

UJI BIOINSEKTISIDA EKSTRAK DAUN PERMOT (*Passiflora foetida*) TERHADAP KECOA JERMAN (*Blattella germanica*)

Rina Priastini Susilowati^{1*}, Monica Puspa Sari²

¹Bagian Biologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana

²Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana

*Email: rinapriastini67@gmail.com

ABSTRAK

Kecoa adalah salah satu jenis serangga yang sangat mengganggu kenyamanan (meninggalkan bau yang tidak sedap, mengotori perkakas rumah) dan juga merupakan vektor berbagai macam penyakit menular. Salah satu kecoa yang sering ditemui adalah kecoa jenis Jerman (*Blattella germanica* L.). Pengendalian kecoa Jerman pada umumnya menggunakan insektisida sintesis yang dinilai lebih praktis, tetapi sebenarnya dapat menyebabkan kelainan fungsi tubuh pada manusia, serta menimbulkan resistensi pada kecoa. Salah satu alternatif untuk membasmi kecoa yaitu dengan menggunakan insektisida nabati. Salah satu tanaman yang memiliki bahan aktif insektisida adalah permot (*Passiflora foetida*). Ekstrak daun permot mengandung senyawa seperti tanin, flavonoid, saponin, harmalin, harmin, ermanin yang merupakan zat alami yang diduga dapat membunuh serangga termasuk kecoa. Tujuan penelitian ini ingin mengetahui efektivitas ekstrak daun permot dengan dosis bertingkat sebagai insektisida nabati atau bioinsektisida terhadap kecoa Jerman. Desain penelitian yang digunakan yaitu eksperimental dengan teknik pengambilan sampel adalah *random sampling*. Pada setiap kandang dimasukkan 10 ekor kecoa dewasa jantan jenis Jerman dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan berupa penyemprotan ekstrak daun permot berbagai konsentrasi 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm dan 4000 ppm, dan digunakan translutrin 3000 ppm sebagai kontrol positif. Dilakukan uji probit untuk mengetahui waktu kematian kecoa (LT₉₀) dan selanjutnya data kelumpuhan (KT₉₀) yang diperoleh dianalisis dengan uji *one way* Anova. Hasil penelitian menyatakan bahwa perlakuan translutrin 3000 ppm dan ekstrak daun permot dosis 4000 ppm menyebabkan kelumpuhan kecoa lebih dari 90%, dengan waktu kematian lebih dari 6 jam. Hasil uji *post hoc* menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna kelompok perlakuan translutrin 3000 ppm dan ekstrak daun permot 4000 ppm terhadap kematian kecoa. Kesimpulannya adalah ekstrak daun permot hingga dosis 4000 ppm efektif melumpuhkan kecoa Jerman namun belum efektif membunuhnya.

Kata kunci: bioinsektisida, ekstrak daun permot, kecoa, mortalitas

PENDAHULUAN

Kecoa Jerman (*Blattella germanica*) adalah satu hama serangga yang tidak disukai dan berperan sebagai vector penyakit yang paling umum ditemukan di tempat tinggal. Selain itu kecoa menimbulkan kesan kotor, menjijikkan, menimbulkan bau busuk dan dapat menyebabkan reaksi alergi terhadap manusia (Brown, 1992; Lee *dkk.*, 1996; Baumholts *dkk.*, 1997; Dubus *dkk.*, 2001). Oleh karena begitu banyaknya kerugian yang ditimbulkan maka diperlukan usaha untuk mengendalikan perkembangan kecoa khususnya jenis Jerman. Salah satu upaya yang dilakukan masyarakat untuk pengendalian populasi kecoa Jerman adalah penggunaan insektisida sintetik atau komersial. Hal ini disebabkan penggunaan insektisida sintetik mudah didapat dan hasilnya lebih efektif serta cepat. Namun pemakaian insektisida yang terus meningkat telah menjadikan jumlah kasus resistensi semakin berkembang di banyak negara termasuk Indonesia (Ahmad *dkk.*, 2009; Rahayu *dkk.*, 2012).

Di pasaran berbagai insektisida sintetik banyak ditemukan, salah satunya adalah berbahan piretroid sintetik jenis translutrin 3000 ppm. Dari hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa kemampuan insektisida tersebut berbeda-beda dalam mengendalikan kecoa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Rahayu *dkk.* (2012) yang menemukan besarnya variasi tingkat resistensi untuk RR50 dari kecoa yang digunakan, yaitu permetrin berkisar antara

1,77-1013,17 kali, propoxur 1,96-37,69 kali dan untuk fipronil 16,93-44,72 kali dibandingkan dengan standar. Oleh karena itu perlu dicari bahan kimia aktif alternatif yang berfungsi sebagai insektisida alami terhadap kecoa Jerman.

Senyawa bioaktif pada tumbuhan yang diduga berfungsi sebagai insektisida diantaranya golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Andrianto *dkk.*, 2014; Kardinan, 2000). Di antara berbagai tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan aktif insektisida adalah daun permot (*Passiflora foetida*). Permot adalah bagian dari kekayaan tanaman Indonesia yang tumbuh secara liar dan terdapat dalam jumlah yang melimpah. Tanaman permot dapat secara mudah dijumpai di tanah lapang, sawah, kebun atau tumbuh merambat di sela tanaman utama yang sengaja ditanam, dipagar dan juga merambat pada dinding sehingga tanaman ini biasa dibersihkan, dibakar atau dibuang begitu saja. Tanaman permot dikenal masyarakat selama ini hanya untuk keperluan itu saja, padahal tanaman ini mengandung asam hidrosianat, flavonoid (ermanin dan *vitexin*), alkaloid (harmalin, harmin, harmol), saponin (saponaretin, saponarine), *passifloracine* (Wijayakusuma, 1995). Alkaloid, flavonoid, saponin pada daun permot mampu bekerja sebagai racun pada larva nyamuk baik sebagai racun kontak maupun racun perut sehingga daun permot baik digunakan sebagai bahan larvasida yang berguna untuk membasmi larva *A. aegypti* (Soparat, 2010; Susilowati, 2013; Susilowati, 2014).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Hewan Uji

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September sampai dengan November 2017. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan insektisida komersial translutrin 3000 ppm sebagai pembanding positif dan insektisida alami berbahan ekstrak daun permot dengan dosis bertingkat yaitu 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm dan 4000 ppm. Semua kecoa Jerman dipelihara dalam kotak kaca berukuran 50x40x40 cm³ sebagai stok. Kecoa diberi makan dan air secara *ad libitum*. Pakan yang diberikan kepada kecoa selama pemeliharaan adalah pellet ikan. Kecoa dibiakkan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana. Suhu ruangan berkisar antara 25-27°C dan kisaran kelembaban udara antara 70-90%. Kecoa yang digunakan adalah kecoa jantan dewasa jenis Jerman (*Blattella germanica* L.) yang berumur antara 1-3 bulan dan setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan.

Uji Efektivitas Insektisida

Untuk metode aplikasi insektisida digunakan metode semprot (*glass jar*) yang mengacu pada Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004) dan Pratama (2011) dengan sedikit modifikasi. Pertama-tama petridish yang telah diolesi campuran *vaseline* dan *baby oil* pada tepinya, disemprot atau dilapisi dengan cairan insektisida dan dikocok-kocok agar cairan tersebut rata di seluruh petridish. Ditunggu sampai satu menit kemudian dimasukkan 10 ekor kecoa. Pengamatan dilakukan setiap menit selama 10 menit, setiap 10 menit selama 50 menit dan setiap jam selama 96 jam. Pengamatan dilakukan terhadap ada/tidaknya kelumpuhan dan jumlah kelumpuhan (*knockdown*) serta kematian (*lethal*) kecoa. *Knockdown* adalah keadaan dimana hewan tidak mampu berpindah lagi dari satu titik ke titik lain tetapi kalau disentuh kaki-kakinya masih bisa bergerak, sedangkan *lethal* adalah keadaan dimana hewan sudah tidak bergerak sama sekali (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2004).

Kriteria Efektivitas Insektisida

Penentuan kriteria efektivitas insektisida berdasarkan Metode Pengujian Efikasi Hygiene Lingkungan dari Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004) yaitu efektivitas insektisida dapat ditentukan dari waktu kelumpuhan 90% (KT₉₀) dan waktu kematian 90% (LT₉₀) dalam periode tertentu. Suatu insektisida dikatakan efektif membunuh kecoa Jerman apabila waktu kelumpuhan

90% hewan uji mampu dicapai paling lama 20 menit setelah pemaparan dan waktu kematian 90% hewan uji mampu dicapai paling lama enam jam setelah pemaparan.

Analisis Data

Angka kelumpuhan diperoleh dari setiap perlakuan, dihitung dari rata-rata waktu kelumpuhan (knockdown time/ KT_{90}) dengan menggunakan uji *One Way Anova*, apabila ada perbedaan yang bermakna maka uji dilanjutkan dengan uji *t*. Rata-rata waktu kematian (lethal time/ LT_{90}) yang diperoleh diuji probit dengan menggunakan program SPSS 25.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Ekstrak Daun Permot Berdasarkan Persentase Kelumpuhan Kecoa

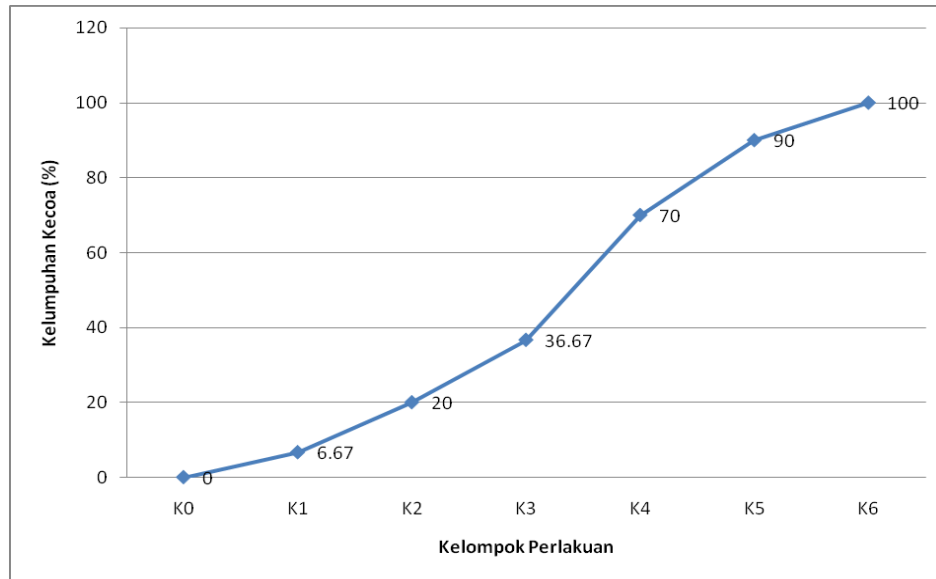
Pada Gambar 1 terlihat hanya kelompok perlakuan ekstrak daun permot dosis 4000 ppm dan transflutrin 3000 ppm dapat menyebabkan kelumpuhan kecoa Jerman mencapai lebih dari 90% (KT_{90} , waktu kelumpuhan ≤ 20 menit). Sedangkan kelompok perlakuan ekstrak daun permot dosis 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm menyebabkan kelumpuhan kecoa Jerman kurang dari 90%. Hal ini didukung dengan hasil uji *one way Anova* dimana terjadi perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan ($p \leq 0,01$). Uji dilanjutkan dengan uji *post hoc* yang hasilnya menyatakan tidak ada perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan ekstrak daun permot 4000 ppm dengan transflutrin 3000 ppm. Maka dapat dikatakan insektisida berbahan transflutrin sebesar 3000 ppm dan berbahan ekstrak daun permot dengan dosis 4000 ppm yang diujikan, efektif untuk melumpuhkan kecoa Jerman, akan tetapi pada dosis 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm tidak efektif untuk melumpuhkan kecoa Jerman. Insektisida alami berbahan ekstrak daun permot yang efektif membunuh kecoa Jerman adalah dosis 4000 ppm (kriteria efektif, lumpuh dalam waktu kurang dari 20 menit). Hal ini mengacu pada kriteria yang telah ditetapkan oleh Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004) yaitu kriteria efektif apabila kelumpuhan tercapai dalam waktu 20 menit setelah pemaparan dengan insektisida uji.

Efektivitas Ekstrak Daun Permot Berdasarkan Waktu Kematian Kecoa

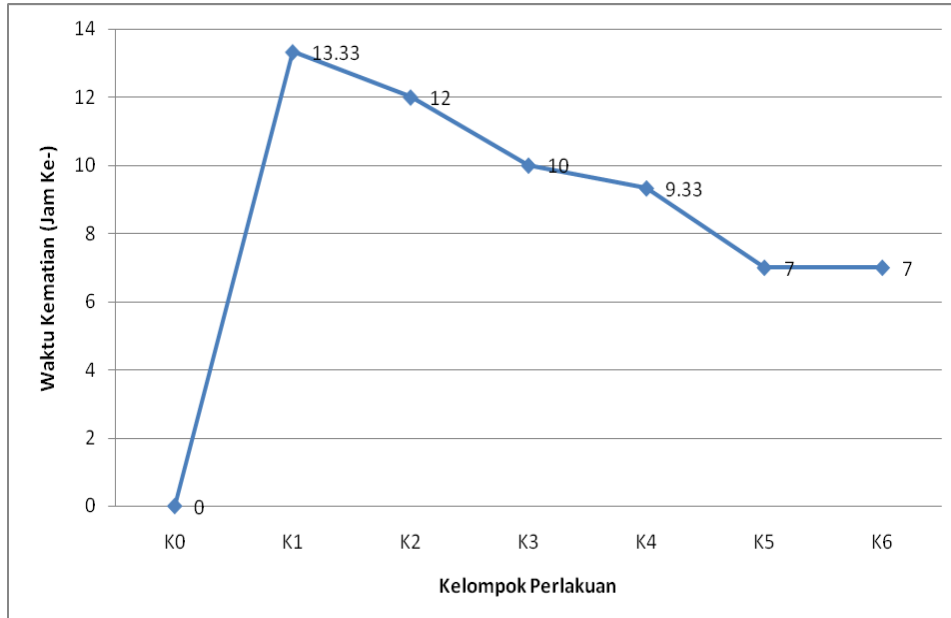
Hasil pengujian insektisida berbahan transflutrin 3000 ppm dan berbahan ekstrak daun permot dengan dosis bertingkat terhadap kematian kecoa Jerman dapat dilihat dari nilai LT_{90} . Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa rata-rata waktu kematian (LT_{90}) yang dicapai oleh insektisida berbahan transflutrin 3000 ppm maupun berbahan ekstrak daun permot hingga dosis 4000 ppm lebih dari 6 jam. Maka dapat dikatakan bahwa pemaparan insektisida berbahan transflutrin 3000 ppm dan ekstrak daun permot hingga dosis 4000 ppm tidak efektif membunuh kecoa Jerman. Hal ini juga mengacu pada kriteria efektivitas insektisida yang disusun oleh Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004), yaitu insektisida dikatakan efektif apabila kematian dicapai paling lama 6 jam setelah pemaparan.

Berdasarkan hasil penelitian meskipun ekstrak daun permot dosis 4000 ppm dapat menyebabkan kelumpuhan kecoa Jerman lebih dari 90% sebelum waktu kurang dari 20 menit namun belum efektif membunuh kecoa Jerman karena waktu yang dibutuhkan lebih dari 6 jam. Kematian kecoa dapat disebabkan sifat bahan aktif yang terdapat di dalam ekstrak daun permot. Menurut Kesumawati dan Singgih (2006), insektisida digolongkan sebagai racun lambung (racun perut) jika insektisida membunuh serangga dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang dimakan. Insektisida tersebut akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematikan, misalkan menuju ke pusat saraf serangga, menuju ke organ pernafasan dan selanjutnya dapat meracuni sel-sel lambung. Sedangkan insektisida yang digolongkan racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah atau lubang alami pada tubuh yang secara langsung dapat mengenai mulut serangga. Serangga akan mati apabila bersinggungan langsung atau kontak dengan bahan insektisida tersebut. Selain itu insektisida dapat digolongkan sebagai racun

pernafasan jika masuk melalui trakea serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga selanjutnya akan mati apabila menghirup partikel insektisida dalam jumlah yang sesuai.



Gambar 1. Rerata kelumpuhan (%) kecoa dewasa Jerman (≤ 20 menit) setelah pemaparan insektisida (K0 = tanpa paparan, K1 = permot 500 ppm, K2 = permot 1000 ppm, K3 = permot 2000 ppm, K4 = permot 3000 ppm, K5 = permot 4000 ppm dan K6 = translutrin 3000 ppm)



Gambar 2. Grafik rerata waktu kematian (jam ke-) kecoa dewasa Jerman setelah pemaparan insektisida (K0 = tanpa paparan, K1 = permot 500 ppm, K2 = permot 1000 ppm, K3 = permot 2000 ppm, K4 = permot 3000 ppm, K5 = permot 4000 ppm dan K6 = translutrin 3000 ppm)

Lebih lanjut pada kelompok perlakuan ekstrak daun permot dosis 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm tidak dapat menyebabkan kematian kecoa lebih dari 90% dalam waktu kurang dari 6 jam meskipun dapat melumpuhkan kecoa. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan

jumlah racun pada ekstrak daun permot tidak cukup mematikan kecoa Jerman.

Transflutrin 3000 ppm termasuk dalam jenis insektisida sintetik piretroid yang mempunyai mekanisme kerja menghalangi sistem saraf pusat. Bahan aktif tersebut terikat pada protein serabut saraf yang dikenal dengan *voltage-gated sodium channel* yang selanjutnya dapat mencegah penutupan secara normal, menghasilkan rangsangan saraf berkelanjutan. Pada akhirnya, hal ini menyebabkan tremor pada serangga, yaitu gerakan yang tidak terkoordinasi yang menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan (*knockdown*) (Kesumawati dan Singgih, 2006). Gejala keracunannya timbul karena adanya penimbunan asetilkolin yang menyebabkan gangguan sistem saraf pusat, kejang, kelumpuhan pernafasan dan kematian. Mortalitas yang terjadi pada kecoa Jerman dapat disebabkan kemampuan bahan aktif transflutrin yang dapat mengganggu aliran Na^+ (*sodium*) dalam sel saraf dan neurotransmitter (transmitter kimia) pada sinaps (Winslow, 2002).

Oleh karena tidak ada perbedaan yang bermakna antara waktu kematian kecoa pada kelompok perlakuan transflutrin 3000 ppm dan ekstrak daun permot dosis 4000 ppm, maka diduga senyawa kimia aktif dalam ekstrak daun permot seperti Ermanin, harmalin, harmin diduga juga dapat bersifat sebagai racun kontak yang dapat menyebabkan gangguan pada saraf yang akan memperpanjang aliran ion Na^+ masuk ke dalam membran dengan cara memperlambat atau menghalangi penutupan *channel* (Winslow, 2002). Apabila ermanin, harmalin, harmin memperlambat penutupan *channel* maka saraf dalam keadaan depolarisasi cukup lama, sehingga ion Na^+ akan banyak masuk ke dalam membran. Hal ini akan menimbulkan gejala kejang dan gemetar. Ermanin, harmalin, harmin juga mampu menghalangi penutupan *channel*, keadaan ini akan menyebabkan membran kelebihan ion Na^+ yang akhirnya saraf menjadi tidak aktif. Ketidakaktifan saraf ini dikarenakan saraf terlalu positif dan sulit untuk repolarisasi (kembali ke keadaan semula). Gejala yang akan ditimbulkan adalah kelumpuhan atau *knockdown*.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah insektisida berbahan ekstrak daun permot dosis 4000 ppm efektif untuk melumpuhkan kecoa Jerman (lumpuh dalam waktu kurang dari 20 menit), namun tidak efektif mematikan 100% kecoa Jerman (waktu kurang dari 6 jam).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Sriwahjuningsih, Astari, S., Putra, R.E., & Permana, A.D. (2009). Monitoring Pyrethroid Resistance in Field Collected *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) in Indonesia. *Entomological Research*, 39:114-118.
- Andrianto H., Subagyo Y.H., & Hamidah, H. (2014). Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) Dan Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *ASPIRATOR Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 6(1):1-6.
- Baumholtz, M.A., Parish, L.C., Witkowski, J.A., & Nutting, W.B. (1997). *The Medical Importance of Cockroaches*. USA: Blackwell Science Ltd.
- Brown. (1992). *Basic Clinical Parasitology*. Third Edition. Meridith Corporations. NewYork: Environmental Health Perspective.
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. (2004). *Metode Pengujian Efikasi Hygiene Lingkungan*. Jakarta: Departemen Pertanian Republik Indonesia.
- Dubus, J.C., Guerra, M.T., & Bodiou, A.C. (2001). Cockroach Allergy and Asthma. *ALLERGY Net*. (online), (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1398-9995.2001.0.0109-.x/pdf>) diakses 2 Juli 2011.
- Kardinan, A. (2000). *Pestisida Nabati, Ramuan, dan Aplikasinya*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Kesumawati, U., & Singgih, H.S. (2006). *Hama Permukiman Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Lee, C.Y., Yap, H.H., & Chong, N.L. (1996). Insecticide Toxicity on the Adult German Cockroach, *Blattella germanica* (L) (Dictyoptera: Blattellidae). *Journal of Bioscience*, 17A: 1-9.
- Pratama, F. (2011). Perbandingan Efikasi Lima Insektisida Aerosol Komersial terhadap Kecoa Jerman, *Blattella germanica*, (Dictyoptera: Blattellidae) Strain VCRU, Bandung, dan Surabaya. Skripsi tidak diterbitkan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rahayu, R., Ahmad, I., Sri Ratna, E., Tan, M.I., & Hariani, N. (2012). Present Status of Carbamate, Pyrethroid dan Phenylpyrazole Insecticide Resistance to German Cockroach, *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) in Indonesia. *Journal of Entomology*, 9(6): 361-367.
- Soparat, S. (2010). Chemical Ecology and Function of Alkaloids. (online), (<http://pirun.ku.ac.th/~g4686045/media/alkaloid.pdf>.) diakses 24 November 2014.
- Susilowati, R.P. (2013). Efektivitas Ekstrak Daun Permot (*Passiflora foetida*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Laporan Penelitian. Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Krida Wacana,
- Susilowati, R.P. (2014). Daya Bunuh Obat Nyamuk Bakar Berbahan Ekstrak Daun Permot (*Passiflora foetida*) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Laporan Penelitian. Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Krida Wacana,
- Wijayakusuma, H.M.H. (1995). *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jakarta: Penerbit Pustaka Kartini.
- Winslow, L. (2002). The Effects of Pyrethrins and Pyrethroids on Human Physiology. (online) (http://www.thenakedtruthproject.com/files/pyrethrins_pyrethroids.pdf) diakses 05 Februari 2013.