV (*Ultra violet*).

Menurut Puspitasari (2008) pelarut visualisasi berguna untuk melihat senyawa yang tidak berwarna pada plat KLT. Tiap-tiap pelarut mereaksikan jenis senyawa yang berbeda sehingga noda warna yang terlihat pada plat KLT pun berbeda.

4.6 Penentuan Nilai RF (*Retention Factor*) pada Ekstrak Murni Air Daun Gamal dan Ekstrak Murni Air Daun Nimba

Untuk menentukan nilai RF pada ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba dengan menggunakan eluen DCM : Metanol (4 : 1). Hasil pengukuran nilai RF pada ekstrak murni air daun gamal dan ekstrak murni air daun nimba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai RF pada ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba dengan menggunakan empat pelarut visualisasi dari pelarut pengembang DCM dan methanol (4 :1)

Pelarut visualisasi	NILAI RF	
	Ekstrak Air Daun Gamal	Ekstrak Air Daun Nimba
CeSO ₄	0,88	0,50
H ₃ BO ₃	0,88	0,63
AlCl ₃	0,75	0,63
NaOH	0,63	0,38
Rata-rata nilai RF	0,79	0,54

Pada Tabel 1. Dapat dilihat bahwa nilai RF menggunakan empat pelarut visualisasi menunjukkan nilai yang bervariasi. Nilai RF pada ekstrak air daun gamal lebih tinggi dibandingkan nilai RF pada ekstrak air daun nimba, perbedaan nilai ini mungkin disebabkan karena perbedaan kandungan senyawa yang dimiliki ekstrak air daun gamal yaitu senyawa flavonoid yang termasuk golongan alkaloid dan ekstrak air daun nimba yaitu senyawa azadirachtin yang termasuk golongan terpenoid..

Hal ini didukung oleh hasil penelitian Nukmal, dkk (2010) ekstrak air daun gamal banyak mengandung senyawa flavonoid hasil dari maserasi bertingkat. Nilai RF ekstrak murni air daun gamal dengan pelarut visualisasi NaOH memiliki nilai terendah yaitu 0,63, sedangkan nilai tertinggi yaitu 0,88 dengan pelarut visualisasi CeSO₄ dan H₃BO₃. Nilai RF ekstrak murni air daun nimba dengan pelarut visualisasi NaOH memiliki nilai terendah yaitu 0,38, sedangkan nilai tertinggi yaitu 0,63 dengan pelarut visualisasi H₃BO₃ dan AlCl₃.

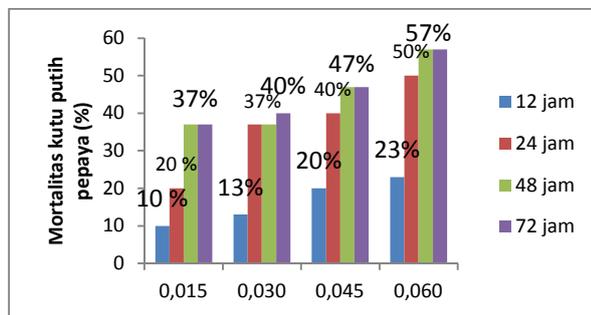
Hal ini mungkin disebabkan pelarut visualisasi memiliki kemampuan mengidentifikasi yang berbeda-beda sebagaimana prinsip KLT dalam absorpsi dari senyawa yang ada dalam larutan untuk berpisah dan bergerak ke atas tergantung pada plat KLT dan pelarut yang digunakan (Soebagio, 2002). Ekstrak air daun gamal lebih polar dibandingkan an ekstrak air daun nimba menunjukkan selisih nilai RF yang berbeda sampai 0,25, pada setiap pembandingan menggunakan 4 pelarut visualisasi. Hal ini diduga bahwa senyawa yang terkandung dalam kedua ekstrak hampir sama golongannya..

Menurut Yazid (2005) makin tinggi nilai RF yang diperoleh maka makin rendah tingkat kepolaran dari suatu zat tersebut, karena makin tinggi kepolaran dari suatu zat maka fase diam yang merupakan senyawa polar akan saling berikatan dan membentuk ikatan yang sangat kuat sehingga jarak noda pada plat KLT akan semakin kecil dan nilai RF akan semakin rendah. Menurut Harborne (1998) untuk menentukan golongan suatu senyawa dapat dilakukan

dengan menggunakan uji warna, penentuan kelarutan, bilangan RF dan ciri spektrum sinar UV.

4.7 Persentase Tingkat Kematian Kutu Putih Pepaya dengan Perlakuan Ekstrak Air Daun Gamal dan Ekstrak Air Daun Nimba.

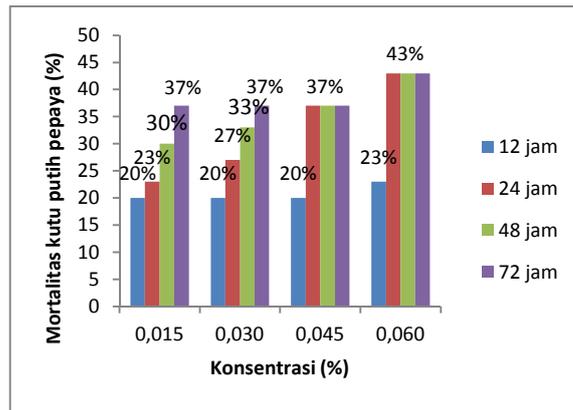
Persentase kematian kutu putih pepaya pada waktu pengamatan berbeda dengan perlakuan ekstrak air daun gamal, ekstrak air daun nimba yang digunakan dalam penelitian ini menyimpulkan adanya efek kematian pada kutu putih pepaya dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Persentase kematian kutu putih pepaya dengan perlakuan ekstrak air daun gamal pada waktu dan konsentrasi berbeda.

Pada Gambar 3. Daya toksisitas dari ekstrak murni air daun gamal dapat mematikan kutu putih pepaya setelah 12 jam setelah perlakuan pada konsentrasi 0,060%, yang jumlah persentase kematian masih dibawah 50% yang tidak jauh berbeda dengan waktu 24 jam dan pada waktu 48 - 72 jam setelah perlakuan pada konsentrasi 0,060% ekstrak murni air daun gamal dapat mematikan kutu putih dengan jumlah kematian mencapai 57,00%.

Menurut Nukmal, dkk. (2010) bahwa ekstrak air daun gamal merupakan senyawa toksik yang mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid yang dapat mematikan kutu putih. Selain itu juga disebabkan sudah mengalami resistensi karena sering terpapar insektisida. di lapangan yang salah satu komponennya merupakan golongan dari senyawa flavonoid.



Gambar 4. Persentase kematian kutu putih pepaya dengan perlakuan ekstrak air daun nimba pada waktu dan konsentrasi yang berbeda.

Pada Gambar 4. Menyimpulkan bahwa pada ekstrak murni air daun nimba dapat mematikan kutu putih pepaya setelah 12 jam perlakuan dengan persentase kematian, 23% pada konsentrasi 0,060% . Pada waktu 24, 48 dan 72 jam pada konsentrasi 0,060% tingkat kematian mencapai 43,00%. Masuknya insektisida nabati ke dalam tubuh serangga melalui sistem pencernaan. Insektisida nabati masuk ke organ pencernaan serangga kemudian didistribusikan ke organ target yang dapat mematikan sesuai dengan bahan aktif yang dikandung insektisida nabati (Tarumingkeng, 1992).

Tabel 2. Rata-rata kematian kutu putih (ekor ± sd) setelah diperlakukan dengan ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba setelah 72 jam dengan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi (%)	Rata-rata kutu putih pepaya yang mati (Ekor ± sd)	
	Ekstrak air daun gamal	Ekstrak air daun nimba
0	0,00 ± 0,00 c	0,00 ± 0,00 c
0,015	1,44 ± 0,03 b	1,84 ± 0,06 b
0,030	1,42 ± 0,04 b	1,84 ± 0,07 b
0,045	1,44 ± 0,05 ab	1,90 ± 0,10 ab
0,060	1,47 ± 0,04 a	1,94 ± 0,10 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNT.

Pada Tabel 2. Nilai rata-rata kematian kutu putih pepaya yang diperlakukan dengan ekstrak air daun gamal dan ekstrak air daun nimba dengan konsentrasi 0% (Kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan. Konsentrasi 0,015% dan 0,030% berbeda nyata dengan konsentrasi 0,060%. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi yang tinggi berpengaruh nyata

terhadap kematian kutu putih. Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin banyak senyawa bioaktif yang terkandung dan semakin banyak dapat mematikan kutu putih.

Adanya perbedaan yang tidak nyata antara konsentrasi 0,015%, 0,030% dan 0,045% dan antara 0,045% dan 0,060%. Hal ini mungkin disebabkan karena rentang konsentrasi antar ketiganya sangat kecil sehingga jumlah senyawa bioaktif yang terkandung tidak terlalu berbeda dan menyebabkan kematian kutu putih yang diperlakukan dengan ekstrak pada ketiga konsentrasi tersebut tidak berbeda nyata secara statistik. Menurut Sitompul,dkk (2014) Semakin tinggi tingkat konsentrasi dan semakin cepat waktu yang digunakan suatu insektisida dalam mematikan serangga uji maka semakin efektif insektisida tersebut.

Tabel 3. Rata-rata kematian kutu putih pepaya (ekor \pm sd) setelah diperlakukan dengan ekstrak murni air daun gamal, ekstrak murni air daun nimba pada konsentrasi 0.060% .

Setelah Perlakuan	Rata-rata kematian kutu putih pepaya (ekor \pm sd)	
	Ekstrak murni air daun gamal	Ekstrak murni air daun nimba
12 jam	0,36 \pm 0,055 c	1.68 \pm 0.191 c
24 jam	1.40 \pm 0.084 b	1.76 \pm 0.242 b
48 jam	1.42 \pm 0.092 a	1.81 \pm 0.268 ab
72 jam	1.44 \pm 0.096 a	1.84 \pm 0.281 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNT.

Pada Tabel 3. Nilai rata- rata kematian kutu putih pepaya dari perlakuan ekstrak murni air daun gamal, ekstrak murni air daun nimba, dan ekstrak murni air campuran berdasarkan waktu setelah perlakuan. Pada waktu 12 jam berbeda nyata dengan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Pada waktu 24 jam ekstrak murni air daun gamal berbeda nyata dengan waktu 48 – 72 jam, tetapi pada ekstrak murni air daun nimba dan ekstrak murni air campuran tidak berbeda nyata pada waktu 48 jam, dan berbeda nyata pada waktu 72 jam.

Rata-rata kematian kutu putih pepaya pada ekstrak murni air campuran hasilnya tidak berbeda nyata dengan ekstrak murni air daun nimba, tetapi berbeda nyata dengan ekstrak murni air daun gamal. Menurut Raini (2007) bahwa semakin lama waktu perlakuan maka semakin tinggi tingkat kematian kutu putih pepaya. Lamanya waktu pemaparan akan membuat zat toksik terakumulasi dalam tubuh organisme sehingga berakibat keracunan kronik dan dapat menimbulkan kematian. Nilai LC₅₀ dan Nilai LT₅₀ hasil analisis probit

ekstrak murni air daun gamal dan ekstrak murni air daun nimba setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Nilai LC_{50} hasil analisis probit ekstrak murni air daun gamal dan ekstrak murni air daun nimba pada waktu 12-72 jam setelah perlakuan.

Waktu Setelah Perlakuan (Jam)	Nilai LC_{50} (%)		Selisih
	Ekstrak murni air daun gamal	Ekstrak murni air daun nimba	
12	0,018	0,105	0,013
24	0,077	0,062	0,015
48	0,049	0,061	0,012
72	0,048	0,060	0,012

Pada Tabel 4. menunjukkan LC_{50} pada ekstrak murni air daun gamal lebih efektif dibandingkan ekstrak murni air daun nimba. Hal ini dapat dilihat dari nilai LC_{50} pada ekstrak murni air daun gamal lebih rendah pada waktu 24 – 72 jam dibandingkan dengan ekstrak murni air daun nimba. Pada waktu 48 – 72 jam LC_{50} ekstrak murni air daun gamal lebih rendah 0,012% dibandingkan ekstrak daun nimba. Sedangkan pada waktu 12 jam selisihnya 0,013% dan pada waktu 24 jam selisihnya 0,015%. Sehingga semakin lama waktu perlakuan maka nilai LC_{50} semakin rendah

Tabel 5. Nilai LT_{50} hasil analisis probit ekstrak murni air daun gamal dan ekstrak murni air daun nimba pada konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi (%)	Nilai LT_{50} (Jam)		Selisih
	Ekstrak murni air daun gamal	Ekstrak murni air daun nimba	
0,015	116,2456	116,5232	0,2776
0,030	80,7328	106,6602	25,9274
0,045	66,7955	116,2456	49,4501
0,060	46,2311	83,7485	37,5174

Pada Tabel 5. Nilai LT_{50} pada ekstrak murni air daun gamal lebih rendah dibandingkan ekstrak murni air daun nimba. Hal ini dapat dilihat dari konsentrasi 0,015% - 0,060%. Pada konsentrasi 0,060% ekstrak murni air daun gamal lebih rendah 37,5174 jam dari ekstrak murni air daun nimba. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak murni air daun gamal lebih efektif dibandingkan ekstrak murni air daun nimba karena semakin sedikit waktu yang digunakan maka semakin efektif insektisida tersebut. Kedua ekstrak murni tersebut memiliki nilai LC_{50}

di bawah 0,05 (5%) yang artinya menunjukkan kedua ekstrak murni tersebut dapat dikatakan efektif dalam mematikan hama kutu putih pepaya.

Menurut Prijono (2005) menyatakan bahwa insektisida yang berasal dari tumbuhan (nabati) dengan pelarut organik lebih efektif dalam mematikan serangga uji dengan konsentrasi di bawah 5%. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan ekstrak murni air daun gamal dan ekstrak murni air daun nimba dapat digunakan sebagai insektisida nabati karena telah terbukti dapat memberikan efek mematikan hama serangga uji yang dalam penelitian ini hama kutu putih pepaya. Dilihat dari nilai LC_{50} dan LT_{50} ekstrak murni air daun gamal lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak murni air daun nimba.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak murni air serbuk daun gamal dan ekstrak murni air serbuk daun nimba memiliki daya toksisitas terhadap kutu putih pepaya.
2. Ekstrak murni air daun gamal lebih efektif dalam mematikan kutu putih pepaya dibandingkan ekstrak murni air daun nimba. Perbandingan daya toksisitas ekstrak murni air daun gamal dengan ekstrak murni daun nimba pada konsentrasi 0,060% dalam waktu 72 jam dapat mematikan kutu putih pepaya sebesar 57% dan 43%.

DAFTAR PUSTAKA

Bukhari, 2009. *Efektivitas Ekstrak Daun Mimba Terhadap Pengendalian Hama Plutella xylostella L. pada Tanaman Kedelai*. (Makalah) . Pemerintahan Distrik Aceh.

Direktorat Jendral Hortikultura. 2008. *Waspada Serangga Kutu Putih pada Tanaman Pepaya*. Departemen kehutanan. Dalam: http://www.hortikultura.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=200&itemid=1. Diakses pada tanggal 11 Oktober 2015 pukul 09.45 WIB.

Muljana, W. 1997. *Bercocok Tanam Pepaya*. Aneka Ilmu. Semarang.

Nukmal, N., Utami, N. dan Suprpto. 2010. *Skrining Potensi Daun Gamal (Gliricidia maculata Hbr.) sebagai Insektisida Nabati*. Laporan Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung.

Nukmal, N., Utami, N., dan Pratami, G.D. 2011. *Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (Gliricidia maculata) dan Uji Toksisitasnya Terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (Paracoccus marginatus)*. Seminar Nasional dan Musyawarah Anggota 2011. Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bandung. Universitas Padjajaran Bandung.

- Pramayudi, N. dan Oktarina, H. 2012. Biologi Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya. Fakultas Pertanian. *Jurnal Flora Teknologi* 7: halaman 32-44.
- Primiari, A., Roman, F., dan Nugrahaningsih. 2013. Uji Efektivitas Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) Terhadap Mortalitas Kutu Daun Hijau (*Myzus persicae* Sulzer) pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*). Laporan Penelitian Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Prijono, D. 2005. Pemanfaatan dan Pengembangan Pestisida Nabati. *Makalah Seminar Ilmiah*, Jurusan Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 3 Agustus 2005.
- Puspitasari. 2008. *Uji Sitotoksik Ekstrak Petroleum Eter Herba Bandotan (Ageratum Conyzoides L.) terhadap Sel T47d dan Profil Kromatografi Lapis Tipis*. <http://Eprint.Ums.Ac.Id>. di Akses 16 Juli 2016. Pukul 11.32 WIB.
- Raini, M. 2007. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan* Vol. XVII No.3 Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*. Volume 9 No. 2 September 2010. Halaman 196-202.
- Siburian, J., Marlina, J., dan Johari, A. 2008. Pengaruh Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Tahap Prakopulasi Terhadap Fungsi Reproduksi Mencit (*Mus musculus*, L.) Swiss Webster Betina. Program studi Pendidikan Biologi, Universitas Jambi. Vol 1 NO 1 Februari 2008, hlm 1-5.
- Soebagio. 2002. *Kimia Analitik*. Universitas Negeri Makasar Fakultas MIPA. Makasar.
- Susilo, F.X., Purnomo, dan Swibawa, I.G. 2009. Infestation of The Papaya Mealybug In Home Yard Plants In Bandar Lampung. Indonesia. *Laporan Hasil Penelitian Faculty of Agriculture, Universitas Lampung*. Bandar Lampung. Indonesia.
- Tarumingkeng, R. 1992. *Insektisida; Sifat, Mekanisme, Kerja dan Dampak Penggunaannya*. UKRIDA Press 250p
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Halaman 132-151.
- Walker A, Hoy M, and Meyerderik D. 2003. Papaya Mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). Entomology and Nematology department, Florida cooperative extension service, Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) Extension, University of Florida. EENY302. <http://creatures.ifas.ufl.edu>. Published: August 2003. Reviewed: March 2008. Browsed 30th November 2009.
- Yazid, E. 2005. *Kimia Fisika Untuk Paramedis*. Andi Yogyakarta.



9 772086 234006