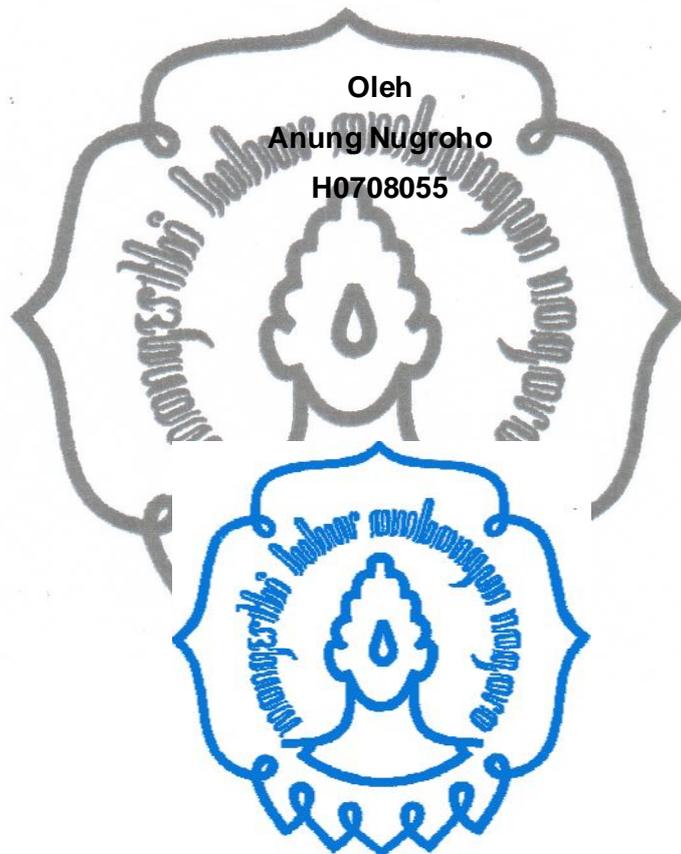


**SKRIPSI**

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN STEK TANAMAN MANGSI *Phyllanthus  
reticulatus* Poir**

Oleh  
**Anung Nugroho**  
**H0708055**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2012**  
*commit to user*

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN STEK TANAMAN MANGSI *Phyllanthus  
reticulatus* Poir**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

Oleh  
Anung Nugroho  
H0708055



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**  
*commit to user*  
**2012**

**SKRIPSI**

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN STEK TANAMAN MANGSI *Phyllanthus  
reticulatus* Poir**

**Anung Nugroho**

**H0708055**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**Dr. Samanhudi, SP., M.Si**  
**NIP. 19680610 199503 1 003**

**Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS**  
**NIP. 19551217 198203 1 003**

**Surakarta, Juli 2012**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret**

**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS**

**NIP. 19560225 198601 1 001**

*commit to user*

**SKRIPSI**

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN STEK TANAMAN MANGSI *Phyllanthus  
reticulatus* Poir**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Anung Nugroho**

**H0708055**

telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal : Juli 2012  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi

Susunan Tim Penguji :

**Ketua**

**Anggota I**

**Anggota II**

**Dr. Samanhudi, SP., M.Si**  
NIP. 19680610 199503 1 003

**Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS**  
NIP. 19551217 198203 1 003

**Ir. Edy Tri Haryanto, MP**  
NIP. 19600205 198601 1 001

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kajian Penggunaan Macam dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Mangsi *Phyllanthus Reticulatus* Poir”. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian UNS.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian UNS.
2. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNS.
3. Dr. Samanhudi, SP., M.Si. selaku Pembimbing Utama.
4. Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS. selaku Pembimbing Pendamping.
5. Ir. Edy Tri Haryanto, MP. selaku Dosen Pembahas dan Pembimbing Akademik.
6. Keluarga yang saya sayangi, ibu Pratiwi, bapak Suprpto, SE., adik Endah Ayu Anggraheni dan Anggun Praptaningsih yang telah memberikan dukungan baik materi, semangat, dan doa.
7. Dwi Kartika Prameswari, Martha Dwi Jayanti, Arief Noor, Agung, Arthanur, Zainal, Ali As'ad, serta teman-teman Agroteknologi 2008 (Solmated) yang telah memberikan doa dan semangat yang luar biasa.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan karya ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua.

Surakarta, Juli 2012

*commit to user*

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
RINGKASAN .....	ix
SUMMARY .....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Tanaman Mangsi ( <i>Phyllanthus reticulatus</i> ) .....	4
B. Stek .....	5
C. Pupuk Kandang .....	8
III. METODE PENELITIAN .....	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
B. Bahan dan Alat .....	12
C. Perancangan Penelitian dan Analisis Data .....	12
D. Pelaksanaan Penelitian .....	13
E. Pengamatan Peubah .....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian .....	16
B. Tinggi Tunas .....	19
C. Saat Kemunculan Tunas .....	21
D. Jumlah Tunas .....	22
E. Jumlah Tangkai Daun .....	23
F. Volume Akar .....	24
G. Berat Segar Tanaman .....	26
H. Berat Brangkas Kering .....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	28

A. Kesimpulan.....	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN	

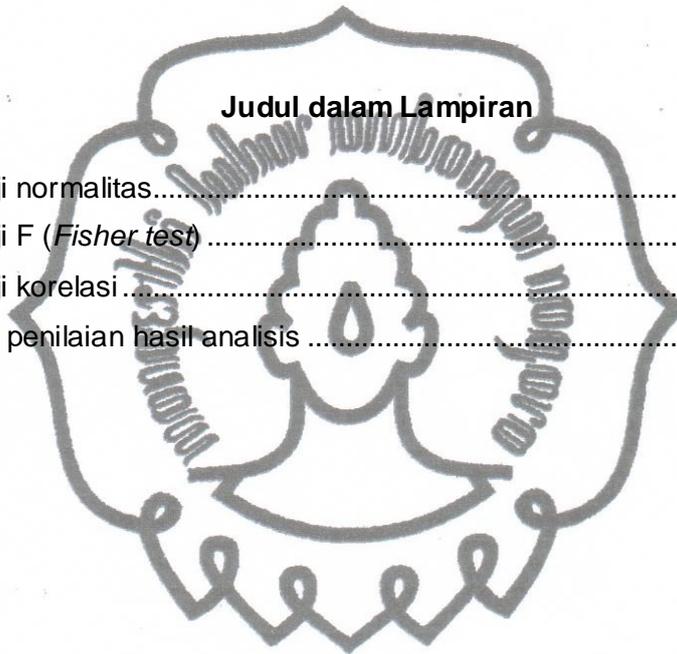


**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Judul dalam Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Kandungan hara beberapa pupuk kandang .....	18
2.	Analisis awal tanah dan pupuk kandang .....	18

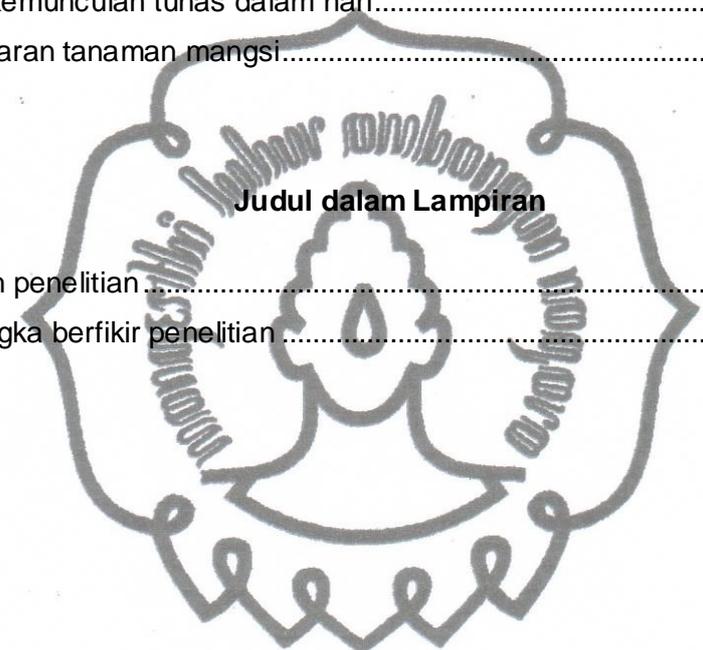
**Judul dalam Lampiran**

3.	Hasil uji normalitas.....	33
4.	Hasil uji F ( <i>Fisher test</i> ) .....	34
5.	Hasil uji korelasi.....	35
6.	Kriteria penilaian hasil analisis .....	46



**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul dalam Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Tanaman mangsi di bantaran Bendungan Tandon Wonogiri. ....	16
2.	Tinggi tunas per minggu .....	18
3.	Saat kemunculan tunas dalam hari.....	23
4.	Perakaran tanaman mangsi.....	25
<b>Judul dalam Lampiran</b>		
5.	Denah penelitian .....	36
6.	Kerangka berfikir penelitian .....	37



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penggunaan zat warna sudah sangat luas dan menjadi keinginan tiap orang, baik sebagai pewarna makanan maupun sebagai pewarna pakaian, seperti tekstil dan batik. Penggunaan pewarna sintetis dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan. Pewarna sintetis menghasilkan limbah yang tergolong limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Zat warna alami yang lebih aman terhadap kesehatan dan lebih ramah lingkungan menjadi alternatif untuk menggantikan pewarna sintetis. Meskipun demikian, masih banyak masyarakat, baik produsen makanan maupun produsen batik masih menggunakan zat pewarna sintetis dikarenakan kualitas zat pewarna alami yang masih rendah dan harganya yang mahal. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan adanya penyediaan zat warna yang berkualitas dan murah. Dewasa ini penggunaan zat warna alam telah tergeser oleh keberadaan zat warna sintesis namun penggunaan zat warna alam yang merupakan kekayaan budaya warisan nenek moyang masih tetap dijaga keberadaannya khususnya pada proses pembatikan dan pewarnaan tekstil.

Salah satu sumber zat warna alami adalah buah Mangsi (*Phyllanthus reticulatus* Poir.). Pengambilan zat warna dari buah mangsi dilakukan dengan metode ekstraksi zat padat (*leaching*). Tanaman mangsi atau dikenal dengan nama tampal besi, termasuk ke dalam famili tumbuhan Euphorbiceae. Tanaman ini dikenal dengan nama daerah : cocarenean, wawulutan, rembilu, congcongbelut, woriintalun. Setiap 1 tanaman buah mangsi menghasilkan  $\pm$  50 gram buah mangsi. Dalam 1 hektar tanah terdapat  $\pm$  6000 pohon atau dapat menghasilkan 300 kilogram buah mangsi per bulan. Di Indonesia batang dan tangkainya dapat dimanfaatkan sebagai obat. Kandungan kimia untuk tanaman ini belum banyak diketahui tetapi dalam farmakologi tanaman ini memiliki sifat Tawar, kelat (astringen), netral dan sedikit beracun, melancarkan peredaran darah dan anti radang. Tanaman mangsi termasuk tanaman kormus (memiliki akar, batang, dan daun), akar radix tunggang yang bercabang, jenis batang caulis berkayu dan bentuk penampang, batang bulat dan berwarna coklat keabu-abuan, daun majemuk menyirip berseling, susunan tulang daun bertulang menyirip, ujung daun tumpul, jenis buah sejati majemuk (diameter 7 mm)

berwarna biru kehitaman, bila sudah masak daging buahnya berwarna coklat keunguan, dalam setiap buah terdapat  $\pm$  6 biji, bersifat unisexual atau berjenis kelamin satu (bunga jantan saja atau bunga betina saja), termasuk jenis tumbuhan menahun (dapat mencapai umur tahunan).

Tanaman Mangsi berkembang biak secara UniSexual yaitu dalam satu tanaman hanya terdapat benangsari (serbuksari) saja atau putik saja, dengan demikian proses penyerbukan dibantu oleh angin. Sifat dari serbuksari mudah beterbangan dan ringan sehingga dengan bantuan angin serbuksari dapat sampai ke putik. Buah Mangsi tergolong dalam kelas Angiospermae disebut juga dengan tanaman berbunga. Golongan tanaman berbiji tertutup, struktur bijinya tersimpan dengan aman di dalam kantong biji (ovarium).

Meskipun banyak manfaat yang dapat diambil dari tanaman mangsi ini, terutama sebagai pewarna alami batik, namun banyak orang yang belum mengenal tanaman ini termasuk dalam hal budidaya. Permasalahan tersebut menyebabkan keberadaan tanaman mangsi semakin jarang dijumpai, maka sebagai alternatif perlu dilakukan pembiakan secara vegetatif melalui stek. Tanaman yang dihasilkan dari stek biasanya mempunyai sifat persamaan dalam umur, ukuran tinggi, ketahanan terhadap penyakit dan sifat-sifat lainnya. Selain itu kita juga memperoleh tanaman yang sempurna yaitu tanaman yang mempunyai akar, batang, dan daun yang relatif singkat. Keuntungan dari stek batang adalah pembiakan ini lebih efisien jika dibandingkan dengan cara lain karena cepat tumbuh dan penyediaan bibit dapat dilakukan dalam jumlah yang besar. Sedangkan kesulitan yang dihadapi adalah selang waktu penyimpanan relatif pendek antara pengambilan dan penanaman (Wudianto 1988). Maka dari itu saat pengambilan bibit stek diharapkan langsung menanamnya pada media yang sudah disediakan.

Teknologi alternatif penunjangnya adalah penggunaan tiga macam pupuk kandang (ayam, kambing, dan sapi) dan dosis yang berbeda diantaranya 5, 10, 15, dan 20 ton/ha, pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari campuran kotoran ternak atau hewan sejenis dan urine serta sisa-sisa makanan yang tidak dapat dihabiskan (Sarief 1985). Penggunaan pupuk kandang sudah cukup lama diidentifikasi dengan keberhasilan program pemupukan kandang dari pertanian berkelanjutan, karena pupuk kandang memang dapat menambah tersedianya unsur hara bagi tanaman. Selain itu, pupuk kandang juga

mampunyai pengaruh yang positif terhadap sifat fisis dan kimiawi tanah, mendorong perkembangan jasad renik (Sutedjo 2002). Dari percobaan menggunakan macam dan dosis pupuk kandang yang berbeda yang diberikan diharapkan dapat memberi dampak yang positif bagi pertumbuhan akar, tunas, dan daun dalam pertumbuhannya secara vegetatif dengan stek batang tanaman Mangsi dan mendapatkan macam pupuk kandang dan dosis yang tepat dan memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan stek tanaman Mangsi.

### **B. Perumusan Masalah**

1. Apakah macam pupuk kandang (sapi, kambing, dan ayam) yang dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan stek tanaman mangsi?
2. Berapakah dosis pupuk kandang (5, 10, 15, dan 20 ton/ha) yang sesuai untuk pertumbuhan stek tanaman mangsi?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mendapatkan macam pupuk kandang (sapi, kambing, dan ayam) yang sesuai untuk pertumbuhan stek tanaman mangsi.
2. Untuk mendapatkan dosis pupuk kandang (5, 10, 15, dan 20 ton/ha) yang sesuai untuk pertumbuhan stek tanaman mangsi.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Hasil penelitian dapat dijadikan saran dan acuan untuk pemerintah daerah pada umumnya dan masyarakat pada khususnya.
2. Memberi pengetahuan kepada masyarakat cara untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman mangsi secara stek.
3. Serta untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam penggunaan bahan alami pewarna batik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Mangsi (*Phyllanthus reticulatus*)

Tanaman mangsi (*Phyllanthus reticulatus*) sudah lama dikenal di Indonesia. Tanaman mangsi merupakan tanaman perdu yang tumbuh liar dengan buah yang berwarna ungu kehitaman yang seringkali tumbuh disepanjang aliran air, pada daerah–daerah tempat pembuangan sampah, atau juga di hutan hujan tropis. Spesies ini tumbuh di daerah dengan ketinggian antara 800 – 2000 m dpl. Penyebaran tanaman ini di Indonesia hampir merata, antara lain di Pulau Jawa, Irian, Kalimantan, Sulawesi, Sumatra. Selain itu, tanaman ini juga didapati di banyak negara, seperti Filipina, Sri Lanka, India, Afrika Selatan.

Tanaman buah mangsi merupakan semak-semak yang tumbuh tegak atau merambat dengan tinggi 1,5 sampai 5 meter. Buahnya berbentuk bulat, diameter 5-7 mm, lunak, licin, dan berwarna kehitaman ketika matang. Tanaman buah mangsi termasuk keluarga Euphorbiaceae dan genus *Phyllanthus*.

Bagian yang bisa dimanfaatkan dari tanaman ini adalah daun dan buahnya. Daun buah mangsi dapat digunakan sebagai obat asma, batuk, demam, diare, dan sebagainya. Sedangkan, buahnya dapat dimanfaatkan sebagai tinta karena mengandung antosianin.

Antosianin merupakan pigmen yang dapat memberikan warna merah, biru, dan ungu. Pigmen warna alami ini sangat aman untuk digunakan karena tidak mengandung logam berat. Warna merah, ungu, atau biru yang dimilikinya dapat berubah karena faktor suhu, pH, oksigen, penambahan asam, gula dan adanya ion logam. Pada buah dan sayur, pigmen antosianin umumnya terletak pada sel-sel dekat permukaan, sehingga bisa diidentifikasi dengan mata (Markakis 1982).

Kelebihan dari buah mangsi adalah umur panen singkat, mudah dibudidayakan di wilayah tropis seperti Indonesia, dapat berproduksi sepanjang tahun, dan harga yang relatif murah, bahkan belum dimanfaatkan secara nyata. Oleh karena itu, buah mangsi dapat menjadi alternatif sumber bahan pewarna alami.

## B. Stek

Stek merupakan salah satu metode perbanyakan tanaman secara vegetatif yang menggunakan bagian tanaman misalnya batang, daun, dan akar. Stek dilakukan dengan cara memotong bagian tanaman dan menumbuhkannya pada suatu media, baik media padat ataupun cair sebelum dilakukan penyapihan (Anonim 1995).

Pengadaan bibit dengan cara stek pada umumnya merupakan suatu cara pembiakan vegetatif yang paling mudah dan murah. Yasman dan Smits (1988), menyebutkan beberapa keuntungan dari sistim stek antara lain adalah: hasilnya homogen, dapat diproduksi dalam jumlah dan pada waktu yang di inginkan, dapat digunakan untuk menganalisa tempat tumbuh (*file side quality*), dan dapat memperbanyak genotip - genotip yang baik dari suatu jenis pohon.

Tanaman yang dihasilkan dari stek biasanya mempunyai sifat persamaan dalam umur, ukuran tinggi, ketahanan terhadap penyakit dan sifat-sifat lainnya. Selain itu kita juga memperoleh tanaman yang sempurna yaitu tanaman yang mempunyai akar, batang, dan daun yang relatif singkat (Wudianto 1988).

Stek batang adalah tipe stek yang paling umum dipakai dalam bidang kehutanan. Stek batang didefinisikan sebagai pembiakkan tanaman dengan menggunakan bagian batang yang dipisahkan dari induknya, sehingga menghasilkan tanaman yang sempurna. Menurut Yasman dan Smits (1988), stek batang ini sebaiknya diambil dari bagian tanaman ortotrof sehingga diharapkan dapat membentuk suatu batang yang pokok dan lurus keatas.

Keuntungan dari stek batang adalah pembiakkan ini lebih efisien jika dibandingkan dengan cara lain karena cepat tumbuh dan penyediaan bibit dapat dilakukan dalam jumlah yang besar. Sedangkan kesulitan yang dihadapi adalah selang waktu penyimpanan relatif pendek antara pengambilan dan penanaman (Wudianto 1988).

Dengan demikian sumber bahan vegetatif haruslah dicari atau dipilih pohon-pohon unggul dengan produksi tinggi, tahan hama dan penyakit serta mudah penanamannya, sedangkan yang berkaitan dengan persiapan bahan stek, Yasman dan Smits (1988) menerangkan pemotongan bagian pangkal stek sebaiknya 1 cm dibawah buku (node) karena sifat anatomis dan penimbunan karbohidrat yang banyak pada buku tersebut adalah lebih baik untuk perakaran stek.

Adanya tunas dan daun pada stek berperan penting bagi perakaran. Bila seluruh tunas dihilangkan maka pembentukan akar tidak terjadi sebab tunas berfungsi sebagai tempat transpirasi. Selain itu, tunas menghasilkan suatu zat berupa auksin yang berperan dalam mendorong pembentukan akar yang dinamakan Rhizokalin (Hartman 1997).

Faktor fisik seperti panjang stek dan diameter stek merupakan hal yang harus diperhatikan karena berpengaruh terhadap kemampuan bahan stek membentuk akar. Panjang dan diameter stek yang baik untuk masing-masing jenis tanaman berbeda satu dengan lainnya (Hartmann 2002).

Umumnya semakin menjauh dari pucuk maka diameter batang semakin membesar dan perbedaan diameter tersebut berpengaruh langsung pada kemampuan stek membentuk akar karena adanya perbedaan pada tipe dan variabilitas karbohidrat dan bahan tersimpan lainnya. Terkait dengan panjang bahan stek terdapat kontribusi perbedaan akumulasi karbohidrat pada bagian bawah stek dan jumlahnya akan optimal untuk pembentukan akar pada stek yang panjang dibandingkan stek pendek (Hartmann 2002). Namun pada aspek teknis, penggunaan stek panjang memerlukan bahan tanaman yang lebih banyak sedangkan pada kondisi saat ini ketersediaannya sangat terbatas sehingga penggunaan stek pendek tentunya akan lebih menguntungkan.

Bahan tanaman yang biasa diperbanyak dengan stek batang berkayu keras antara lain: apel, pear, cemara, dan lain-lain. Panjang stek berkisar antara 10 – 76 cm atau dua buku (nodes). Stek batang semi berkayu, contohnya terdapat pada tanaman *Citrus* sp. dan panjang stek 7,5 – 15 cm agar dapat cepat membentuk akar dari sisa cadangan makanan pada batang stek. Pada stek batang semi berkayu ini, daun-daun seharusnya dibuang untuk mengendalikan transpirasi. Disamping itu, pelukaan sebelumnya mungkin dapat membantu pengakaran. Untuk stek batang berkayu lunak, contohnya terdapat pada tanaman *Magnolia* panjang stek 7,5 – 12,5 cm. Pada stek batang berkayu lunak ini umumnya akar relatif cepat keluar (2 – 5 minggu) (Hartmann 1997).

Semakin banyak jumlah ruas bahan stek, maka kandungan karbohidrat dan nitrogennya juga semakin banyak sehingga dapat memacu pertumbuhan tunas dan akar. Menurut Kerjadi dan Kusrieningrum (1973), bahwa kandungan bahan makanan pada stek tanaman terutama protein dan karbohidrat dan nitrogen sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar serta

tunas tanaman. Semakin banyak jumlah ruas akan menyebabkan semakin meningkatnya kandungan karbohidrat tetapi kandungan nitrogennya sedikit, keadaan ini mengakibatkan bahan stek tersebut akan memproduksi akar yang banyak dengan tunas yang lemah. Demikian untuk bahan stek dengan jumlah ruas sedikit akan membawa pengaruh sebaliknya, yaitu kandungan karbohidrat sedikit dengan nitrogen tinggi sehingga mengakibatkan produksi akar dan tunas terhambat.

Faktor internal yang paling penting dalam mempengaruhi regenerasi akar dan pucuk pada stek adalah faktor genetik. Jenis tanaman yang berbeda mempunyai kemampuan regenerasi akar dan pucuk yang berbeda pula. Untuk menunjang keberhasilan perbanyakan tanaman dengan cara stek, tanaman sumber seharusnya mempunyai sifat-sifat unggul serta tidak terserang hama dan/atau penyakit. Selain itu, manipulasi terhadap kondisi lingkungan dan status fisiologi tanaman sumber juga penting dilakukan agar tingkat keberhasilan stek tinggi. Mengingat tanaman mangsi termasuk dalam tanaman liar atau pionir dan belum dibudidayakan, syarat tumbuh tanaman mangsi dapat tumbuh disela-sela bebatuan dan hanya mengandalkan pengairan atau irigasi karena tanaman ini banyak ditemukan didekat aliran air seperti bendungan atau sungai. Kondisi lingkungan dan status fisiologi yang penting bagi tanaman sumber diantaranya adalah:

1. Status air. Stek lebih baik diambil pada pagi hari dimana bahan stek dalam kondisi turgid.
2. Temperatur. Tanaman stek lebih baik ditumbuhkan pada suhu 12 °C hingga 27 °C.
3. Cahaya. Durasi dan intensitas cahaya yang dibutuhkan tanaman sumber tergantung pada jenis tanaman, sehingga tanaman sumber seharusnya ditumbuhkan pada kondisi cahaya yang tepat.
4. Kandungan karbohidrat. Untuk meningkatkan kandungan karbohidrat bahan stek yang masih ada pada tanaman sumber bisa dilakukan pengeratan untuk menghalangi translokasi karbohidrat. Pengeratan juga berfungsi menghalangi translokasi hormon dan substansi lain yang mungkin penting untuk pengakaran, sehingga terjadi akumulasi zat-zat tersebut pada bahan stek. Karbohidrat digunakan dalam pengakaran untuk membangun kompleks makromolekul, elemen struktural dan sebagai sumber energi. Walaupun

kandungan karbohidrat bahan stek tinggi, tetapi jika rasio C/N rendah maka inisiasi akar juga akan terhambat karena unsur N berkorelasi negatif dengan pengakaran stek (Hartmann 1997).

### C. Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari campuran kotoran ternak atau hewan sejenis dan urine serta sisa-sisa makanan yang tidak dapat dihabiskan (Sarief 1985). Penggunaan pupuk kandang sudah cukup lama diidentifikasi dengan keberhasilan program pemupukan kandang dari pertanian berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang memang dapat menambah tersedianya unsur hara bagi tanaman. Selain itu, pupuk kandang juga mempunyai pengaruh yang positif terhadap sifat fisik dan kimiawi tanah, mendorong perkembangan jasad renik (Sutedjo 2002).

Bahan organik sangat berperan pada pembentukan struktur tanah yang baik dan stabil sehingga infiltrasi dan kemampuan menyimpan air. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Simatupang (2005) bahwa pemberian pupuk kandang dengan nyata menurunkan besarnya aliran permukaan karena pupuk kandang memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur sehingga permeabilitas meningkat.

Pemberian bahan organik juga berperan dalam memperbaiki sifat kimia tanah. Dari hasil penelitian Hanafiah (1989) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam setelah 8 minggu dapat memperbaiki sifat kimiawi tanah Latosol Subang. Peningkatan takaran pupuk kandang diikuti oleh naiknya pH, kadar Ca, C-organik, N total, C/N, dan H, serta turunnya kadar Al dan Fe yang semuanya bersifat positif terhadap perbaikan sifat kimiawi tanah.

Kadar rata-rata unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang sangatlah bervariasi. Keadaan beragam disebabkan beberapa faktor yaitu : jenis hewan dan keadaan individu hewan, makanan yang dimakan hewan, cara penyimpanan pupuk kandang sebelum dipakai (Hakim 1986). Pupuk kandang (pupuk kandang) didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Apabila dalam memelihara ternak tersebut diberi alas seperti sekam pada ayam, jerami pada sapi, kerbau dan kuda, maka alas tersebut akan

dicampur menjadi satu kesatuan dan disebut sebagai pupuk kandang pula (Hartatik dan Widowati 2005).

Manfaat dari penggunaan pupuk kandang telah diketahui berabad-abad lampau bagi pertumbuhan tanaman, baik pangan, ornamental, maupun perkebunan. Yang harus mendapat perhatian khusus dalam penggunaan pupuk kandang adalah kadar haranya yang sangat bervariasi. Komposisi hara ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis dan umur hewan, jenis makanannya, alas kandang, dan penyimpanan/pengelolaan. Kandungan hara dalam pupuk kandang sangat menentukan kualitas pupuk kandang

#### **a. Pupuk kandang ayam**

Pemanfaatan pupuk kandang ayam termasuk luas. Umumnya dipergunakan oleh petani sayuran dengan cara mengadakan dari luar wilayah tersebut, misalnya petani kentang di Dieng mendatangkan pupuk kandang ayam yang disebut dengan *chiken manure* (CM) atau kristal dari Malang, Jawa Timur.

Pupuk kandang ayam broiler mempunyai kadar hara P yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Kadar hara ini sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan. Selain itu pula dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara ke dalam pupuk kandang terhadap sayuran.

Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Widowati 2005). Pemanfaatan pupuk kandang ayam ini bagi pertanian organik menemui kendala karena pupuk kandang ayam mengandung beberapa hormon yang dapat mempercepat pertumbuhan ayam (Hartatik dan Widowati 2005).

#### **b. Pupuk kandang kambing**

Tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Nilai rasio C/N pupuk kandang kambing umumnya masih di atas 30. Pupuk kandang yang baik

harus mempunyai rasio C/N <20, sehingga pupuk kandang kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Kalaupun akan digunakan secara langsung, pupuk kandang ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua pertanaman. Kadar air pupuk kandang kambing relatif lebih rendah dari pupuk kandang sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kandang ayam. Kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widowati 2005).

### c. Pupuk kandang sapi

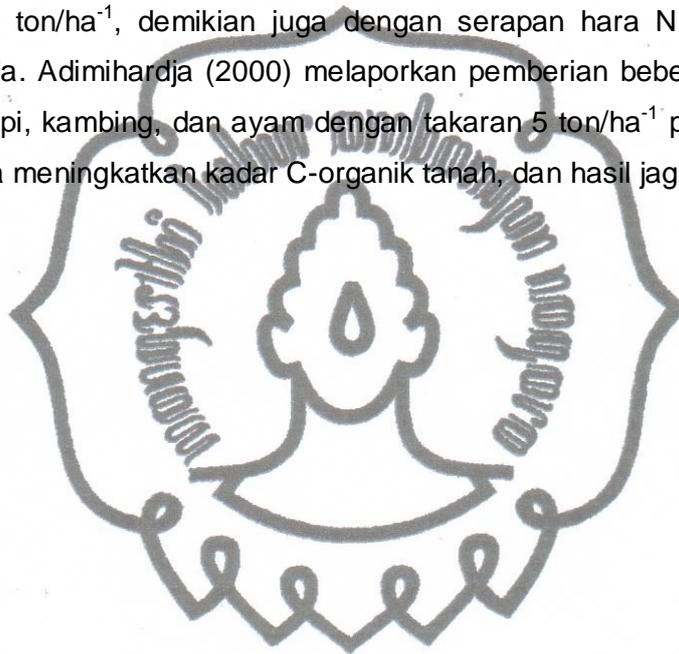
Di antara jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang sapi dengan rasio C/N di bawah 20.

Selain masalah rasio C/N, pemanfaatan pupuk kandang sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Petani umumnya menyebutnya sebagai pupuk dingin. Bila pupuk kandang dengan kadar air yang tinggi diaplikasikan secara langsung akan memerlukan tenaga yang lebih banyak serta proses pelepasan amoniak masih berlangsung (Hartatik dan Widowati 2005).

Pada pengujian Widowati (2004), pemberian pupuk kandang ayam menghasilkan produksi tertinggi pada tanaman sayuran selada pada tanah Andisol Cisarua dengan takaran optimum  $\pm 25 \text{ ton/ha}^{-1}$ . Demikian pula hasil penelitian Suastika (2005), diperoleh hasil yang sama dimana pemberian pupuk kandang ayam takaran  $1 \text{ ton/ha}^{-1}$  yang dikombinasikan dengan fosfat alam Tunisia sebesar  $1 \text{ ton/ha}^{-1}$  pada tanah Oxisol Pleihari menghasilkan  $4,21 \text{ ton/ha}^{-1}$  jagung sedangkan yang menggunakan pupuk kandang sapi dengan takaran dan fosfat alam Tunisia yang sama hanya diperoleh  $2,96 \text{ ton/ha}^{-1}$ . Namun demikian

penggunaan pupuk kandang sapi juga telah dipergunakan secara meluas. Hasil penelitian Sunarti (2000), pada tanah Podzolik Merah Kuning Desa Batin Jambi yang menggunakan pupuk kandang sapi dengan diberi mulsa jerami diperoleh takaran maksimum sebesar  $18,18 \text{ ton/ha}^{-1}$  dengan tanaman indikator jagung diperoleh produksi sebesar  $6,35 \text{ to/ha}^{-1}$ .

Syukur (2000), yang telah mengaplikasikan pupuk kandang sapi pada tanaman turus nilam pada tanah Regosol memperoleh takaran maksimum sebesar  $20 \text{ ton/ha}^{-1}$ , demikian juga dengan serapan hara N, P, dan K yang tertinggi pula. Adimihardja (2000) melaporkan pemberian beberapa jenis pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam dengan takaran  $5 \text{ ton/ha}^{-1}$  pada tanah Ultisol Jambi nyata meningkatkan kadar C-organik tanah, dan hasil jagung dan kedelai.

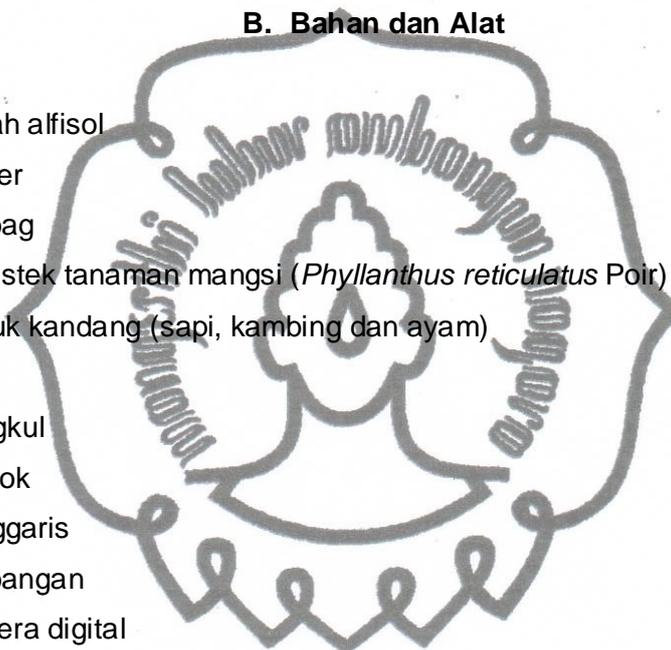


### III. METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Februari sampai Mei 2012. Penanaman dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

#### B. Bahan dan Alat

1. Bahan
    - a. Tanah alfisol
    - b. Ember
    - c. Polibag
    - d. Bibit stek tanaman mangsi (*Phyllanthus reticulatus* Poir)
    - e. Pupuk kandang (sapi, kambing dan ayam)
  2. Alat
    - a. Cangkul
    - b. Cethok
    - c. Penggaris
    - d. Timbangan
    - e. Kamera digital
    - f. Pisau
    - g. Label
- 

#### C. Perancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ditempatkan secara acak pada unit-unit percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 taraf perlakuan, yaitu :

1. Macam pupuk kandang :
  - a. Pupuk kandang sapi (S)
  - b. Pupuk kandang kambing (K)
  - c. Pupuk kandang ayam (A)

2. Dosis pupuk kandang :

- a. Dosis 5 ton/ha = 15,7 g/polibag (D1)
- b. Dosis 10 ton/ha = 31,43 g/polibag (D2)
- c. Dosis 15 ton/ha = 47,14 g/polibag (D3)
- d. Dosis 20 ton/ha = 62,86 g/polibag (D4)

Perbandingan per polibag antara tanah 8 kg / polibag dan pupuk kandang

(g) bila di konversikan adalah :

- a. Dosis 5 ton/ha = 1 : 509
- b. Dosis 10 ton/ha = 1 : 254
- c. Dosis 15 ton/ha = 1 : 169
- d. Dosis 20 ton/ha = 1 : 127

Sehingga didapatkan 12 perlakuan :

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| (SD1) | (KD1) | (AD1) |
| (SD2) | (KD2) | (AD2) |
| (SD3) | (KD3) | (AD3) |
| (SD4) | (KD4) | (AD4) |

Kemudian diulang sebanyak tiga kali. Pemilihan rancangan ini dikarenakan penempatan perlakuan di Rumah Kaca dengan kondisi yang relatif homogen yaitu lingkungan, alat, bahan dan media yang homogen, sehingga kondisinya dapat terkontrol.

Analisis data menggunakan uji F (*Fisher Test*) taraf 5%, dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk data yang normal. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antar variabel.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Media

Media yang digunakan adalah media tanah dan dosis pupuk kandang (sapi, kambing, dan ayam) yang ditanam dalam polibag ukuran diameter 20 cm. Media tanah alfisol yang digunakan digiling terlebih dahulu agar menjadi butiran-butiran yang lebih kecil. Pembuatan media dengan penambahan macam pupuk kandang sapi, kambing dan ayam dengan dosis masing-masing 5, 10, 15, dan 20 ton/ha.

## 2. Persiapan Bahan Stek

Bahan stek diperoleh dari beberapa tanaman di daerah Wonogiri. Batang tanaman mangsi yang akan digunakan dipotong dengan panjang 15-25 cm.

## 3. Penataan Media

Menempatkan masing-masing polibag sesuai dengan denah rancangan perlakuan dengan jarak tanam 50 x 50 cm. Menjenuhi media tanam dalam polibag dengan air dan membiarkan semalam agar media homogen.

## 4. Penanaman

Bahan stek yang telah tersedia ditanam pada beberapa jenis media yang telah disiapkan sesuai dengan perlakuan dengan masing - masing polibag sebanyak 1 bahan tanam.

## 5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman serta penyiangan gulma setiap hari.

### **E. Pengamatan Parameter / Peubah**

Parameter atau peubah pada tanaman yang akan diamati adalah :

#### 1. Parameter Tanaman

##### a. Tinggi tunas

Tinggi tunas merupakan indikator untuk mengetahui tingkat pertumbuhan stek. Pengamatan dimulai sejak tanaman mulai ditanam hingga akhir pengamatan, dengan mengukur tinggi tunas mulai dari pangkal tunas sampai titik tumbuh. Pengamatan dilakukan setiap minggu sekali.

##### b. Jumlah tunas

Pengamatan dimulai sejak tunas pertama muncul sampai akhir penelitian dilakukan. Pengamatan dilakukan pada akhir pengamatan.

##### c. Saat kemunculan tunas

Indikator saat kemunculan tunas digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan pengaruh terbaik terhadap kecepatan kemunculan tunas. Pengamatan dilakukan mulai pertama kemunculan tunas hingga akhir pengamatan. Pengamatan dilakukan pada saat pertama kali muncul tunas per HST dan setiap minggu sekali.

d. Jumlah tangkai daun

Indikator jumlah tangkai daun digunakan untuk mengetahui pengaruh volume akar terhadap jumlah tangkai daun pada stek. Jumlah tangkai daun dihitung pada akhir pengamatan.

e. Volume akar

Indikator volume akar digunakan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan akar secara stek. Volume akar dilakukan pada akhir pengamatan.

f. Berat segar tanaman

Berat segar tanaman merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan stek. Berat segar tanaman diperoleh pada akhir pengamatan dengan cara membongkar dan menimbang tanaman kecuali batang stek.

g. Berat brangkasan kering

Indikator berat brangkasan digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan akar dalam menyerap unsur hara. Berat brangkasan diperoleh pada saat akhir pengamatan dengan cara membongkar tanaman stek tersebut, lalu mengoven tanaman kecuali batang stek pada suhu 80 °C sampai hingga mencapai berat konstan.

2. Parameter Tanah dan Pupuk Kandang

Kandungan tanah dan pupuk kandang awal (N total dengan metode Khjedhal, P total dengan metode Spectrophotometry dengan ekstrak  $\text{HNO}_3+\text{HClO}_4$ , P tersedia dengan metode Bray I, K total dengan metode Flamephotometry dengan ekstrak  $\text{HNO}_3+\text{HClO}_4$ , K tertukar dengan ekstrak amonium asetat 1 N).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Umum

Beberapa keunggulan zat warna alami antara lain sebagai zat warna alam memiliki nilai jual atau nilai ekonomi yang tinggi karena memiliki nilai seni, warna khas dan daya tarik pada karakteristik yang unik, etnik dan eksklusif, proses perlakuan awal pewarnaan dan proses pewarnaan tidak menggunakan logam berat, ramah lingkungan sehingga berkesan etnik dan eksklusif, pewarna dan hasil proses pewarnaan dapat diuraikan oleh alam. Kekurangan zat warna alami adalah ketersediaan variasi warnanya sangat terbatas, warnanya cepat pudar, hanya bisa melekat pada kain yang terbuat dari serat alami, diperlukan perawatan-perawatan khusus agar zat warna tidak cepat pudar.

Zat warna alami dianggap kurang praktis penggunaannya, namun dibalik kekurangannya tersebut zat warna alami mempunyai nilai seni yang tinggi, yang mempunyai tampilan warna yang khas. Sebagai upaya mengangkat kembali penggunaan zat warna alami untuk tekstil maka perlu dilakukan pengembangan zat warna alami dengan melakukan eksplorasi sumber-sumber zat warna alam dari potensi sumber daya alam Indonesia yang melimpah. Eksplorasi ini dimaksudkan untuk mengetahui secara kualitatif warna yang dihasilkan oleh berbagai tanaman di sekitar kita untuk pencelupan tekstil. Semakin memperkaya jenis-jenis tanaman sumber pewarna alami sehingga ketersediaan zat warna alami selalu terjaga dan variasi warna yang dihasilkan semakin beragam. Eksplorasi zat warna alami ini bisa diawali dari memilih berbagai jenis tanaman yang ada di sekitar kita baik dari bagian daun, bunga, batang, kulit ataupun akar. Tanaman yang kita pilih sebagai bahan pembuat zat pewarna alam adalah bagian tanaman yang berwarna atau jika bagian tanaman itu digoreskan ke permukaan putih meninggalkan bekas berwarna. Pembuatan zat warna alami untuk pewarnaan bahan tekstil dapat dilakukan menggunakan teknologi dan peralatan sederhana.

Penanaman buah mangsi dengan metode stek tanaman memiliki keunggulan diantaranya sifat persamaan dalam umur, ukuran tinggi, kecepatan penanaman dan sifat-sifat lainnya dan dapat memperoleh tanaman yang sempurna yaitu tanaman yang mempunyai akar, batang, dan daun yang relatif singkat (Wudianto 1988). Selain itu dapat mempercepat tanaman dalam

menghasilkan buah dibandingkan dengan penanaman melalui biji dengan penyemaian terlebih dahulu yang memakan waktu cukup lama dan belum tentu semua biji dapat tumbuh dengan baik. Persiapan bahan stek mangsi diambil dari daerah bantaran waduk Tandon di Kabupaten Wonogiri, dikarenakan tanaman mangsi banyak dijumpai didekat aliran air, pengambilan bahan stek dengan menggunakan gunting stek, bahan stek diambil 20 cm dari pangkal batang sepanjang 30 cm.



Gambar 1. Tanaman mangsi di bantaran Bendungan Tandon Wonogiri.

Tanaman mangsi termasuk dalam tanaman liar atau pionir dan belum dibudidayakan, tanaman mangsi tumbuh disela-sela bebatuan dan hanya mengandalkan pengairan atau irigasi karena tanaman ini banyak ditemukan didekat aliran air seperti bendungan atau sungai.

Kandungan hara dalam pupuk kandang sangat menentukan kualitas pupuk kandang itu sendiri. Manfaat dari penggunaan pupuk kandang telah diketahui berabad-abad lampau bagi pertumbuhan tanaman, baik pangan, ornamental, maupun perkebunan. Yang harus mendapat perhatian khusus dalam penggunaan pupuk kandang adalah kadar haranya yang sangat bervariasi. Komposisi hara ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis dan umur hewan, jenis makanannya, alas kandang, dan penyimpanan/pengelolaan. Kandungan hara dalam pupuk kandang sangat menentukan kualitas pupuk kandang (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan hara beberapa pupuk kandang

Sumber pupuk kandang	Kadar air	Bahan organik	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Rasio C/N
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9-11
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,07	19-20
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24

Sumber : Tan (1993)

Dari penelitian ini, hasil analisa pupuk kandang ayam, kambing, dan sapi beserta tanah alfisol didapatkan pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Analisis awal tanah dan pupuk kandang

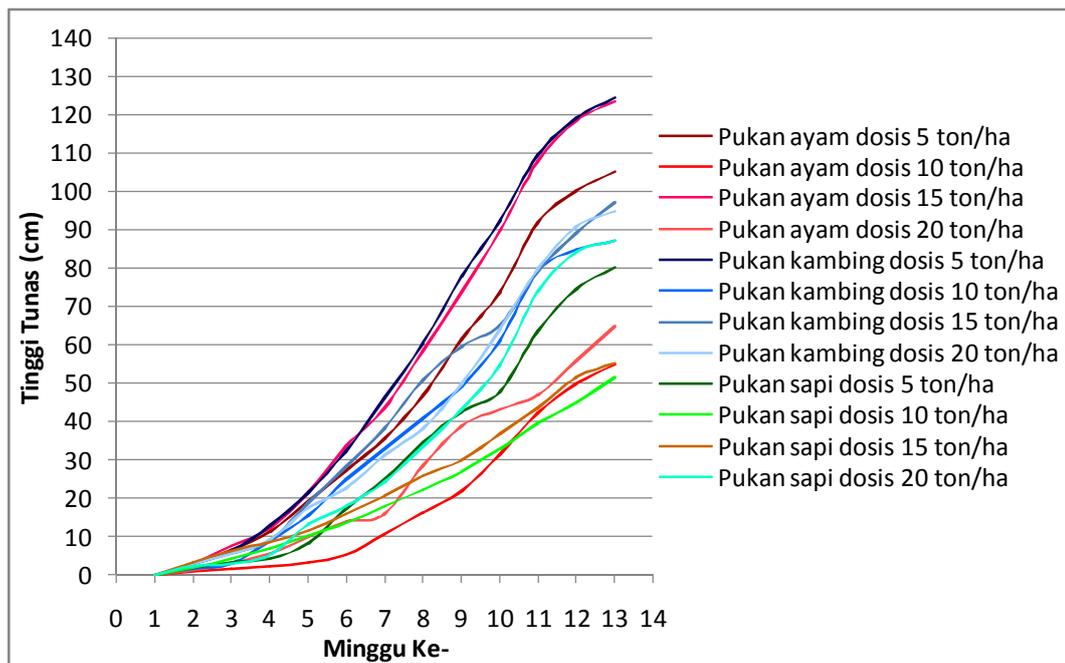
No.	Sampel	N Total (%)	P Tersedia (ppm)	K Tersedia (ppm)	P Total (ppm)	K Total (ppm)
1	Tanah	0,07	0,84	28,22	-	-
2	Pupuk kandang Ayam	3,70	-	-	1,11	0,81
3	Pupuk kandang Kambing	1,03	-	-	0,59	0,25
4	Pupuk kandang Sapi	0,34	-	-	0,32	0,20

Sumber : Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian UNS 2011.

Hasil analisa kandungan unsur hara pada pupuk kandang ayam, kambing, dan sapi beserta tanah alfisol, bahwa kandungan N pada tanah alfisol sangat rendah yaitu 0,07, P tersedia tanah sangat rendah 0,84, dan K tersedia tanah sedang 28,22. Kandungan N pada pupuk kandang ayam sangat tinggi 3,70, pupuk kandang kambing sangat tinggi 1,03, dan pupuk kandang sapi sedang dengan nilai 0,34. (Tabel 6). Penggunaan tiga macam pupuk kandang (ayam, kambing, dan sapi) sebagai teknologi alternatif dan dosis yang berbeda diantaranya 5, 10, 15, dan 20 ton/ha.

## B. Tinggi Tunas

Tinggi batang tanaman merupakan ukuran tanaman yang paling sering diamati, baik sebagai indikator maupun sebagai parameter yang ditetapkan. Ini didasarkan kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno 1995).



Gambar 2. Grafik tinggi tunas per minggu.

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam 15 ton/ha menunjukkan peningkatan tinggi tunas tiap minggu dan memiliki tinggi tunas 123,33 cm, lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan lainnya yaitu pada perlakuan 20 ton/ha didapatkan tinggi tunas akhir hanya 65,00 cm, perlakuan 10 ton/ha tinggi tunas akhir 55,00 cm dan perlakuan 5 ton/ha tinggi tunas akhir 105,00 cm.

Gambar 2 perlakuan pupuk kandang kambing 5 ton/ha menunjukkan peningkatan tinggi tunas tiap minggu dan memiliki tinggi tunas akhir 124,33 cm. Diketahui bahwa pada dosis terendah pupuk kandang kambing yaitu 5 ton/ha memberikan pengaruh terbaik pada pupuk kandang kambing dibanding dosis lain di atasnya yaitu 10, 15 dan 20 ton/ha, unsur hara yang sesuai untuk tanaman mangsi terdapat dalam pupuk kandang pada dosis yang paling rendah tersebut. Nilai rasio C/N pupuk kandang kambing umumnya masih di atas 30. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N <20, sehingga pupuk kandang

kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Walaupun akan digunakan secara langsung, pupuk kandang ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua pertanaman. Kadar air pupuk kandang kambing relatif lebih rendah dari pupuk kandang sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kandang ayam. Kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widowati 2005). Kemudian tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Pada perlakuan 20 ton/ha didapatkan tinggi tunas akhir 94,67 cm, perlakuan 15 ton/ha tinggi tunas akhir 97,00 cm dan perlakuan 10 ton/ha tinggi tunas akhir 87,00 cm.

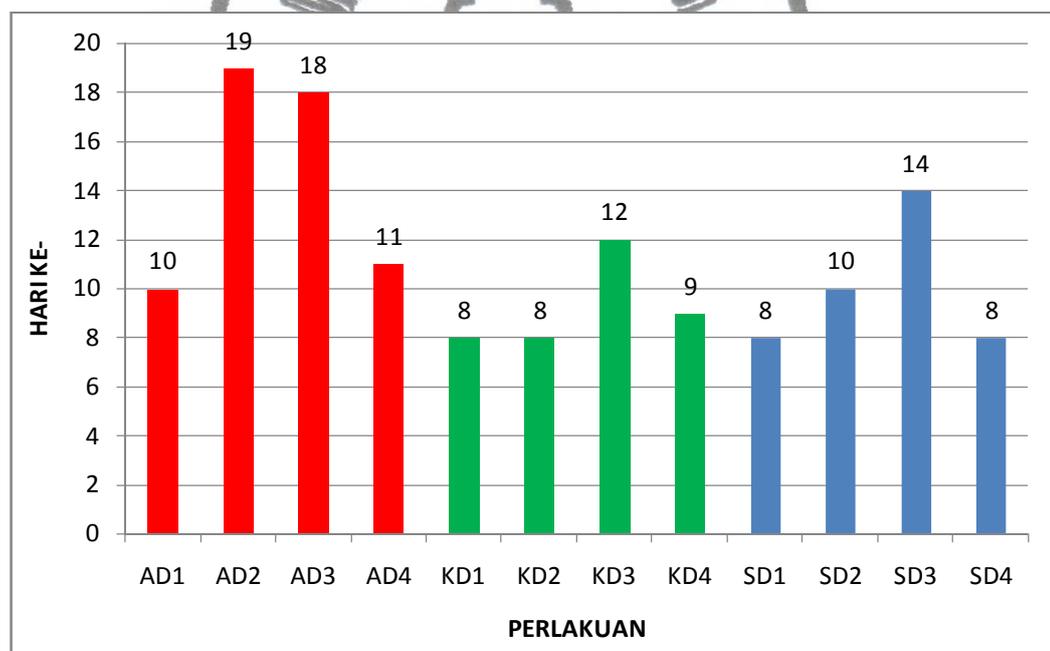
Berdasarkan gambar 2 grafik tinggi tunas pupuk kandang sapi dapat diketahui bahwa pada perlakuan dosis 20 ton/ha menunjukkan peningkatan tinggi tunas tiap minggu dan memiliki tinggi tunas 87,00 cm. Diketahui bahwa dosis pupuk kandang 20 ton/ha memberikan pengaruh terbaik pada pupuk kandang sapi dibanding dosis lain di bawahnya, unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang lebih banyak pada dosis yang paling tinggi pula. Pada perlakuan 15 ton/ha didapatkan tinggi tunas akhir 55,33 cm, perlakuan 10 ton/ha tinggi tunas akhir 51,67 cm dan perlakuan 5 ton/ha tinggi tunas akhir 80,00 cm.

Gambar 2 semua perlakuan macam dan dosis pupuk kandang ayam, kambing, dan sapi diperoleh hasil paling tinggi pada perlakuan pupuk kandang kambing dengan dosis 5 ton/ha dengan tinggi 124,33 cm disusul dengan pupuk kandang ayam dosis 15 ton/ha dengan tinggi 123,33 cm. Stek tanaman dapat tumbuh dipengaruhi oleh kelembaban media yaitu dalam pengairan dan kondisi tanah itu sendiri, disini kondisi tanah alfisols yang mengandung lempung (*clay*) dengan daya ikat air tinggi, sehingga bila diberikan pupuk kandang tidak terlalu banyak mempengaruhi kondisi media dalam pertumbuhan tanaman mangsi. Keharaan atau cadangan makanan yang dimiliki media stek tanaman sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman mangsi sampai dengan umur stek 3 bulan setelah stek ditanam.

### C. Saat Kemunculan Tunas

Saat kemunculan tunas merupakan salah satu parameter yang menandakan keberhasilan suatu penyetekan. Bahan stek dapat dikatakan telah tumbuh tunas apabila panjang tunas telah mencapai 0,5 cm. Indikator keberhasilan dalam stek, salah satunya adalah tumbuhnya tunas pada stek. Tunas adalah batang yang bersifat embrionik. Tunas merupakan sumber potensial dari pertumbuhan selanjutnya. Tunas dapat menghasilkan daun-daun, bunga-bunga atau keduanya (Harjadi 1996).

Keseimbangan karbohidrat dan nitrogen merupakan faktor yang penting dalam pembentukan akar dan tunas, karena stek yang mengandung karbohidrat yang tinggi dan nitrogen yang cukup akan mempermudah terbentuknya akar dan tunas (Suryaningsih 2004).



Keterangan : AD1=pupuk kandang ayam dosis 5 ton/ha, AD2=pupuk kandang ayam dosis 10 ton/ha, AD3=pupuk kandang ayam dosis 15 ton/ha, AD4=pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha, KD1=pupuk kandang kambing dosis 5 ton/ha, KD2=pupuk kandang kambing dosis 10 ton/ha, KD3=pupuk kandang kambing dosis 15 ton/ha, KD4=pupuk kandang kambing dosis 20 ton/ha, SD1=pupuk kandang sapi dosis 5 ton/ha, SD2=pupuk kandang sapi dosis 10 ton/ha, SD3=pupuk kandang sapi dosis 15 ton/ha, SD4=pupuk kandang sapi dosis 20 ton/ha.

Gambar 3. Grafik Saat Kemunculan Tunas dalam hari.

Gambar 3 menunjukkan rerata saat kemunculan tunas yang diamati per hari, perlakuan pupuk kandang ayam dosis 5 ton/ha dengan kemunculan tunas

pada hari ke-10 setelah tanam lebih cepat dari dosis lainnya, perlakuan dosis 10 ton/ha muncul tunas hari ke-19 setelah tanam lebih lama muncul daripada dosis lainnya.

Perlakuan pupuk kandang kambing dosis 5 dan 10 ton/ha saat muncul tunas pada hari yang sama dengan kemunculan tunas pada hari ke-8 setelah tanam, perlakuan dosis 15 ton/ha pada hari ke-12 setelah tanam lebih lama muncul tunas dari perlakuan lainnya. Kemunculan tunas pada pupuk kandang ayam diperoleh paling cepat memunculkan tunas pada dosis 5 dan 10 ton/ha pada hari ke-8.

Perlakuan pupuk kandang sapi saat kemunculan tunas untuk pupuk kandang sapi diperoleh paling cepat memunculkan tunas dosis 5 dan 20 ton/ha pada hari ke-8, perlakuan dosis 15 ton/ha lebih lama memunculkan tunas hari ke-14 setelah tanam.

Awal pertumbuhan, stek belum mampu menyerap unsur hara yang diberikan melalui pemupukan karena jumlah akar yang masih sedikit. Dalam kondisi ini, stek hanya memanfaatkan cadangan makanan yang ada pada bahan stek. Penggunaan cadangan makanan oleh stek akan menghasilkan energi dan energi yang dihasilkan dapat merangsang jaringan meristem pada titik tumbuh tunas, menjadi aktif (Sitompul dan Guritno 1995).

Selain itu juga diduga karena pupuk kandang merupakan jenis pupuk organik yang slow release dimana ketersediaannya lambat bagi tanaman. Sejalan dengan pendapat Sutedjo (1990), bahwa pupuk kandang lambat menyediakan unsur N yang berguna untuk pertumbuhan tunas dan daun pada tanaman.

#### **D. Jumlah Tunas**

Jumlah tunas merupakan salah satu indikator terjadinya akumulasi fotosintat yang tinggi. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Indriyani (1999) bahwa akumulasi fotosintat yang tinggi mengakibatkan pembesaran dan differensiasi sel yang dinyatakan dalam pertambahan tinggi, jumlah tunas, perubahan ukuran daun dan diameter batang.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan suatu proses yang penting dan berkaitan dengan reaksi-reaksi metabolisme yang terjadi di dalam tanaman sehingga untuk mengetahui terjadinya pertumbuhan di dalam tanaman

dapat dilihat peningkatan bagian-bagian tanaman seperti halnya jumlah tunas. Tunas adalah batang yang bersifat embrionik. Tunas merupakan sumber potensial dari pertumbuhan selanjutnya (Harjadi 1996).

Perlakuan macam dan dosis pupuk kandang untuk semua perlakuan pada variabel pengamatan jumlah tunas yang dianalisis melalui sidik ragam atau *fisher test* menunjukkan hasil yang tidak nyata (tabel 4).

Menurut Wijaya (2008), unsur hara N dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis. Tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk daun dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatif. P memiliki peran pada proses penangkapan energi cahaya matahari dan kemudian mengubahnya menjadi energi biokimia. Sedangkan K berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme karbohidrat dan biosintesis. Pupuk kandang merupakan jenis pupuk organik yang *slow release* dimana ketersediaannya lambat bagi tanaman. Sejalan dengan pendapat Sutedjo (1990), bahwa pupuk kandang lambat menyediakan unsur N yang berguna untuk pertumbuhan tunas dan daun pada tanaman.

#### **E. Jumlah Tangkai Daun**

Daun sebagai organ utama untuk menyerap cahaya dan untuk melakukan fotosintesis (Gardner 1991). Fotosintesis adalah suatu proses metabolisme dalam jaringan tanaman untuk membentuk karbohidrat yang menggunakan karbondioksida dari udara dan air dalam tanah dengan bantuan sinar matahari dan klorofil (Jumin 2005). Variabel pengamatan jumlah tangkai daun sangat diperlukan sebagai indikator pertumbuhan dan sebagai penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pembentukan biomassa pada tanaman.

Perlakuan macam dan dosis pupuk kandang untuk semua perlakuan pada variabel pengamatan jumlah tangkai daun yang dianalisis melalui sidik ragam atau *fisher test* menunjukkan hasil yang tidak nyata (tabel 4).

Uji korelasi antar variabel pengamatan menunjukkan jumlah tangkai daun dapat mempengaruhi berat segar tanaman, berat brangkas kering, dan volume

akar menunjukkan korelasi kuat, masing-masing dengan nilai  $r = 0,67$ ,  $r = 0,68$ , dan  $r = 0,57$  (tabel 5).

Kandungan unsur hara N, P, dan K pada pupuk kandang ayam, kambing, dan sapi hampir sama, sehingga respon stek (jumlah tangkai daun) terhadap macam dan dosis pupuk kandang tersebut adalah tidak berbeda nyata atau sama. menurut Setyorini (2009), apabila kandungan N, P, dan K pada pupuk kandang hampir sama, maka memungkinkan setiap tanaman akan mendapatkan suplai N, P, dan K dengan jumlah yang sama.

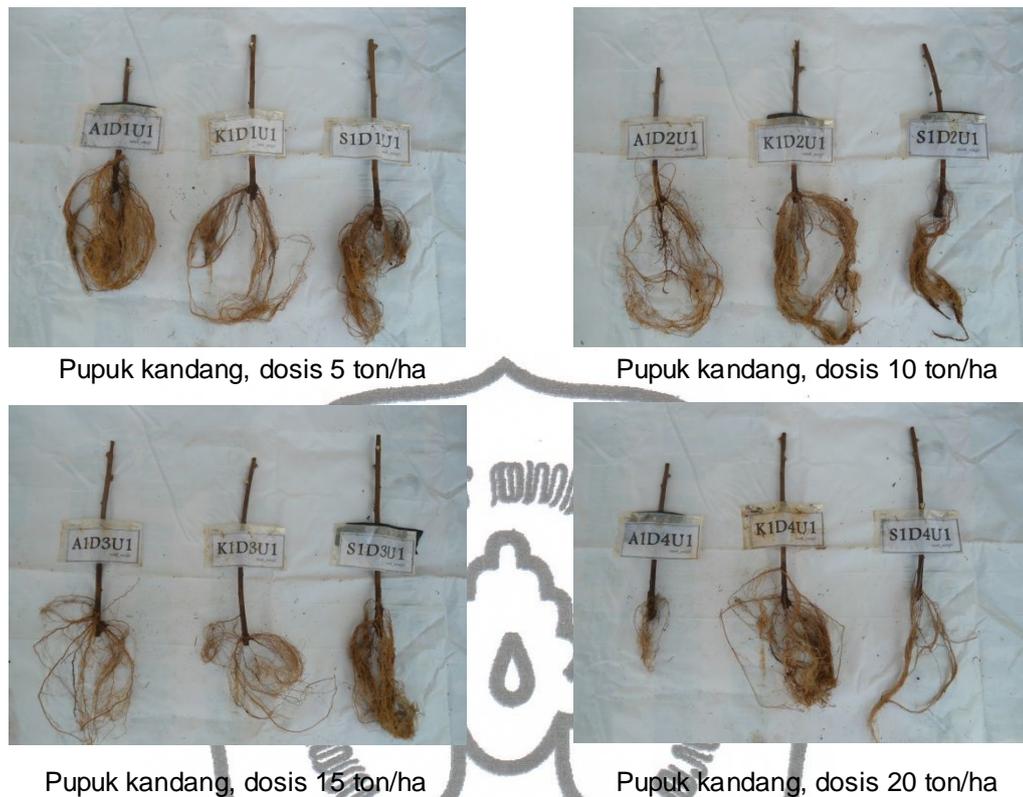
#### F. Volume Akar

Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral, dan bahan-bahan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Akar dipengaruhi oleh udara, air dan kondisi mineral rizosfer (lingkungan perakaran) relatif mudah diubah melalui praktek pertanian, temperatur tanah, kelembaban yang dipengaruhi oleh irigasi, dan status nutrisi yang dipengaruhi oleh pemupukan kandang. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan pucuk.

Perlakuan macam dan dosis pupuk kandang untuk semua perlakuan pada variabel pengamatan volume akar yang dianalisis melalui sidik ragam atau *fisher test* menunjukkan hasil yang tidak nyata (tabel 4).

Masalah pembentukan akar merupakan masalah pokok perbanyak vegetatif terutama untuk cara stek. Jika masalah ini sudah terpecahkan, maka cara perbanyak dengan stek merupakan cara yang paling baik, praktis dan ekonomis (Rochiman dan Harjadi 1973). Menurut Simatupang (1995), bahwa faktor yang mempengaruhi pengakaran stek tidak hanya dari zat pengatur tumbuh yang digunakan, tetapi juga dari faktor lingkungan seperti kelembaban, suhu, cahaya dan media.

Uji korelasi antar variabel pengamatan menunjukkan bahwa volume akar dapat mempengaruhi berat total basah dan berat brangkas kering, hasil korelasi menunjukkan korelasi sangat kuat dengan masing-masing memiliki nilai  $r = 0,87$  dan  $r = 0,86$  dan volume akar dipengaruhi oleh jumlah tangkai daun dengan korelasi kuat yang memiliki nilai  $r = 0,57$  (tabel 5).



Gambar 4. Perakaran tanaman mangsi.

Peranan akar penting dalam membantu metabolisme tanaman terutama dalam penyerapan unsur hara baik makro maupun mikro. Menurut Tjitrosoepomo (2004), semakin banyak akar yang keluar maka semakin mempermudah dan memperlancar penyerapan unsur hara makro dan mikro serta air, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Selain itu, jumlah akar lebih sedikit karena jumlah akar tanaman yang ada pada media tanam yang subur cukup untuk mengabsorpsi air dan unsur hara yang tersedia pada media tanam sehingga akar tidak bertambah jumlahnya (Salisbury dan Ross 1995).

Menurut Purwa (2007), unsur P berfungsi penting dalam merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar. Apabila kandungan P pada suatu pupuk kandang rendah, maka pertumbuhan dan perkembangan akar akan terhambat. Selain itu, keseimbangan cadangan karbohidrat dan nitrogen merupakan faktor yang penting dalam pembentukan akar karena stek yang mengandung karbohidrat tinggi dan nitrogen yang cukup akan mempermudah terbentuknya akar dan tunas (Tjahjoningsih 2004).

### G. Berat Segar Tanaman

Dwijoseputro (1992) menyatakan bahwa berat segar brangkasan tanaman dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan unsur hara yang ada dalam sel-sel suatu jaringan. Berat segar brangkasan yang tinggi menunjukkan bahwa metabolisme tanaman berjalan dengan baik. Selain itu, menurut Sitompul dan Guritno (1995), bahwa jumlah dan ukuran tajuk juga akan mempengaruhi berat segar tunas. Semakin tinggi tanaman dan banyak daun, maka berat segar tunas akan semakin meningkat.

Perlakuan macam dan dosis pupuk kandang untuk semua perlakuan pada variabel pengamatan berat segar tanaman yang dianalisis melalui sidik ragam atau *fisher test* menunjukkan hasil yang tidak nyata (tabel 4).

Uji korelasi antar variabel pengamatan menunjukkan bahwa berat segar tanaman dipengaruhi oleh jumlah tangkai daun dan volume akar dengan masing-masing korelasi kuat dan sangat kuat kemudian nilai  $r = 0,67$  dan  $r = 0,87$ . Selain itu berat segar tanaman mempengaruhi berat brangkasan kering dengan korelasi sangat kuat dan nilai  $r = 0,99$  (tabel 5).

### H. Berat Brangkasan Kering

Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Ini didasarkan atas kenyataan bahwa taksiran biomassa (berat) tanaman relatif mudah diukur dan merupakan integasi dari hampir semua peristiwa yang dialami tanaman sebelumnya (Sitompul dan Guritno 1995).

Perlakuan macam dan dosis pupuk kandang untuk semua perlakuan pada variabel pengamatan berat brangkasan kering yang dianalisis melalui sidik ragam atau *fisher test* menunjukkan hasil yang tidak nyata (tabel 4).

Uji korelasi antar variabel pengamatan menunjukkan bahwa berat brangkasan kering dipengaruhi oleh berat segar tanaman, jumlah tangkai daun, dan volume akar dengan masing-masing korelasi sangat kuat terhadap berat segar tanaman dan volume akar, dan korelasi kuat terhadap jumlah tangkai daun dengan masing-masing nilai  $r = 0,99$  pada berat segar tanaman,  $r = 0,86$  pada volume akar, dan  $r = 0,68$  pada jumlah tangkai daun (tabel 5).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Perlakuan macam pupuk kandang ayam, kambing, dan sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan stek tanaman mangsi.
2. Perlakuan dosis pupuk kandang 5, 10, 15, dan 20 ton/ha tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan stek tanaman mangsi.
3. Tanaman mangsi untuk pertumbuhan stek perlu kondisi tanah yang gembur sehingga perkembangan akar lebih leluasa, kondisi tersebut diperlukan bahan organik yang tinggi dalam media, sehingga perlakuan 20 ton/ha belum menunjukkan respon yang nyata.

### B. Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah untuk penelitian yang akan datang, dilakukan penelitian lebih lanjut dengan perbandingan media tanah dan bahan organik yang cukup tinggi.