

**PERTUMBUHAN BIBIT STEK LADA (*Piper nigrum* Linnaeus) PADA
BEBERAPA MACAM MEDIA DAN KONSENTRASI AUKSIN**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Agronomi



**Oleh :
Siti Amanah
H0104084**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2009

HALAMAN PENGESAHAN

**PERTUMBUHAN BIBIT STEK LADA (*Piper nigrum* Linnaeus) PADA
BEBERAPA MACAM MEDIA DAN KONSENTRASI AUKSIN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Siti Amanah
H0104084**

**telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal :
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Dr. Ir. Mth. Sri Budiastuti, MSi

NIP. 131 470 951

Ir. Ato Sulistyvo, MP

NIP. 131 470 949

Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, MP

NIP. 130 543 971

Surakarta,

**Mengetahui
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan**

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS

NIP. 131 124 609

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam yang dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **“PERTUMBUHAN BIBIT STEK LADA (*Piper nigrum* Linnaeus) PADA BEBERAPA MACAM MEDIA DAN KONSENTRASI AUKSIN”** dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Suntoro, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. Ir. Mth. Sri Budiastuti, MSi selaku pembimbing utama dan Ir. Ato Sulisty, MP selaku pembimbing pendamping yang banyak memberi arahan, masukan, saran, sumbangan pemikiran dan semangat.
3. Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, MP selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan dan saran.
4. Ir. YV. Pardjo NS, MS selaku pembimbing akademik yang banyak memberi bimbingan.
5. Bapak H. Marsan sekeluarga yang banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian.
6. Keluarga tercinta yang mengajarkan hidup sederhana dan apa adanya.
7. Teman-teman Agronomi 2004 dan Wisma Kemuliaan yang banyak memberi dukungan dan bantuan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Mei 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tanaman Lada	4
B. Media	7
C. Zat Pengatur Tumbuh	9
D. Pertumbuhan	11
III. METODE PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Rancangan Penelitian	14
D. Tata Laksana Penelitian	15
E. Variabel Pengamatan	17
F. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Saat Tumbuh Tunas	19

B. Jumlah Tunas	21
C. Panjang Tunas	22
D. Jumlah Daun.	25
E. Luas Daun	27
F. Jumlah Akar	29
G. Panjang Akar	33
H. Persentase Stek Hidup	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rata-rata panjang tunas lada (cm) pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin (12 MST)	23
2. Rata-rata jumlah akar lada pada beberapa konsentrasi auksin (3 bulan).....	30
3. Rata-rata jumlah akar lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin (3 bulan).....	31
4. Rata-rata persentase stek hidup lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin (%).....	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Rata-rata saat tumbuh tunas lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin.....	20
2. Rata-rata jumlah tunas lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin.....	21
3. Rata-rata jumlah daun lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin.....	26
4. Rata-rata luas daun lada pada beberapa macam media	28
5. Rata-rata luas daun lada pada beberapa konsentrasi auksin.....	29
6. Hubungan macam media dan konsentrasi auksin pada jumlah akar lada.....	32
7. Rata-rata panjang akar lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel rata-rata semua variabel pengamatan pada <i>Piper nigrum</i> L.	43
2. Lanjutan lampiran 1	44
3. Analisa ragam uji F pada taraf 5% dan uji Jarak Berganda Duncan (DMRT).....	45
4. Lanjutan lampiran 3	46
5. Tabel rekapitulasi hasil analisis ragam pada <i>Piper nigrum</i> L.	47
6. Hasil analisis kimia tanah	48
7. Analisis pupuk kandang sapi	49
8. Foto penelitian	50
9. Lanjutan lampiran 8	51

PERTUMBUHAN BIBIT STEK LADA (*Piper nigrum* Linnaeus) PADA BEBERAPA MACAM MEDIA DAN KONSENTRASI AUKSIN

**SITI AMANAH
H0104084**

RINGKASAN

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan komoditas ekspor dan menjadi salah satu sumber devisa negara Indonesia. Oleh karena itu, perlu dikembangkan budidaya yang baik untuk meningkatkan produksi, diantaranya dengan memperbaiki pembibitan tanaman lada secara vegetatif dengan menggunakan media yang tepat (pemanfaatan limbah organik) dan didukung dengan penggunaan auksin. Penelitian ini bertujuan menemukan media tanam dan konsentrasi auksin terbaik serta interaksi antara keduanya.

Penelitian dilaksanakan di Manyaran Wonogiri pada bulan Agustus-November 2008. Penelitian disusun secara faktorial menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah variasi media yang terdiri atas tiga macam yaitu: tanah, tanah + pupuk kandang, dan tanah + pupuk kandang + sekam. Faktor kedua adalah konsentrasi auksin yaitu 0 g/l; 12,5 g/l; 25 g/l; 37,5 g/l; dan 50 g/l. Variabel pengamatan meliputi saat tumbuh tunas, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, luas daun, jumlah akar, panjang akar, dan persentase stek hidup. Data dianalisis dengan analisis ragam berdasarkan uji F 5% dan 1%. Jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Selain itu, jika terjadi interaksi dilanjutkan dengan analisis regresi.

Hasil penelitian menunjukkan macam media berpengaruh nyata terhadap panjang tunas. Tunas terpanjang terdapat pada media tanah + pupuk kandang + sekam (12,28 cm), diikuti media tanah + pupuk kandang (10,57 cm), dan media tanah (6,15 cm) pada peringkat dibawahnya. Konsentrasi auksin berpengaruh nyata terhadap panjang tunas dan jumlah akar. Tunas terpanjang terdapat pada konsentrasi auksin 12,5 g/l (15,14 cm), diikuti konsentrasi auksin 50 g/l, 25 g/l, 0 g/l, dan 37,5 g/l pada peringkat dibawahnya (12,05 cm; 7,72 cm; 7,67 cm; 5,75 cm). Jumlah akar terbanyak terdapat pada dua konsentrasi auksin yaitu 0 g/l dan 12,5 g/l (7,78), diikuti konsentrasi auksin 50 g/l, 25 g/l, dan 37,5 g/l pada peringkat dibawahnya (4; 3,43; 2,33). Interaksi antara perlakuan tampak pada jumlah akar dan persentase stek hidup. Jumlah akar pada media tanah menunjukkan respon parabolik dengan konsentrasi auksin. Jumlah akar menurun dan meningkat kembali dengan peningkatan konsentrasi auksin. Jumlah akar pada media tanah + pupuk kandang dan pada media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin memberikan pola yang sama (mendekati linier). Sebagian besar media menghasilkan persentase stek hidup 100% dengan penggunaan auksin, namun pada media tanah + pupuk kandang dengan konsentrasi auksin 25 g/l dan pada media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 50 g/l menyebabkan persentase stek hidup masing-masing sebesar 33,33% dan 66,67%.

THE GROWTH OF PIPER'S CUTTING (*Piper nigrum* Linnaeus) IN MANY KINDS OF MEDIA AND AUXIN'S CONCENTRATION

**SITI AMANAH
H0104084**

SUMMARY

Piper is an export commodity and become the one of Indonesian source of income. It is necessary to develop the best cultivation for increasing piper's production, and the vegetative propagation have been choosen in this research using organic fertilizer as part of media and auxin as a growth hormone. The aim of research is to find the best media and auxin's concentration for ideal growth of piper's grafting.

The research conducted in Manyaran Wonogiri from August until November 2008 with RCB design consist of two factors and arranged in factorial. First factor is kind of media (soil, soil + organic fertilizer, soil + organic fertilizer + husk) and the second is auxin's concentration (0 g/l, 12.5 g/l, 25 g/l, 37.5 g/l; 50 g/l). Observation's variable are: bud growth time, number of buds, length of bud, number of leaves, leaf's area, number of roots, length of root, and life percentage of cuttings. Data was analyzed by F test 1% and 5% and be continued with DMRT at 5% if the treatment had significant effect. It is also continued with regression if there was interaction between the treatment.

The longest bud was found on soil + organic fertilizer + husk (12.28 cm) and followed by soil + organic fertilizer (10.57 cm) and soil (6.15 cm) in the low level respectively. The length of bud and number of roots were influenced by auxin's consentration. The longest bud was found by using 12.5 g/l of auxin (15.14 cm) and followed by 50 g/l, 25 g/l, 0 g/l, and 37.5 g/l in the low level respectively (12.05 cm, 7.72 cm, 7.67 cm, 5.75 cm). The highest number of roots was found on 0 g/l and 12.5 g/l of auxin (7.78) and followed by 50 g/l, 25 g/l, and 37.5 g/l in the low level respectively (4, 3.43, 2.33). Interaction between two factors was shown by number of roots and percentage of life cuttings. Number of roots on soil shown parabolic respon with auxin. In the beginning, number of roots decreased and then increased with increasing of auxin's consentration. The number of roots on soil + organic fertilizer and soil + organic fertilizer + husk shown the same pattern with auxin's consentration. Almost 100% of life cuttings have been found on all of media and auxin's consentration. Soil + organic fertilizer with 25 g/l auxin and soil + organic fertilizer + husk with 50 g/l auxin caused 33.33% and 66.67% life cuttings respectively.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lada (*Piper nigrum* Linnaeus) merupakan tanaman penting di Indonesia karena hasil komoditas ini (buah lada) menjadi salah satu sumber devisa (Noning, ?). Lada merupakan komoditas ekspor yang pada tahun 2000 telah mencapai 68.727 ton dan bernilai 221 juta US\$. Ekspor lada menempati urutan keenam setelah tanaman karet, kelapa sawit, kopi, kakao, dan kelapa. Namun demikian produktivitas lada di Indonesia masih rendah dibanding dengan India maupun Malaysia (Setiyono *et al.*, 2004).

Mengingat prospek yang sangat bagus pada tanaman ini maka produksi lada perlu dikembangkan dengan upaya budidaya yang baik. Ini memungkinkan petani lada untuk meningkatkan pendapatan dan pada akhirnya mendukung pendapatan devisa negara. Kenyataan yang terjadi, petani melakukan budidaya tanaman lada dengan sangat sederhana, seperti halnya yang dilakukan petani lada di Manyaran Wonogiri. Petani lada di Manyaran hanya menggunakan media tanah tanpa menambah pupuk (jika menggunakan tanpa ukuran yang jelas) atau ZPT (zat pengatur tumbuh) didalam proses pembibitan yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman kurang baik karena meskipun daun sudah cukup banyak namun akar belum tumbuh sempurna (perakaran lemah), sehingga saat ditanam di lahan peluang untuk tumbuh sangat rendah.

Pembibitan sangat diperlukan sebagai suatu cara untuk menyediakan bahan tanam dalam jumlah banyak. Seperti diketahui bahwa tanaman lada dapat ditanam langsung secara vegetatif dengan syarat bahan tanam berupa batang yang beruas 7-9. Ini merupakan kendala dalam meningkatkan produksi tanaman karena bahan tanam menjadi terbatas. Lain halnya bila tanaman lada diperbanyak secara vegetatif dengan bibit yang berupa batang dengan 2-3 ruas saja. Ini menjadi peluang bagi ketersediaan bahan tanam dengan cepat sehingga mendukung peningkatan produksi.

Tingkat ketersediaan bibit yang sehat dalam jumlah banyak merupakan kunci bagi keberhasilan produksi lada. Karena itu perlu dilakukan upaya pembibitan yang menunjang pembentukan akar yang sehat. Caranya adalah dengan penggunaan media tanam yang baik bagi akar dalam arti suatu media yang mampu menyediakan unsur hara dan mendukung perkembangan akar (struktur tanah porus). Media tanam dengan kondisi demikian dapat dibuat dengan menambah pupuk organik (pupuk kandang sapi, sekam) sekaligus sebagai langkah konkrit untuk memanfaatkan limbah organik yang tersedia. Penggunaan media campuran pupuk kandang dan sekam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Indradewa, 2005). Hal ini karena pertama, pupuk kandang dapat memberikan bahan organik, unsur hara, memperbaiki sifat fisik tanah, dan mencegah kehilangan air dalam tanah (Nurdiansyah, 2007). Kedua sekam berperan dalam perbaikan struktur tanah (sistem drainase lebih baik), mengikat air, tidak mudah lapuk, sumber K, dan tidak mudah memadat (Redaksi PS, 2007).

Selain itu, pemberian auksin sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dapat merangsang pertumbuhan akar dapat dilakukan. Banyak bukti menyatakan bahwa auksin berpengaruh terhadap pertumbuhan batang dan formasi akar. Masyarakat mengenal ZPT (auksin) dengan nama Biooton dan Rootone F (Artanti, 2007). Penelitian Jayusman (2005) menunjukkan bahwa konsentrasi Rootone F 1,5 g/40 ml memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan yaitu persen jadi stek, jumlah daun, dan kekokohan semai. Konsentrasi yang digunakan adalah 0 g/40 ml; 0,5 g/40 ml; 1 g/40 ml; 1,5 g/40 ml; dan 2 g/40 ml.

Penelitian ini merupakan bagian dari kerjasama Dosen FP UNS dengan petani lada di Manyaran Wonogiri (Pengabdian Masyarakat oleh Dosen) dengan harapan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi petani lada dalam menyediakan bibit sekaligus memanfaatkan limbah organik yang ada.

B. Perumusan Masalah

Tanaman lada dikembangkan baik secara generatif maupun vegetatif. Perkembangbiakan generatif menggunakan biji membutuhkan waktu yang lama sehingga jarang dilakukan. Sebaliknya perkembangbiakan vegetatif menggunakan stek lebih banyak dilakukan karena waktu yang diperlukan lebih singkat dengan bahan yang mudah diperoleh. Pengambilan bahan stek dilakukan saat tanaman lada tidak berbunga dan ataupun berbuah supaya pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terganggu. Beberapa masalah yang perlu diteliti melalui penelitian ini adalah:

1. Media tanam seperti apakah yang paling baik bagi pertumbuhan bibit stek lada?
2. Apakah ZPT (auksin) berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit stek lada?
3. Adakah hubungan antara media tanam dan pemberian auksin terhadap pertumbuhan bibit stek lada?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menemukan media tanam yang baik untuk pertumbuhan bibit stek lada
2. Menemukan bahwa pemberian auksin berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit stek lada
3. Menemukan hubungan antara media tanam dengan pemberian auksin terhadap pertumbuhan bibit stek lada

D. Hipotesis

1. Campuran bahan media tanam (tanah, pupuk kandang sapi, dan sekam padi) merupakan campuran bahan media tanam yang paling baik untuk pertumbuhan bibit stek lada
2. Pemberian auksin dengan konsentrasi 37,5 g/l memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan bibit stek lada
3. Kombinasi media tanam (tanah, pupuk dan sekam) dengan konsentrasi auksin (37,5 g/l) memberikan pengaruh pertumbuhan bibit stek lada yang paling baik

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Lada

Lada (*Piper nigrum* Linnaeus) merupakan tanaman penting di Indonesia karena hasil komoditas ini (buah lada) menjadi salah satu sumber devisa (Noning, ?). Lada merupakan komoditas ekspor yang pada tahun 2000 telah mencapai 68.727 ton dan bernilai 221 juta US\$. Ekspor lada menempati urutan keenam setelah tanaman karet, kelapa sawit, kopi, kakao, dan kelapa. Namun demikian produktivitas lada di Indonesia masih rendah dibanding dengan India maupun Malaysia (Setiyono *et al.*, 2004).

Tanaman ini berasal dari daerah Ghat Barat, India. Usaha pengembangan lada di Indonesia sudah sejak abad XVI dengan skala kecil yang berpusat di Pulau Jawa. Tetapi memasuki abad XVIII diusahakan secara besar-besaran yang pusatnya di Sumatra dan Kalimantan (Sarpian, 2004). Sistematika tanaman Lada berdasarkan Taksonomi tumbuhan adalah :

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Clasis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Genus	: Piper
Species	: <i>Piper nigrum</i> L.

Tanaman lada merupakan tumbuhan yang memanjat dengan akar melekat, jumlah batang 5-15 helai, daun berseling/tersebar, bertangkai, dengan daun penumpu yang mudah gugur dan meninggalkan bekas berbentuk massa yang melingkar (*abscision layer*). Helaian daun berbentuk bulat telur memanjang dengan ujung meruncing, ukuran 5-15 x 8-20 cm. Bulir terpisah-pisah, bergantung terdapat pada ujung, berhadapan dengan daun. Daun pelindung memanjang dengan panjang 4 – 5 mm. Buah berupa buah buni yang berbentuk bulat.

Tanaman lada sekarang banyak dibudidayakan di Indonesia (Aceh, Bangka, Lampung, Kalimantan Barat). Di luar Indonesia yaitu di India, Tiongkok, Thailand, Vietnam, Amerika Selatan, India Selatan. Tanaman lada ini menghasilkan 2 jenis lada yaitu lada putih (muntok/bangka) dan lada hitam. Perbedaan lada putih dan lada hitam hanya terletak pada cara penanganan pasca panen saja. Lada putih diperoleh dari buah lada yang kulitnya dihilangkan, sedangkan lada hitam diperoleh dari buah lada yang kulitnya tidak dihilangkan (Tjitrosoepomo, 1994). Lada putih berguna untuk bumbu masak, sebagai penyedap dan pelezat, pengawet daging, campuran bahan obat-obat tradisional, dan dapat dijadikan minuman kesehatan. Sedangkan lada hitam digunakan minyaknya yang wangi sebagai parfum (Sarpian, 2004).

Lada merupakan salah satu dari 12 komoditas prioritas pembangunan perkebunan yang memegang peranan penting baik secara historis, ekonomis maupun sosiologis. Saat ini produktivitas lada masih rendah, yaitu sekitar 0,7 ton/ha/tahun dari potensi 2-3 ton/ha/tahun. Salah satu langkah untuk meningkatkan produktivitas lada adalah memperbaiki sistem budidaya tanaman lada. Tanaman lada dapat diperbanyak dengan biji atau stek batang/sulur. Tetapi umumnya diperbanyak dengan stek batang/sulur karena relatif lebih mudah, murah/ekonomis dan juga dapat mempertahankan sifat-sifat keturunannya. Perbanyakan dengan biji hanya dilakukan untuk tujuan penelitian (Diratpahgar, 2008).

Dalam usaha dan pengembangan tanaman, bibit merupakan salah satu faktor penentu bagi keberhasilan pertanian di lapangan. Bibit yang unggul dan berkualitas baik akan lebih menjamin keberhasilan usaha yang dilakukan, tetapi perlu didukung juga oleh penguasaan dan penerapan teknik budidaya yang tepat untuk mendapatkan hasil yang secara kuantitas dan kualitas dapat dipertanggungjawabkan (Lawani, 1995). Perkembangbiakan vegetatif (stek), bertujuan untuk mendapatkan bibit secara cepat tanpa ada perubahan sifat atau tanaman baru yang mempunyai sifat sama dengan tanaman induk. Macam stek yang bisa digunakan adalah stek batang, daun, akar, dan tunas. *Stek batang*

ialah stek yang berasal dari batang tanaman. Bila batang terlalu pendek akan cepat kering, cadangan makanan kurang sehingga peluang hidup kecil. Jika batang terlalu panjang pertumbuhan tunas dan akar lambat dan boros. Stek batang yang baik mempunyai mata tunas minimum 3 buah (Heddy *et al.*, 1994).

Stek adalah perlakuan pemisahan, pemotongan beberapa bagian dari tanaman (akar, batang, dan tunas) dengan tujuan agar bagian-bagian tersebut membentuk akar. Pada irisan miring, stek akan mempunyai permukaan yang lebih luas bila dibandingkan dengan berpangkal datar sehingga jumlah akar yang tumbuh lebih banyak karena pada pangkal stek ini terakumulasi zat tumbuh (Artanti, 2007). Perbanyak tanaman lada dengan menggunakan stek dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: menggunakan stek panjang (5-7 buku) yang akan ditumbuhkan terlebih dulu, kemudian dapat langsung ditanam di kebun dan stek satu buku berdaun tunggal yang harus disemai terlebih dahulu di persemaian. Stek panjang digunakan apabila sumber bahan tanaman cukup banyak. Stek tersebut berasal dari sulur panjat. Stek satu buku berdaun tunggal dilakukan dengan cara : stek panjang dipotong-potong menjadi sejumlah stek satu buku berdaun tunggal kemudian direndam dalam larutan gula (1-2%) selama $\frac{1}{2}$ - 1 jam lalu stek disemai dalam polibag yang terdiri atas campuran tanah (*top soil*) dengan pupuk kandang dan pasir kasar/sekam dengan perbandingan 2 : 1 : 1 atau 1 : 1 : 1 dan telah dibiarkan selama 7-10 hari. Untuk mempertahankan kelembaban lingkungan maka diperlukan sungkup plastik dengan kerangka bambu atau kayu setinggi \pm 1 m.. Sungkup plastik dibuka setiap pagi (pukul 9.00-10.00), lalu sungkup ditutup kembali untuk menjaga agar kelembaban udara dalam sungkup tetap tinggi (Diratpahgar, 2008).

Tanaman lada termasuk tanaman memanjat yang memiliki 2 sulur yaitu sulur panjat dan sulur cabang buah. Apabila digunakan sebagai bibit, sulur panjat menghasilkan tanaman yang memiliki sifat memanjat, sedangkan sulur cabang buah akan menghasilkan tanaman yang tidak memanjat disebut

lada perdu. Tanaman lada menghendaki kondisi tanah yang memiliki aerasi dan drainase yang baik serta kelembaban udara antara 60-80% (Dewi *et al.*, ?).

Iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan lada adalah : curah hujan 2000-3000 mm/th; sinar matahari 10 jam/hr; suhu udara 20-34°C; dan kelembaban udara optimal 60-80%. Media tanam yang dikehendaki adalah : subur dan kaya bahan organik; pH 5,5-7; ketinggian tempat 300-1100 m dpl; warna tanah merah sampai merah kuning; dan tidak tergenang atau terlalu kering (Anonim, ?).

B. Media

Media tanam merupakan komponen utama ketika akan bercocok tanam. Media tanam yang akan digunakan harus disesuaikan dengan jenis tanaman yang ingin ditanam. Menentukan media tanam yang tepat dan standar untuk jenis tanaman yang berbeda habitat asalnya merupakan hal yang sulit (Redaksi PS, 2007). Menurut Rudianto *et al.* (2008), manfaat pemberian bahan organik adalah meningkatkan humus tanah, mengurangi pencemaran lingkungan dan mengurangi pengurasan hara.

Ardana (2009) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila nutrisi yang terkandung pada media dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Media penyetekan yang baik adalah media yang mempunyai porositas cukup, aerasi baik, drainase baik, kapasitas mengikat air tinggi, dan bebas patogen. Media dalam penyetekan ini berfungsi sebagai penahan stek selama masa pertumbuhan akar, menjaga kelembaban, dan memudahkan penetrasi udara (Wuryaningsih, 1998).

Pada tahap pembibitan media tumbuh diutamakan untuk mendapatkan tanaman muda yang sehat, dan mampu tumbuh baik setelah ditanam pada media produksi. Media tanam yang berupa campuran tanah dan bahan organik memberikan dua keuntungan yaitu berperan sebagai media pertumbuhan akar dan penyedia unsur hara dan air untuk pertumbuhan perakaran (Wasito dan Nuryani, 2005).

Pupuk didefinisikan sebagai material yang ditambahkan ke tanah/tajuk tanaman dengan tujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara. Bahan pupuk yang paling awal digunakan adalah kotoran hewan, sisa pelapukan tanaman, dan arang kayu. Penggunaan pupuk buatan yang salah dapat menyebabkan inefisiensi pada proses produksi. Inefisiensi akan menyebabkan pendapatan lebih rendah dari modal atau rugi secara ekonomi. Selain itu inefisiensi dalam jangka panjang akan merusak kesuburan tanah dan lingkungan disekitar daerah pertanian (Novizan, 2005).

Pupuk kandang sangat baik untuk memasok unsur hara dan memperbaiki kualitas tanah. Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dapat memberikan bahan organik, unsur hara, memperbaiki sifat fisik tanah serta mengembalikan hara yang telah hilang. Selain itu juga dapat mencegah kehilangan air dalam tanah dan laju infiltrasi air masuk dalam tanah. Bahan organik mempunyai peranan penting dalam menentukan ketersediaan kalium dalam tanah (Nurdiansyah, 2007).

Pupuk kandang adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak. Kualitas pupuk kandang sangat tergantung pada jenis ternak, kualitas pakan ternak, dan cara penampungan pupuk kandang. Pupuk kandang dari ternak sapi mempunyai kandungan N (0,3%), P_2O_5 (0,2%), dan K_2O (0,3%). Pupuk kandang perlu mengalami proses penguraian sebelum digunakan. Ciri pupuk kandang yang baik adalah warna cokelat kehitaman, cukup kering, tidak menggumpal, dan tidak berbau menyengat, C/N ratio rendah, dan temperatur stabil (Novizan, 2005). Indradewa (1995) menyatakan bahwa penggunaan media campuran pupuk kandang dan sekam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Sekam padi adalah kulit biji padi (*Oriza sativa*) yang terlepas saat biji digiling. Sekam padi yang biasa digunakan adalah sekam bakar dan sekam mentah. Sekam sangat berperan dalam perbaikan struktur tanah sehingga sistem drainase di media tanam menjadi lebih baik. Sekam mentah mempunyai kelebihan sebagai media tanam yaitu mudah mengikat air, tidak mudah lapuk, merupakan sumber kalium (K) yang dibutuhkan tanaman, dan

tidak mudah menggumpal atau memadat sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan sempurna (Redaksi PS, 2007). Menurut Sutedjo (1990) untuk K yang cukup tinggi (tidak perlu dipupuk) adalah $\geq 0,3 \text{ me\%}$.

C. Zat Pengatur Tumbuh

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berfungsi sebagai pemacu dan penghambat pertumbuhan tanaman. Penggunaan ZPT yang tepat akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman namun apabila dalam jumlah terlalu banyak justru akan merugikan tanaman karena akan meracuni tanaman tersebut. Sebaliknya jika dalam jumlah yang sedikit maka akan kurang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tersebut (Ardana, 2009).

ZPT pada tanaman adalah senyawa organik yang bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat, dan mengubah proses fisiologis. *Auksin* adalah salah satu hormon tumbuh yang tidak terlepas dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Auksin mempunyai beberapa peran dalam mendukung kehidupan tanaman diantaranya adalah menstimulasi terjadinya perpanjangan sel pada pucuk dan mendorong primordial akar (Artanti, 2007). Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa auksin mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan pucuk.

Amirudin *et al.* (2004) menyatakan bahwa penggunaan ZPT sintesis meningkatkan persentase stek hidup lada perdu. Sumiasri dan Priadi (2003) menyatakan bahwa tanaman memerlukan konsentrasi auksin yang sesuai untuk pertumbuhannya. Konsentrasi yang tidak sesuai tidak akan memacu pertumbuhan, bahkan bisa menghambat. Namun pengaruh penyerapan auksin tidak hanya dilihat dari konsentrasi auksin tetapi dari kepekaan jaringan penerima (protein tanaman) (Salisbury dan Ross, 1995).

Menurut Artanti (2007), penelitian tentang aspek fisiologis auksin telah banyak dilakukan sejak tahun 1930-an. Banyak bukti menyatakan bahwa auksin sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan batang, formasi akar, menghambat pertumbuhan cabang lateral serta mengaktifkan kerja lapisan

kambium. Pada saat sekarang masyarakat sudah mengetahui peran auksin sebagai zat tumbuh perangsang perakaran yang dijual dengan nama Biooton atau Rootone F.

Auksin mempengaruhi pengembangan dinding sel dan mengakibatkan tekanan dinding sel terhadap protoplas berkurang. Protoplas mendapat kesempatan untuk menyerap air dari sel-sel yang ada di bawahnya, sel-sel yang terdekat pada titik tumbuh yang mempunyai nilai osmosis yang tinggi. Dengan demikian di dapat sel yang panjang-panjang dengan vakuola yang besar di daerah belakang titik tumbuh (Dwijoseputro, 1994).

Penelitian Rineksane (2005) menyatakan bahwa auksin tidak mampu meningkatkan luas daun. Namun penggunaan Rootone F (auksin) berperan dalam meningkatkan jumlah akar. Auksin berperan mendorong pertumbuhan akar, karena auksin merupakan hormon yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar.

Menurut Marlin (2005), pertumbuhan dan perkembangan (morfoogenesis) tanaman yang diberi perlakuan ZPT dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari ZPT endogen dan eksogen. Auksin berperan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam pembuatan komponen sel sehingga begitu mulai terjadi pembelahan sel, maka auksin akan merangsang pembentukan sel-sel dengan cepat.

Rootone F sebagai salah satu hormon tumbuh akar yang banyak digunakan dalam bentuk tepung putih untuk mempercepat dan memperbanyak akar. Rootone F mengandung bahan aktif berupa campuran beberapa hormon tumbuh yaitu IBA, IAA, dan NAA. Penggunaannya sebagai hasil kombinasi dari ketiga jenis hormon tumbuh di atas lebih efektif merangsang perakaran dari pada penggunaan hanya satu jenis hormon secara tunggal pada konsentrasi sama. Cara pemberian hormon pada stek batang dapat dilakukan dengan cara perendaman, pencelupan dan pengolesan (Huik, 2004).

Hormon tumbuh akar Rootone F mengandung bahan aktif sebagai berikut :

- a. 1 – Naphthaleneacetamide (0,06 %)
- b. 2 – Methyl – 1 – Naphthaleneacetic Acid (0,033 %)
- c. 3 – Methyl – 1 – Naphthaleneacetamide (0,013 %)
- d. Indole – 3 – Butiric Acid (0,057 %)
- e. Thiram (Tetramethyl thiuram disulfida) (4,000 %) (Huik, 2004).

Perbanyakan stek gaharu telah dilakukan untuk mengidentifikasi bentuk stek dan konsentrasi hormon Rootone F yang sesuai. Penelitian menguji stek pucuk dan stek batang pada konsentrasi hormon pertumbuhan Rootone F yaitu 0; 0,5; 1; 1,5 dan 2 (g/40 ml). Nilai terbesar pada parameter pengamatan (persen stek jadi, jumlah daun, dan kekokohan semai) adalah pada konsentrasi 1,5 g/40 ml (Jayusman, 2005).

D. Pertumbuhan

Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan pada tumbuhan berlangsung terbatas pada beberapa bagian tertentu, yang terdiri atas sejumlah sel yang baru saja dihasilkan melalui proses pembelahan sel meristem. Produk pembelahan sel itulah yang tumbuh dan menyebabkan pertumbuhan. Ujung tajuk dan ujung akar banyak terdapat meristem. Struktur tumbuh bagian tumbuhan ada yang bersifat tertentu dan tidak tentu. Struktur tertentu artinya pertumbuhan bagian tumbuhan yang terbatas waktunya. Misalkan daun, bunga, dan buah yang jika sampai batas waktunya akan mati (gugur). Struktur tidak tentu meskipun dapat mati namun secara potensial tidak mati, seperti batang dan akar.

Tunas terbentuk dari sel meristem yang membelah dan membentuk jenggul/pembengkakan/tonjolan pada ujung batang. Jenggul itu meluas dan melingkari daerah ujung (Gardner *et al.*, 1991). Rineksane (2005) menyatakan bahwa tunas akan tumbuh jika konsentrasi hormon sitokinin lebih tinggi dari auksin. Yuniastuti *et al.* (2007) menyatakan bahwa konsentrasi auksin pada tanaman dapat menjadi tinggi karena akumulasi auksin endogen dan eksogen.

Pertumbuhan tinggi batang terjadi didalam meristem interkalar dari ruas. Ruas itu memanjang sebagai akibat meningkatnya jumlah sel dan

terutama karena meluasnya sel. Pertumbuhan karena pembelahan sel terjadi pada dasar ruas (interkalar), bukan meristem ujung. Jumlah hormon pada meristem interkalar terbatas karena hormon ini tidak diproduksi sendiri seperti yang terjadi pada meristem ujung maka pengatur pertumbuhannya harus dipasok dari luar (Gardner *et al.*, 1991).

Daun secara umum dipandang sebagai organ produsen fotosintat utama, maka pengamatan daun sangat diperlukan untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan tanaman. Pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Atas dasar ini luas daun menjadi pilihan parameter utama, karena laju fotosintesis per satuan tanaman pada kebanyakan kasus ditentukan sebagian besar oleh luas daun (Sitompul dan Guritno, 1995). Menurut Yuniastuti *et al.* (2007), daun merupakan organ vegetatif, pertumbuhannya dipengaruhi oleh kandungan N dalam media. Fungsi daun adalah sebagai penghasil fotosintat yang sangat diperlukan tanaman sebagai sumber energi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan (Ardana, 2009). Jumlah daun terbanyak yang dihasilkan menunjukkan tanaman mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik.

Gardner *et al.* (1991) menyatakan jumlah buku dan ruas sama dengan jumlah daun, ketiganya mempunyai asal ujung yang sama didalam fitomer. Namun jumlah daun juga dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan. Pertumbuhan daun akan lebih digalakkan apabila tersedia air dalam jumlah banyak dalam media tanam. Selain itu media dengan ketersediaan air dan hara yang lebih baik dapat memacu tanaman melakukan fotosintesis lebih cepat, menghasilkan fotosintat lebih banyak seperti untuk meningkatkan jumlah akar.

Selain itu Gardner *et al.* (1991) juga menyatakan bahwa akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan

pucuk. Apabila akar mengalami kerusakan karena gangguan biologis, fisik, atau mekanis, maka pertumbuhan pucuk akan terganggu.

Akar merupakan bagian tanaman yang tahap pertumbuhan dan perkembangan selnya lebih banyak ke pembesaran sel. Pada pembesaran sel ini sebagian besar terjadi penyerapan air yang dapat merenggangkan dindingnya. Bahan untuk dinding baru disintesis sehingga dinding tidak tipis. Pada akar dinding melebar hanya diujung, maka pertumbuhan akar lebih ke memanjang. Pasokan hormon dari luar dengan konsentrasi rendah memacu proses fisiologi tumbuhan, namun kenyataannya respon yang ditunjukkan bergantung pada tingkat hormon endogen (Salisbury dan Ross, 1995).

Yanuartha (2007) menyatakan bahwa akar berfungsi dalam pengisapan air dan zat cair yang bermuatan garam. Fungsi yang lain yaitu sebagai pengisap zat-zat hara bagi tanaman yang kemudian diedarkan keseluruh bagian tanaman melalui jaringan kayu. Selain itu juga berfungsi sebagai peneguh tanaman sehingga pertumbuhannya kuat

Panjang akar merupakan hasil perpanjangan sel-sel dibelakang meristem ujung. Pertumbuhan akar yang kuat lazim diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan (Gardner *et al.*, 1991). Panjang akar merupakan bentuk pertumbuhan akar. Bentuk keseluruhan sistem akar terutama lebih dikendalikan secara genetik daripada mekanisme lingkungan. Seperti yang dinyatakan Salisbury dan Ross (1995) bahwa pembelahan periklinal yang diikuti dengan pertumbuhan sel anak menyebabkan timbulnya tonjolan, yaitu primordia akar. Namun tanah juga mempengaruhi sistem akar.

Gardner *et al.* (1991) menyatakan ketersediaan air dan hara yang lebih baik dapat memacu tanaman melakukan fotosintesis lebih cepat, menghasilkan fotosintat lebih banyak. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa suhu, aerasi, ketersediaan air dan garam mineral merupakan faktor penting dalam pertumbuhan akar. Pada musim hujan, kelembaban udara dapat mencapai lebih dari 90% sehingga memicu berkembangnya populasi berbagai jenis cendawan dan bakteri (Hartus, 2001).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Demangan RT 03 RW 18 Pijiharjo Manyaran Wonogiri mulai Bulan Agustus sampai dengan Bulan November 2008 pada ketinggian tempat 310 m dpl.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah : tanah merah (dari Manyaran), pupuk kandang sapi, sekam padi, auksin (Rootone F dengan kandungan bahan aktif : 1-Naphthaleneacematide (0,06 %), 2-Methyl – 1 – Naphthaleneacetic Acid (0,033 %), 3-Methyl – 1 – Naphthaleneacematide (0,013 %), Indole – 3 – Butiryc Acid (0,057 %), Thiram (Tetramethyl thiuram disulfida) (4,000 %)), batang stek lada (3 nodia, 2 internodia, 1 daun), dan air.

Alat yang digunakan adalah : polibag (14 x 20 cm), cutter, alat siram, alat tulis, penggaris, timbangan, paranet (cahaya 25-35%), plastik, daun kelapa, kertas millimeter, gelas air mineral, cetok, alat pengaduk, bis beton, karet ban, higrometer, termometer, dan altimeter.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan 2 faktor perlakuan sebagai berikut :

1. Media tanam terdiri dari 3 macam yaitu :

M0 : tanah (kontrol)

M1 : tanah + pupuk kandang (1:1)

M2 : tanah + pupuk kandang + sekam (1:1:1)

2. Konsentrasi auksin terdiri dari 4 taraf, yaitu :

R0 : kontrol

R1 : 12,5 g/l

R2 : 25 g/l

R3 : 37,5 g/l

R4 : 50 g/l

Dengan demikian terdapat 15 kombinasi perlakuan yaitu :

M0R0 : Tanah dan tanpa auksin (kontrol)

M0R1 : Tanah dan auksin 12,5 g/l

M0R2 : Tanah dan auksin 25 g/l

M0R3 : Tanah dan auksin 37,5 g/l

M0R4 : Tanah dan auksin 50 g/l

M1R0 : Tanah + pupuk kandang dan tanpa auksin

M1R1 : Tanah + pupuk kandang dan auksin 12,5 g/l

M1R2 : Tanah + pupuk kandang dan auksin 25 g/l

M1R3 : Tanah + pupuk kandang dan auksin 37,5 g/l

M1R4 : Tanah + pupuk kandang dan auksin 50 g/l

M2R0 : Tanah + pupuk kandang + sekam dan tanpa auksin

M2R1 : Tanah + pupuk kandang + sekam dan auksin 12,5 g/l

M2R2 : Tanah + pupuk kandang + sekam dan auksin 25 g/l

M2R3 : Tanah + pupuk kandang + sekam dan auksin 37,5 g/l

M2R4 : Tanah + pupuk kandang + sekam dan auksin 50 g/l

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga secara keseluruhan terdapat 45 kombinasi perlakuan.

D. Tata Laksana Penelitian

1. Persiapan media dan tempat
 - a. Memasang paranet sebelum dimulai pembibitan untuk mengurangi cahaya matahari yang mempercepat penguapan
 - b. Mempersiapkan dan mencampur media sesuai dengan perlakuan selanjutnya memasukkannya kedalam polibag ukuran 14 x 20 cm
 - c. Mempersiapkan plastik dan daun kelapa kering untuk menutup tempat pembibitan
2. Pengambilan bahan stek
 - a. Bahan stek diambil dari tanaman lada di daerah Manyaran Wonogiri pada sore hari

- b. Pemotongan bahan stek menggunakan *cutter* yang tajam agar tidak rusak
 - c. Bahan stek yang digunakan diambil dari tanaman yang sehat dan pertumbuhan baik namun tidak dalam kondisi sedang berbunga ataupun berbuah
 - d. Pengambilan bahan stek diambil dari batang primer atau batang panjat (bukan cabang buah)
3. Persiapan perlakuan auksin
- a. Melarutkan auksin kedalam air sesuai perlakuan
 - b. Mengaduk campuran terlebih dahulu sebelum mencelupkan bahan stek
 - c. Mencelupkan bahan stek sebelum ditanam kedalam campuran auksin selama 2 menit
4. Penanaman

Penanaman dilakukan sore hari langsung setelah pengambilan bahan stek yaitu pukul 17.00 WIB pada tanggal 31 Agustus 2008 dengan memasukkan stek kedalam media yang telah disiapkan sesuai perlakuan. Cara penanaman adalah sebagai berikut:

- a. Polibag yang berisi media diambil sebagian media untuk memasukkan stek yang sudah diberi perlakuan auksin
 - b. Media dikembalikan kedalam polibag dengan hati-hati supaya posisi stek tepat ditengah
 - c. Stek dalam polibag disiram secukupnya supaya media lebih rapat
 - d. Stek segera diletakkan pada tempat pembibitan (bis beton) dengan kelembaban udara 70%, dan suhu 31° C.
 - e. Bis beton ditutup dengan plastik yang dirapikan dengan karet ban, kemudian diberi daun kelapa kering
5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman dengan intensitas penyiraman sesuai dengan kondisi media, dan pencabutan gulma ataupun yang lain yang dianggap mengganggu pertumbuhan bibit stek lada ini.

E. Variabel Pengamatan

1. Saat tumbuh tunas

Saat tumbuh tunas diamati 2 minggu sekali yaitu pada 2 MST (Minggu Setelah Tanam) sampai 12 MST, dihitung saat tumbuh mata tunas baru berwarna merah tua (merah keunguan).

2. Jumlah tunas

Jumlah tunas diamati 2 minggu sekali, dihitung jumlah mata tunas baru yang ada.

3. Panjang tunas

Panjang tunas diukur 2 minggu sekali dari batang tempat tumbuh tunas sampai ujung tunas tertinggi.

4. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung 2 minggu sekali yaitu daun yang sudah membuka sempurna.

5. Luas daun

Luas daun diukur pada akhir penelitian dengan menggunakan kertas millimeter. Caranya daun digambar pada kertas millimeter yang dapat dikerjakan dengan meletakkan daun di atas kertas millimeter dan pola daun diikuti. Luas daun ditaksir berdasarkan jumlah kotak yang terdapat dalam pola daun dengan rumus :

$$LD = n \times Lk \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

LD = luas daun

n = jumlah kotak

Lk = luas kotak (cm²)

Jumlah kotak yang diperhitungkan dalam rumus ini dipilih yang memiliki ukuran lebih besar dari atau sama dengan setengah ukuran acuan (cm²) (Sitompul dan Guritno, 1995).

6. Jumlah akar

Jumlah akar dihitung pada akhir penelitian yaitu banyaknya seluruh akar per tanaman. Akar yang dihitung adalah akar yang muncul dari leher

akar dan memiliki serabut akar yang berfungsi menyerap unsur-unsur hara dalam tanah.

7. Panjang akar

Panjang akar diukur pada akhir penelitian dari leher akar sampai ujung akar yang terpanjang.

8. Persentase stek hidup

Persentase stek hidup dihitung pada akhir penelitian dengan rumus :

$$PSH = \frac{X}{T} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

PSH = persentase stek hidup (%)

X = jumlah stek hidup per perlakuan

T = jumlah ulangan dalam perlakuan (3)

F. Analisis Data

Data dianalisis dengan analisis ragam berdasarkan uji F 5% dan 1%. Jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Selain itu, dilakukan analisis regresi jika terjadi interaksi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembibitan merupakan tahapan dalam budidaya tanaman lada, meskipun tanaman lada sendiri dapat ditanam langsung tanpa melalui proses pembibitan. Laju fotosintesis akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hasil fotosintesis (fotosintat) digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan terjadi karena proses-proses pembelahan dan pemanjangan sel, proses tersebut membutuhkan karbohidrat dalam jumlah besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam media berpengaruh nyata terhadap panjang tunas, sedangkan konsentrasi auksin berpengaruh nyata terhadap panjang tunas dan jumlah akar. Pada jumlah akar macam media dan konsentrasi auksin menunjukkan interaksi yang sangat nyata, dan persentase stek hidup interaksinya nyata.

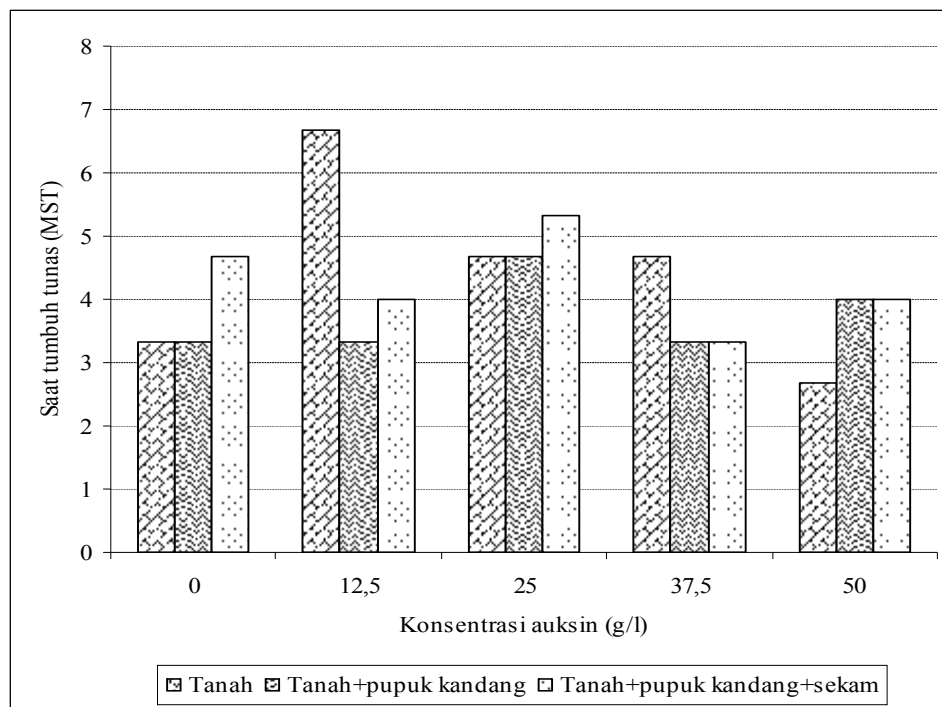
Secara rinci bahasan terhadap setiap variabel pengamatan adalah sebagai berikut :

A. Saat Tumbuh Tunas

Salah satu alasan penggunaan stek dalam memperbanyak tanaman secara vegetatif adalah karena waktu yang diperlukan lebih cepat. Saat tumbuh tunas merupakan indikator pertumbuhan tanaman, semakin cepat saat tumbuh tunas maka dapat dikatakan bahwa semakin cepat pula waktu yang diperlukan tanaman tersebut untuk tumbuh dan berkembang. Tunas terbentuk dari sel meristem yang membelah dan membentuk jenggul/pembengkakan pada ujung batang. Jenggul/pembengkakan itu meluas dan melingkari daerah ujung (Gardner *et al.*, 1991).

Macam media, konsentrasi auksin dan kombinasi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap saat tumbuh tunas. Pertumbuhan tunas merupakan salah satu bentuk pertumbuhan tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan pada tumbuhan berlangsung terbatas pada beberapa bagian tertentu, yang terdiri dari sejumlah sel yang baru saja dihasilkan melalui proses pembelahan sel meristem. Produk pembelahan sel

itulah yang tumbuh dan menyebabkan pertumbuhan. Ujung tajuk mempunyai meristem yang dapat membentuk tunas. Jadi saat tumbuh tunas lebih dipengaruhi oleh meristem.

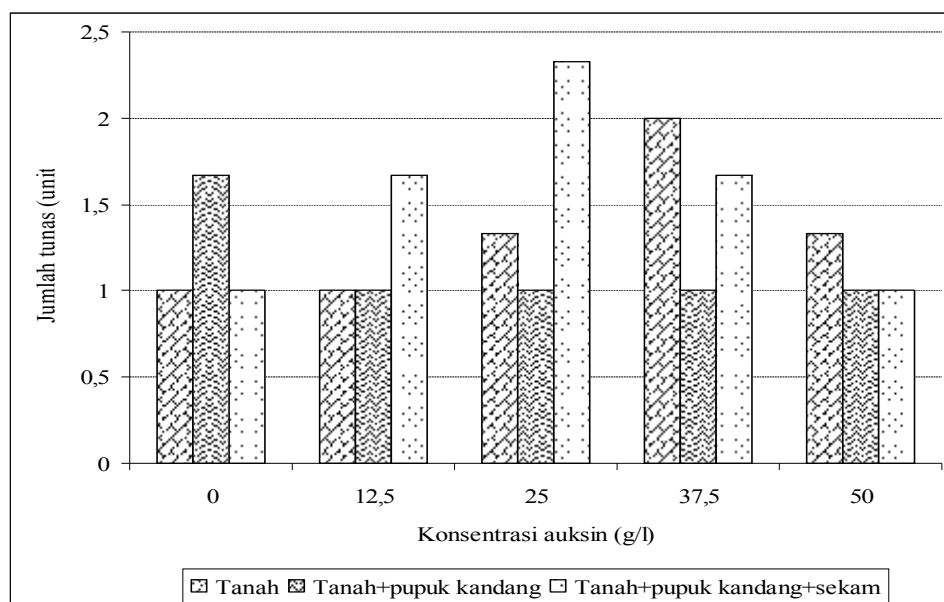


Gambar 1. Rata-rata saat tumbuh tunas lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin

Saat tumbuh tunas tercepat adalah pada media tanah dengan konsentrasi auksin 50 g/l dan saat tumbuh tunas terlama adalah pada media tanah dengan konsentrasi 12,5 g/l (Gambar 1). Penggunaan macam media tanam yang berbeda dengan konsentrasi auksin yang berbeda belum memberikan pengaruh yang nyata pada saat tumbuh tunas, kecuali yang agak menonjol dengan konsentrasi auksin 12,5 g/l. Hal ini karena auksin adalah hormon tumbuh yang tidak terlepas dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu peran auksin adalah menstimulasi terjadinya perpanjangan sel pada pucuk (Artanti, 2007). Gardner *et al.* (1991) menambahkan bahwa auksin mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan pucuk.

B. Jumlah Tunas

Tanaman lada memiliki nodia (buku) sebagai tempat keluar akar ataupun tunas dan internodia (ruas) yang memisahkan antara nodia satu dengan nodia yang lain. Macam media, konsentrasi auksin dan kombinasi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas. Hal ini karena jumlah tunas yang merupakan bagian dari pertumbuhan tanaman lebih dipengaruhi oleh meristem yang ada pada bahan stek yang digunakan. Sel meristem tersebut akan membelah menghasilkan sel baru, kemudian sel baru akan tumbuh dan berkembang yang menyebabkan pertumbuhan (Salisbury dan Ross, 1995).



Gambar 2. Rata-rata jumlah tunas lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin

Jumlah tunas terbanyak adalah pada perlakuan media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 25 g/l (Gambar 2). Pada penggunaan media tanah memberikan jumlah tunas terbanyak pada konsentrasi auksin 37,5 g/l. Penggunaan media tanah + pupuk kandang memberikan jumlah tunas terbanyak pada perlakuan tanpa pemberian auksin.

Jumlah tunas pada media tanah + pupuk kandang + sekam lebih banyak dari jumlah tunas pada media yang lain. Penggunaan media ini juga lebih menguntungkan karena lebih ringan dan merupakan salah satu cara

memanfaatkan limbah pertanian. Media tanah + pupuk kandang + sekam menjadi media tanam terbaik pada jumlah tunas karena komposisi media tanam tersebut lebih lengkap dengan penambahan pupuk dan sekam. Pupuk dapat memberikan tambahan bahan organik pada media tanam. Sedangkan sekam selain sebagai bahan organik juga dapat memperbaiki drainase media tanam.

Menurut Rudianto *et al.* (2008), manfaat pemberian bahan organik adalah meningkatkan humus tanah, mengurangi pencemaran lingkungan dan mengurangi pengurasan hara. Dengan demikian pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat-sifat fisik dan kesehatan tanah. Sedangkan sekam sangat berperan dalam perbaikan struktur tanah sehingga sistem drainase media tanam menjadi lebih baik (Redaksi PS, 2007). Penggunaan media campuran pupuk kandang dan sekam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Indradewa, 1995).

Tunas akan tumbuh jika konsentrasi hormon sitokinin lebih tinggi dari auksin (Rineksane, 2005). Konsentrasi auksin pada tanaman dapat menjadi tinggi karena akumulasi auksin endogen dan eksogen (Yuniastuti *et al.*, 2007). Hal ini diduga menjadi penyebab konsentrasi auksin yang terbaik pada jumlah tunas dengan media tanah + pupuk kandang + sekam adalah 25 g/l. Pemberian auksin lebih dari 25 g/l menyebabkan akumulasi auksin endogen dan eksogen lebih tinggi dari konsentrasi sitokinin, sehingga pertumbuhan tunas terhambat.

C. Panjang Tunas

Media tanam merupakan tempat hidup bibit dan tempat mencari makan bagi bibit, sehingga media tanam yang sesuai akan memperbaiki pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan yang dapat terlihat langsung dari tanaman adalah adanya pertumbuhan panjang tunas.

Pertumbuhan tinggi batang terjadi di dalam meristem interkalar dari ruas. Ruas itu memanjang sebagai akibat meningkatnya jumlah sel dan terutama karena meluasnya sel. Pertumbuhan karena pembelahan sel terjadi pada dasar ruas (interkalar), bukan meristem ujung. Jumlah hormon pada meristem interkalar terbatas karena hormon ini tidak diproduksi sendiri seperti

yang terjadi pada meristem ujung maka pengatur pertumbuhannya harus dipasok dari luar (Gardner *et al.*, 1991).

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan macam media dan konsentrasi auksin berpengaruh nyata terhadap panjang tunas (Tabel 1). Kedua perlakuan ini tidak menunjukkan ada interaksi pada panjang tunas (Lampiran 5).

Tabel 1. Rata-rata panjang tunas lada (cm) pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin (12MST)

Macam media	Konsentrasi auksin (g/l)					Rata-rata
	0	12,5	25	37,5	50	
Tanah	6,5	12,83	3	2,08	6,33	6,15a
Tanah+pupuk kandang	6,33	18,67	16	6	5,83	10,57ab
Tanah+pupuk kandang+sekam	10,17	13,91	4,17	9,17	24	12,28b
Rata-rata	7,67a	15,14b	7,72a	5,75a	12,05ab	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris atau kolom tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Panjang tunas terpanjang adalah kombinasi perlakuan media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 50 g/l yaitu 24 cm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa media yang tepat berpengaruh baik terhadap pemberian auksin. Hal ini karena media adalah penyokong pertumbuhan tanaman dari luar (lingkungan) sedang auksin adalah pengatur pertumbuhan dari dalam. Maka jika perlakuan tersebut dikombinasikan akan berpengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman.

Media tanam terbaik untuk panjang tunas adalah media tanah + pupuk kandang + sekam, dilanjutkan media tanah + pupuk kandang, dan terakhir adalah media tanah. Hal ini karena komposisi media tersebut semakin beragam semakin baik. Media tanah adalah media dasar dan merupakan perlakuan kontrol. Penambahan pupuk kandang mampu memberikan hasil lebih baik pada panjang tunas karena pupuk kandang sangat baik untuk memasok unsur hara

dan memperbaiki kualitas tanah. Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dapat memberikan bahan organik, unsur hara, memperbaiki sifat fisik tanah serta mengembalikan hara yang hilang. Selain itu juga dapat mencegah kehilangan air dalam tanah dan laju infiltrasi air masuk dalam tanah (Nurdiansyah, 2007).

Penambahan sekam pada media tanam juga dapat memberikan hasil yang lebih baik karena sekam dapat memperbaiki sistem drainase dengan sifatnya yang mudah mengikat air, tidak mudah lapuk, dan tidak mudah memadat (Redaksi PS, 2007). Hal ini sesuai dengan Dewi *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa tanaman lada menghendaki kondisi tanah yang memiliki aerasi dan drainase baik.

Pada media tanah tunas terpanjang adalah 12,83 cm, media tanah + pupuk kandang adalah 18,67 cm, sedangkan media tanah + pupuk + sekam adalah 24 cm (Tabel 1). Jadi dapat dikatakan bahwa perlakuan media berpengaruh terhadap panjang tunas (perlakuan lebih baik dari kontrol). Ini sesuai dengan hasil uji F bahwa media berpengaruh nyata terhadap panjang tunas.

Konsentrasi auksin terbaik pada panjang tunas adalah 12,5 g/l (15,14 cm), kemudian 50 g/l (12,05 cm). Hal ini sesuai dengan Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa batang merespon konsentrasi auksin dalam kisaran yang cukup lebar. Sedangkan konsentrasi auksin 37,5 g/l menyebabkan panjang tunas lebih rendah dari kontrol. Ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit stek lada memerlukan konsentrasi auksin yang tepat. Konsentrasi yang tidak tepat tidak akan memacu pertumbuhan bibit stek lada bahkan akan menghambat.

Konsentrasi auksin yang tepat untuk bibit stek lada pada panjang tunas adalah 12,5 g/l. Ini sesuai dengan penelitian Sumiasri dan Priadi (2003) bahwa tanaman memerlukan konsentrasi auksin yang sesuai untuk pertumbuhannya. Konsentrasi yang tidak sesuai tidak akan memacu pertumbuhan, bahkan bisa menghambat. Artanti (2007) juga menyatakan bahwa auksin sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan batang, namun Ardana (2009) menyatakan

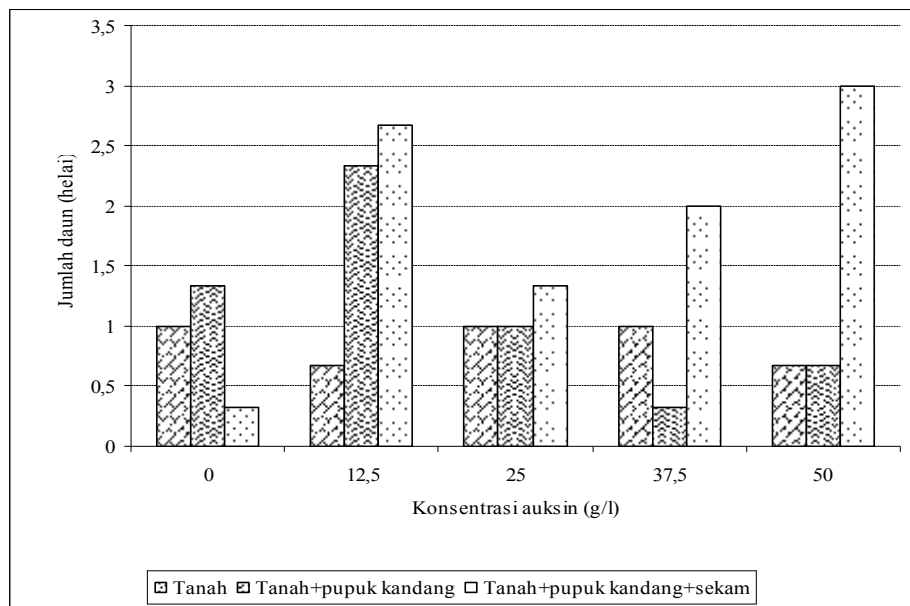
bahwa penggunaan ZPT akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan jika dengan penggunaan yang tepat.

D. Jumlah Daun

Fungsi daun adalah sebagai penghasil fotosintat yang sangat diperlukan tanaman sebagai sumber energi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan (Ardana, 2009). Jumlah daun terbanyak yang dihasilkan menunjukkan tanaman mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik.

Macam media, konsentrasi auksin dan kombinasi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas. Hal ini sesuai dengan Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan jumlah buku dan ruas sama dengan jumlah daun, ketiganya mempunyai asal ujung yang sama didalam fitomer. Bahan stek yang digunakan dalam penelitian ini memiliki jumlah buku dan ruas yang sama.

Meskipun demikian ada perbedaan pengaruh macam media dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (Gambar 3) karena menurut Gardner *et al.* (1991) jumlah daun juga dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan. Pertumbuhan daun akan lebih digalakkan apabila tersedia air dalam jumlah banyak dalam media tanam.



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin.

Jumlah daun terbanyak adalah pada media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 50 g/l, sedangkan jumlah daun terbanyak berikutnya adalah media yang sama dengan konsentrasi auksin 12,5 g/l. Ini menunjukkan bahwa media tanah + pupuk kandang + sekam adalah media yang mampu memberi jumlah daun terbanyak pada bibit stek lada jika diberi auksin.

Analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan K tertukar tanah yang digunakan adalah 0,23 me%. Menurut Sutedjo (1990) untuk K yang cukup tinggi (tidak perlu dipupuk) adalah $\geq 0,3$ me%, sehingga penambahan sekam pada media ini dapat mencukupi kebutuhan K karena sekam merupakan sumber K yang dibutuhkan tanaman (Redaksi PS, 2007).

Khusus media tanah + pupuk kandang + sekam pemberian auksin berpengaruh baik terhadap jumlah daun. Namun konsentrasi auksin harus tepat untuk memperoleh jumlah daun yang optimal karena pada penelitian ini jumlah daun terbanyak pada media tanam tersebut adalah dengan konsentrasi 50 g/l, sedangkan dengan konsentrasi 25 g/l dan 37,5 g/l jumlah daun lebih sedikit dari konsentrasi 12,5 g/l. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh

penyerapan auksin tidak hanya dilihat dari konsentrasi auksin tetapi dari kepekaan jaringan penerima (protein tanaman) (Salisbury dan Ross, 1995).

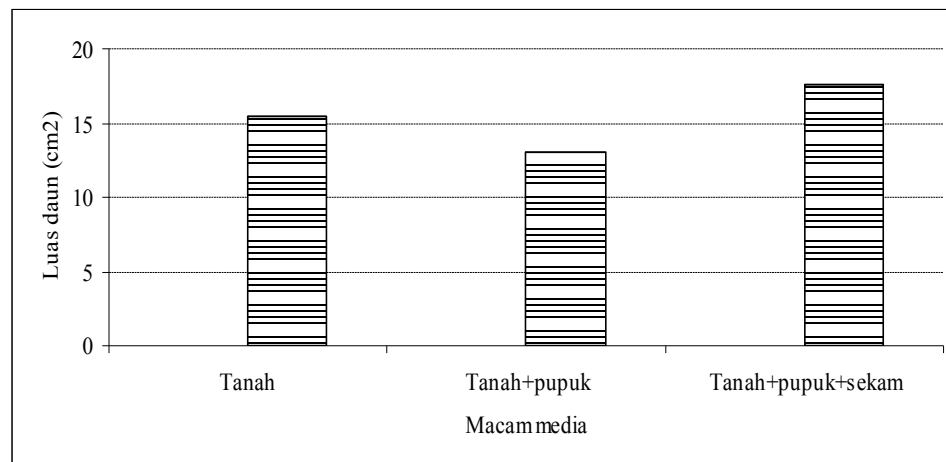
E. Luas Daun

Daun secara umum dipandang sebagai organ produsen fotosintat utama, maka pengamatan daun sangat diperlukan untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan tanaman. Pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Atas dasar ini luas daun menjadi pilihan parameter utama, karena laju fotosintesis per satuan tanaman pada kebanyakan kasus ditentukan sebagian besar oleh luas daun (Sitompul dan Guritno, 1995).

Besar luas daun berpengaruh pada pertumbuhan organ tanaman lain. Peningkatan luas daun merupakan salah satu bentuk pertumbuhan tanaman yang merupakan hasil dari aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama daun.

Menurut Yuniastuti *et al.* (2007), daun merupakan organ vegetatif, pertumbuhannya dipengaruhi oleh kandungan N dalam media. Analisis tanah menunjukkan bahwa tanah yang digunakan mengandung N (0,21%) dan pupuk yang digunakan mengandung N (1,44%), maka pencampuran kedua media tanam tersebut dapat meningkatkan kandungan N dalam media tanam yang digunakan. Dengan demikian pertumbuhan daun dapat ditingkatkan.

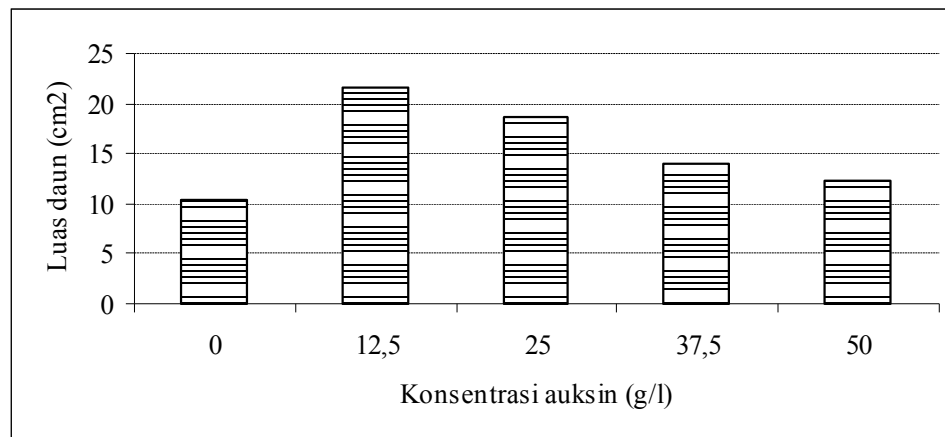
Macam media, konsentrasi auksin dan kombinasi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun. Hal ini karena daun merupakan bagian tanaman yang struktur pertumbuhannya bersifat tertentu (sampai batas tertentu mati) sehingga macam media dan konsentrasi auksin berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan luas daun (Salisbury dan Ross, 1995).



Gambar 4. Rata-rata luas daun lada pada beberapa macam media

Media tanam terbaik untuk luas daun adalah media tanah + pupuk + sekam (Gambar 4). Hal ini karena media tanam tersebut memiliki komposisi lebih lengkap. Pupuk kandang menambah bahan organik yang berarti menambah unsur hara (terutama N). Sedangkan sekam memperbaiki kondisi media tanam dengan lebih banyak memberikan ruang udara dan air (aerasi dan drainase).

Media tanah + pupuk kandang memberikan luas daun lebih kecil dari media tanah karena penambahan pupuk meskipun meningkatkan kandungan N yang diperlukan untuk pertumbuhan daun namun pupuk membuat penyerapan air lebih besar dari tanah, sehingga media tanam terlalu banyak air. Nurdiansyah (2007) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kandang dapat mencegah kehilangan air dalam tanah sehingga kondisi media terlalu lembab. Media tanam ini juga tidak diimbangi dengan penambahan ruang udara, padahal tanaman lada selain membutuhkan kondisi drainase yang baik juga membutuhkan aerasi yang baik pula (Dewi *et al.*, ?).



Gambar 5. Rata-rata luas daun lada pada beberapa konsentrasi auksin

Luas daun pada bibit stek lada yang diberi perlakuan auksin memberikan luas daun yang lebih baik dari bibit stek lada yang tidak diberi perlakuan auksin (kontrol) (Gambar 5). Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Rineksane (2005) bahwa auksin tidak mampu meningkatkan luas daun. Menurut Marlin (2005), pertumbuhan dan perkembangan (morfogenesis) tanaman yang diberi perlakuan ZPT dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari ZPT endogen dan eksogen. Jadi pemberian ZPT (auksin) dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit stek lada khususnya luas daun.

F. Jumlah Akar

Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan pucuk. Apabila akar mengalami kerusakan karena gangguan biologis, fisik, atau mekanis, maka pertumbuhan pucuk akan terganggu.

Yanuartha (2007) menyatakan bahwa akar berfungsi dalam pengisapan air dan zat cair yang bermuatan garam. Fungsi yang lain yaitu sebagai pengisap zat-zat hara bagi tanaman yang kemudian diedarkan keseluruh bagian tanaman melalui jaringan kayu. Selain itu juga berfungsi sebagai

peneguh tanaman sehingga pertumbuhannya kuat. Hal ini menyebabkan perlunya pengamatan jumlah akar dalam penelitian ini.

Macam media berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar. Hal ini karena jumlah akar ditentukan oleh pembelahan periklinal. Seperti yang dinyatakan Salisbury dan Ross (1995), pembelahan periklinal yang diikuti dengan pertumbuhan sel anak menyebabkan timbulnya tonjolan, yaitu primordia akar.

Tabel 2. Rata-rata jumlah akar lada pada beberapa konsentrasi auksin (3 bulan)

Perlakuan konsentrasi auksin	Jumlah akar
Tanpa auksin	7,78b
Auksin 12,5 g/l	7,78b
Auksi 25 g/l	3,43ab
Auksin 37,5 g/l	2,33a
Auksin 50 g/l	4ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi auksin berpengaruh nyata terhadap jumlah akar (Tabel 2). Hal ini karena auksin merupakan zat pengatur tumbuh yang merangsang pertumbuhan akar. Meskipun secara alami auksin diproduksi oleh tanaman sendiri namun pemberian auksin sintetis dari luar dapat memacu pertumbuhan akar.

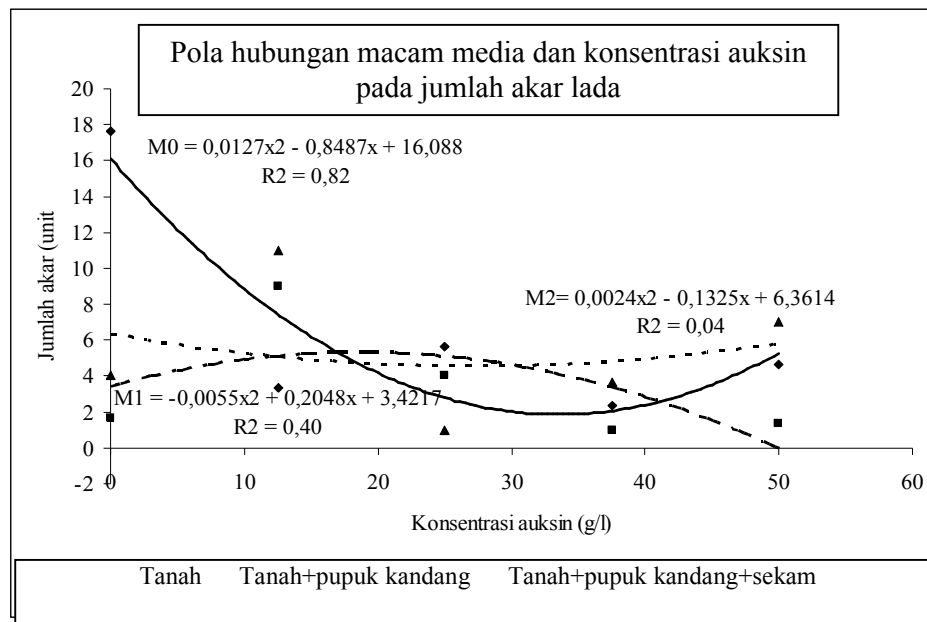
Tabel 3. Rata-rata jumlah akar lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin (3 bulan)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	17,67c	3,33ab	5,67ab	2,33a	4,67ab
Tanah+pupuk	1,67a	9ab	4ab	1a	1,33a
Tanah+pupuk+sekam	4ab	11bc	1a	3,67ab	7ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Interaksi macam media dan konsentrasi auksin berdasarkan hasil analisis data menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah akar (Tabel 2 dan Gambar 6). Hal ini karena media tanam merupakan tempat tumbuh akar dan auksin adalah zat pengatur tumbuh akar, sehingga kombinasi keduanya sangat berpengaruh terhadap jumlah akar. Menurut Wasito dan Nuryani (2005) media tanam yang berupa campuran tanah dan bahan organik memberikan dua keuntungan yaitu sebagai media pertumbuhan akar dan penyedia unsur hara dan air untuk pertumbuhan perakaran.

Jumlah akar terbanyak terdapat pada perlakuan media tanah dengan konsentrasi auksin 0 g/l (17,67). Jumlah akar terbanyak kedua pada perlakuan media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 12,5 g/l (11). Jumlah akar terbanyak ketiga terdapat pada perlakuan media tanah + pupuk kandang dengan konsentrasi auksin 12,5 g/l (9). Jumlah akar terkecil adalah satu yang terdapat pada perlakuan media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 25 g/l serta media tanah + pupuk kandang dengan konsentrasi auksin 37,5 g/l.



Gambar 6. Hubungan macam media dan konsentrasi auksin pada jumlah akar lada

Jumlah akar pada media tanah dengan pemberian konsentrasi auksin lebih dari 37,5 g/l cenderung naik. Nilai koefisien penentu (R^2) adalah 0,82 yang artinya pemberian auksin berpengaruh terhadap jumlah akar. Pada media tanah + pupuk kandang, jumlah akar terbanyak dengan pemberian konsentrasi auksin 25 g/l. Nilai koefisien penentu (R^2) adalah 0,40 yang artinya pengaruh pemberian auksin lemah. Pada media tanah + pupuk kandang + sekam, jumlah akar paling sedikit dengan pemberian konsentrasi auksin 25 g/l. Nilai koefisien penentu (R^2) adalah 0,04 yang artinya pengaruh pemberian auksin sangat lemah.

Macam media berpengaruh terhadap pemberian auksin pada jumlah akar. Pada media tanah pemberian auksin akan kembali meningkatkan jumlah akar pada konsentrasi $\geq 37,5$ g/l (setelah sebelumnya turun dengan pemberian auksin). Pada media tanah + pupuk kandang pemberian auksin dengan konsentrasi 12,5 g/l dan 25 g/l akan meningkatkan jumlah akar. Namun jika pemberian konsentrasi auksin yang lebih tinggi, jumlah akar akan menurun. Pada media tanah + pupuk kandang + sekam, pemberian auksin ≥ 25 g/l akan

meningkatkan jumlah akar. Ini menunjukkan adanya interaksi antara macam media dan konsentrasi auksin pada jumlah daun bibit stek lada.

Jumlah akar pada media tanah menunjukkan respon parabolik dengan konsentrasi auksin. Jumlah akar menurun dan meningkat kembali dengan peningkatan konsentrasi auksin. Jumlah akar pada media tanah + pupuk kandang dan tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin memberikan pola yang sama (mendekati linier).

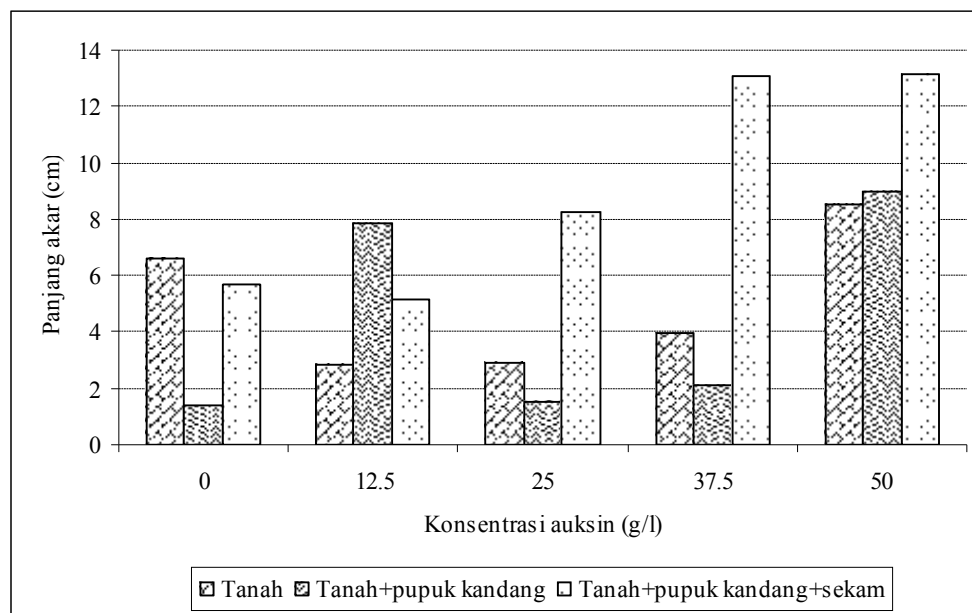
Hal ini karena media tanam merupakan faktor luar yang menentukan pertumbuhan tanaman. Media dalam penyetekan berfungsi sebagai penahan stek selama masa pertumbuhan akar, menjaga kelembaban, dan memudahkan penetrasi udara (Wuryaningsih, 1998). Selain itu media dengan ketersediaan air dan hara yang lebih baik dapat memacu tanaman melakukan fotosintesis lebih cepat, menghasilkan fotosintat lebih banyak seperti untuk meningkatkan jumlah akar (Gardner *et al.*, 1991).

Pemberian auksin meningkatkan jumlah akar secara optimal apabila konsentrasinya sesuai. Rineksane (2005) menyatakan bahwa penggunaan Rootone F (auksin) berperan dalam meningkatkan jumlah akar. Marlin (2005) menyatakan bahwa auksin berperan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam pembuatan komponen sel sehingga begitu mulai terjadi pembelahan sel, maka auksin akan merangsang pembentukan sel-sel dengan cepat. Artanti (2007) menyatakan bahwa auksin mempunyai beberapa peran dalam mendukung kehidupan tanaman diantaranya adalah mendorong primordial akar.

G. Panjang Akar

Panjang akar merupakan hasil perpanjangan sel-sel dibelakang meristem ujung. Pertumbuhan akar yang kuat lazim diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan (Gardner *et al.*, 1991). Panjang akar merupakan bentuk pertumbuhan akar. Bentuk keseluruhan sistem akar terutama lebih dikendalikan secara genetik daripada mekanisme lingkungan. Namun tanah mempengaruhi juga (Salisbury dan Ross, 1995).

Hasil uji F menunjukkan bahwa macam media, konsentrasi auksin dan kombinasi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar. Hal ini karena akar merupakan bagian tanaman yang tahap pertumbuhan dan perkembangan selnya lebih banyak ke pembesaran sel. Pada pembesaran sel ini sebagian besar terjadi penyerapan air yang dapat merenggangkan dindingnya. Bahan untuk dinding baru disintesis sehingga dinding tidak tipis. Pada akar dinding melebar hanya diujung, maka pertumbuhan akar lebih ke memanjang. Pasokan hormon dari luar dengan konsentrasi rendah memacu proses fisiologi tumbuhan, namun kenyataannya respon yang ditunjukkan bergantung pada tingkat hormon endogen (Salisbury dan Ross, 1995). Jadi panjang akar dipengaruhi oleh sifat alami akar yang lebih dominan untuk penambahan panjang akar.



Gambar 7. Rata-rata panjang akar lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin

Panjang akar terbaik adalah media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 50 g/l, dilanjutkan pada media yang sama dengan konsentrasi auksin 37,5 g/l (Gambar 7). Hal ini menunjukkan bahwa media tanah + pupuk kandang + sekam memberikan pengaruh terbaik terhadap

panjang akar. Karena media campuran pupuk kandang dan sekam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Indradewa, 1995).

Gardner *et al.* (1991) juga menyatakan ketersediaan air dan hara yang lebih baik dapat memacu tanaman melakukan fotosintesis lebih cepat, menghasilkan fotosintat lebih banyak untuk akar. Media berpengaruh terhadap panjang akar karena media adalah tempat tumbuh akar. Media tanah + pupuk kandang + sekam dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dan memberikan ruang yang cukup untuk pertumbuhan akar yang baik. Tanah merupakan media yang alami (umum), pupuk memberikan tambahan unsur hara, dan sekam memberikan ruang yang cukup bagi akar serta mampu mengikat air.

Salisbury dan Ross (1995) menambahkan bahwa suhu, aerasi, ketersediaan air dan garam mineral merupakan faktor penting dalam pertumbuhan akar. Faktor tersebut telah tersedia dalam media tanah + pupuk kandang + sekam, sehingga media tanam ini memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan bibit stek lada khususnya panjang akar. Penambahan pupuk dapat menambah unsur hara pada media tanam. Penambahan sekam dapat memperbaiki struktur media agar lebih baik (aerasi dan drainase).

Pemberian auksin dapat memberikan panjang akar lebih baik karena auksin adalah zat pengatur tumbuh yang merangsang pertumbuhan akar. Khusus pada media tanah, pemberian auksin yang mampu untuk meningkatkan jumlah akar adalah konsentrasi 50 g/l. Pada media tanah + pupuk kandang, pemberian auksin mampu meningkatkan jumlah akar. Hal ini sesuai dengan Rineksane (2005) yang menyatakan bahwa auksin berperan mendorong pertumbuhan akar, karena auksin merupakan hormon yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar. Auksin yang digunakan berupa Rootone F merupakan hasil formulasi beberapa hormon tumbuh akar sehingga penggunaannya lebih efektif merangsang perakaran (Huik, 2004).

H. Persentase Stek Hidup

Berdasarkan hasil uji F dapat diketahui bahwa persentase stek hidup pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin berpengaruh tidak nyata. Hal ini karena kematian bibit ini diakibatkan terjadinya perubahan cuaca yang kurang mendukung. Pada awal pembibitan bibit terlihat mengalami pertumbuhan yang baik (kelembaban 70%). Tanaman lada menghendaki kelembaban udara antara 60-80% (Dewi *et al.*, ?; Anonim, ?). Pada pertengahan penelitian terjadi hujan yang intensitasnya sering sehingga kelembaban tempat pembibitan tinggi (diduga lebih dari 90%). Pada musim hujan, kelembaban udara dapat mencapai lebih dari 90% (Hartus, 2001).

Selain itu alat yang sederhana dalam pembibitan ini agak mengganggu saat musim hujan. Air hujan yang jatuh membasahi paranet, kemudian mengenai daun kelapa kering yang digunakan untuk menutup plastik yang digunakan untuk menutup bibit. Daun kelapa sebagai penutup menjadi berat dan air banyak tertuang diatas plastik yang menyebabkan permukaan plastik menurun dan menyentuh bibit-bibit yang sudah tinggi.

Kemudian bibit stek lada dibiarkan terbuka namun masih dalam naungan paranet, untuk mengurangi kelembaban dan kerusakan yang lebih lanjut. Namun setelah bibit dibiarkan terbuka terjadi pengaruh lingkungan yang juga mempengaruhi pertumbuhan bibit, diantaranya penyakit. Tanaman yang sempat terganggu karena terganggunya alat penutup perlahan mulai membaik dengan munculnya tunas-tunas baru. Namun tetap ada yang tidak dapat membaik karena luka yang terjadi menyebabkan batang membusuk.

Perlakuan macam media dan konsentrasi auksin terjadi interaksi pada persentase stek hidup (Lampiran 5). Keberhasilan pembibitan lada cukup tinggi, hal ini terlihat dari banyaknya stek yang hidup diakhir pengamatan. Secara keseluruhan ada 93,33 % stek hidup yaitu 42 dari 45 bibit.

Tabel 4. Rata-rata persentase stek hidup lada pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin (%)

Macam media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	100a	100a	100a	100a	100a
Tanah+pupuk kandang	100a	100a	33,33b	100a	100a
Tanah+pupuk kandang+sekam	100a	100a	100a	100a	66,67ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Media kontrol lebih baik dalam persentase stek hidup dari media lain. Penggunaan media tanah mampu menghasilkan rata-rata persentase stek hidup 100% pada semua konsentrasi auksin. Media tanah + pupuk kandang + sekam pada konsentrasi auksin 50 g/l persentase stek hidup 66,67%. Media tanah + pupuk kandang pada konsentrasi auksin 25 g/l persentase stek hidup 33,33%. Jadi dapat dikatakan bahwa persentase stek hidup tertinggi ada pada media tanah.

Media tanah lebih baik dari media lain baik media tanah + pupuk kandang ataupun media tanah + pupuk kandang + sekam. Hal ini diduga karena pengaruh lingkungan luar/sekitar yang berpengaruh terhadap media yang akhirnya mempengaruhi bibit stek lada juga, meskipun lingkungan luar ini juga langsung dapat mempengaruhi kondisi bibit stek lada itu sendiri. Jadi bibit stek lada mendapat dua pengaruh, yaitu dari lingkungan luar dan dari media tanam.

Media tanah adalah media yang umum dipakai dan merupakan media alami semua tanaman dan jika media ini terkena air hujan terus menerus/intensitas besar, akan menyebabkan media jenuh air. Sedangkan media tanah + pupuk kandang yang banyak bahan organik jika terus menerus terkena air hujan akan menjadi sangat lembab dan dapat menumbuhkan hal-hal yang tidak diharapkan seperti patogen. Begitu pula pada media tanah + pupuk kandang + sekam, namun dengan jumlah pupuk lebih sedikit karena

ada sekam juga. Hal inilah yang menyebabkan persentase stek hidup media tanah + pupuk kandang + sekam lebih tinggi dari media tanah + pupuk kandang meskipun tetap lebih rendah dari media tanah.

Persentase stek hidup mencapai 93,33% ini menunjukkan bahwa kemampuan bahan stek untuk tumbuh dan berkembang tinggi. Ini berarti bahan stek yang digunakan merupakan bahan stek yang mengandung jaringan meristematik yang aktif membelah. Marlin (2005) menyatakan bahwa jaringan meristematik yang aktif membelah memiliki kemampuan untuk tumbuh dan berkembang cukup tinggi (83,33-100%). Jadi meskipun pemberian auksin pada penelitian ini persentase stek hidupnya tidak mencapai 100% namun hal ini dapat dikatakan cukup tinggi.

Walaupun persentase stek hidup ini lebih dipengaruhi oleh lingkungan luar daripada pengaruh pemberian auksin tetapi hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan media dan auksin terdapat interaksi. Interaksi itu adalah bahwa media tanam yang paling baik untuk persentase stek hidup adalah tanah, karena media lain dengan perlakuan auksin ada yang mati.

Persentase stek hidup pada perlakuan auksin lebih rendah dari kontrol (tanpa auksin), hal ini berbeda dengan Amirudin *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa penggunaan ZPT sintesis meningkatkan persentase stek hidup lada perdu. Hal ini terjadi karena pengaruh lingkungan sangat besar pada persentase stek hidup. Sehingga lingkungan yang kurang mendukung menyebabkan persentase stek hidup rendah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pertumbuhan bibit stek lada terbaik pada panjang tunas adalah dengan media tanah + pupuk kandang + sekam (12,28 cm).
2. Pertumbuhan bibit stek lada dipengaruhi oleh ZPT (auksin). Konsentrasi auksin terbaik pada panjang tunas (15,14 cm) dan jumlah akar (7,78) adalah 12,5 g/l.
3. Interaksi antara media tanam dengan pemberian auksin pada pertumbuhan bibit stek lada terjadi pada jumlah akar dan persentase stek hidup. Jumlah akar pada media tanah menunjukkan respon parabolik dengan konsentrasi auksin. Jumlah akar menurun dan meningkat kembali dengan peningkatan konsentrasi auksin. Jumlah akar pada media tanah + pupuk kandang dan tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin memberikan pola yang sama (mendekati linier). Sebagian besar media menghasilkan persentase stek hidup 100% dengan penggunaan auksin, namun pada media tanah + pupuk kandang dengan konsentrasi auksin 25 g/l dan media tanah + pupuk kandang + sekam dengan konsentrasi auksin 50 g/l menyebabkan persentase stek hidup masing-masing sebesar 33,33% dan 66,67%.

B. Saran

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah :

1. Panjang tunas dapat ditingkatkan dengan penggunaan media tanah + pupuk kandang + sekam dan pemberian auksin.
2. Jumlah akar dapat ditingkatkan dengan pemberian auksin.
3. Dalam pembibitan stek lada dapat memanfaatkan limbah pertanian yang ada (pupuk kandang dan sekam) sebagai media tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirudin; Supartoto; dan K.Faozi. 2004. Pengaruh Beberapa Jenis ZPT Sintesis terhadap Pertumbuhan Stek Lada Perdu (*Piper nigrum* L.). *Agrin. Vol.8(1):19-24*.
- Anonim. ?. Budidaya Lada. <http://www.naturalnusantara.co.id> Akses Selasa 9 Oktober 2007 Pukul 16.30 WIB
- Ardana, R.C. 2009. *Pengaruh Macam Zat Pengatur Tumbuh dan Frekuensi Penyemprotan terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Gelombang Cinta (*Anthurium Plowmanii*)*. Skripsi S1 FP UNS Surakarta.
- Artanti, F.Y. 2007. *Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair dan Konsentrasi IAA terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.)*. Skripsi S1 FP UNS Surakarta.
- Dewi, O.; A.Nurawan; A.Hanafiah; Budiman; D.Sediono; dan D.Saragih. ?. Petunjuk Teknis Pembibitan Lada Perdu. <http://ditjenbun.deptan.go.id> Akses Sabtu 29 September 2007 pukul 16.51 WIB
- Direktorat Budidaya Tanaman Rempah dan Pagar (Diratpahgar). 2008. Budidaya Lada yang Baik dan Sehat. <http://ditjenbun.deptan.go.id/> Akses 10 Februari 2009 pukul 13.06 WIB
- Dwijoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gardner, F.P.; R.B.Pearce; dan R.L.Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan H. Susilo. UI Press. Jakarta.
- Hartus, T. 2001. *Usaha Pembibitan Kentang Bebas Virus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Heddy, S.; W.H.Nugroho; dan M.Kurniati. 1994. *Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pascapanen*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Huik, E.M. 2004. Pengaruh Rootone F dan Ukuran Diameter Stek Terhadap Pertumbuhan dari Stek Batang Jati (*Tectona grandis* L.F.) http://www.freewebs.com/irwantoshut/stek_jati.pdf. Akses Selasa 10 Februari 2009 pukul 13.46 WIB

- Indradewa, D. 1995. Analisis Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea* var. *acepala*) pada Berbagai Dosis Pupuk NPK dan Perbandingan Sekam dengan Pupuk Kandang sebagai Media. *Bulletin Ilmiah Azolla*. Vol.2(6):6-11. FP Universitas Wangsa Manggala. Yogyakarta.
- Jayusman. 2005. Perbanyak Gaharu Melalui Stek. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. Vol 2 (3): 117-124 <http://www.dephut.go.id> Akses Jumat 25 Januari 2008 pukul 15.32 WIB.
- Lawani, M. 1995. *Budidaya dan Penanganan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Marlin. 2005. Regenerasi In Vitro Planlet Jahe Bebas Penyakit Layu Bakteri pada Beberapa Taraf Konsentrasi BAP dan NAA. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Vol.7(1):8-14 <http://www.fapertaunib.org/jurnal/arsip>. Akses Rabu 25 Februari 2009 Pukul 14.08 WIB
- Noning, N.L.S. ?. Hubungan Tingkat Penutupan Gulma dengan Populasi Jamur *Phytophthora capsici* L. Pada Lahan Pertanian Lada (*Piper nigrum* L.). <http://www.unila.ac.id> Akses Sabtu 10 November 2007 Pukul 17.05 WIB.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Nurdiansyah, A. 2007. *Pengaruh Macam Media dan Konsentrasi IAA Terhadap Pertumbuhan Tunas dari Stek Daun Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria Thunb*)*. Skripsi SI FP UNS Surakarta.
- Redaksi PS. 2007. Ragam Media Tanam. <http://www.kebonkembang.info> Akses Sabtu 10 November 2007 pukul 17.33 WIB
- Rineksane, I.A. 2005. Pengaruh Lama Perendaman Biji dalam Auksin Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Akar Manggis. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Agr UMY*. Vol.13(2):83-91.
- Rudianto, B.; R.Widarawati; dan Purwanto. 2008. Pengaruh Penambahan Bahan Organik dan Pemupukan ZA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai. *Agrosains* Vol.10(1):6-14
- Salisbury, F.B. dan C.W.Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. ITB. Bandung.
- _____. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. ITB. Bandung.
- Sarpian, T. 2004. *Lada: Mempercepat Berbuah, Meningkatkan Produksi, Memperpanjang Umur*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Setiyono, R.T.; D.Manohara; S.Wahyuni; dan Nursalam. 2004. Lada Hibrida Harapan Tahan Terhadap Penyakit BPB. *Prosiding Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan Bogor 28-30 September 2004* pp:252
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno.1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Sumiasri, N. dan D. Priadi. 2003. Pertumbuhan Stek Cab Sungkai (*Peronema canescens* **Jack**) pada Berbagai Konsentrasi ZPT (GA3) dalam Media Cair. *Nurul-pdf-AdobeReader* Akses Rabu 25 Februari 2009 Pukul 14.37 WIB
- Sutedjo, M.M. 1990. *Analisis Tanah, Air dan Jaringan Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Wasito, A. dan W.Nuryani. 2005. Dayaguna Kompos Limbah Pertanian Berbahan Aktif Cendawan Gliocladium terhadap Dua Varietas Krisan. *J.Hort.* 15(2):97-101
- Wuryaningsih, S. 1998. Pertumbuhan Beberapa Stek Melati pada Tiga Macam Media. *Agrin, Jurnal Penelitian Pertanian Unsoed. Vol.3(5):50-57*
- Yanuartha, N. 2007. *Pengaruh Jenis ZPT dan Pupuk Kandang pada pertumbuhan Awal Anthurium Gelombang Cinta (Anthurium plowmanii)*. Skripsi S1 FP UNS Surakarta.
- Yuniastuti, E.; Retno B.A.P.; dan Masruru K. 2007. Pengaruh Macam Eksplan dan ZPT Terhadap Perbanyakan Adenium (*Adenium obesum* **Roem. & Schuit.**) Secara In Vitro. *Agrosains Jurnal Penelitian Agronomi Vol.9(1):1-6*

LAMPIRAN

Lampiran 1

TABEL RATA-RATA SEMUA VARIABEL PENGAMATAN PADA

Piper nigrum L.

a. Rata-rata saat tumbuh tunas (MST)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	3,33	6,67	4,67	4,67	2,67
Tanah+pupuk kandang	3,33	3,33	4,67	3,33	4
Tanah+pupuk kandang +sekam	4,67	4	5,33	3,33	4

b. Rata-rata jumlah tunas (unit)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	1	1	1,33	2	1,33
Tanah+pupuk kandang	1,67	1	1	1	1
Tanah+pupuk kandang +sekam	1	1,67	2,33	1,67	1

c. Rata-rata panjang tunas (cm)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	6,5	12,83	3	2,08	6,33
Tanah + pupuk kandang	6,33	18,67	16	6	5,83
Tanah + pupuk kandang +sekam	10,17	13,91	4,17	9,17	24

d. Rata-rata jumlah daun (helai)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	1	0,67	1	1	0,67
Tanah+pupuk kandang	1,33	2,33	1	0,33	0,67
Tanah+pupuk + kandang sekam	0,33	2,67	1,33	2	3

e. Rata-rata luas daun (cm²)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	16,83	20	17,33	15,83	7,5
Tanah+pupuk kandang	14	21,61	19	8	2,33
Tanah+pupuk kandang +sekam	0,33	23,25	19,67	18	26,84

Lampiran 2

f. Rata-rata jumlah akar (unit)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	17,67	3,33	5,67	2,33	4,67
Tanah+pupuk kandang	1,67	9	4	1	1,33
Tanah+pupuk kandang +sekam	4	11	1	3,67	7

g. Rara-rata panjang akar (cm)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	6,6	2,83	2,9	3,93	8,53
Tanah+pupuk kandang	1,4	7,83	1,5	2,1	9
Tanah+pupuk kandang +sekam	5,67	5,17	8,27	13,07	13,15

h. Rata-rata persentase stek hidup (%)

Perlakuan media	Konsentrasi auksin (g/l)				
	0	12,5	25	37,5	50
Tanah	100	100	100	100	100
Tanah+pupuk kandang	100	100	33,33	100	100
Tanah+pupuk kandang +sekam	100	100	100	100	66,67

Lampiran 3

Analisa ragam uji F pada taraf 5% dan uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

a. Analisis uji F saat tumbuh tunas

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	43,200(a)	3,086	0,463) ^{ns}	2,04	2,74
Macam media	2	3,733	1,867	0,280) ^{ns}	3,32	5,39
Konsentrasi auksin	4	12,978	3,244	0,487) ^{ns}	2,69	4,02
Interaksi	8	26,489	3,311	0,497) ^{ns}	2,27	3,17
Galat	30	200,000	6,667			
Total	45	1012,000				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

b. Analisis uji F jumlah tunas

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	7,643(a)	0,546	1,474) ^{ns}	2,08	2,83
Macam media	2	0,965	0,483	1,303) ^{ns}	3,35	5,49
Konsentrasi auksin	4	1,308	0,327	0,883) ^{ns}	2,73	4,11
Interaksi	8	4,779	0,597	1,613) ^{ns}	2,30	3,26
Galat	27	10,000	0,370			
Total	42	95,000				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

c. Analisis uji F panjang tunas

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	1339,989(a)	95,713	3,082)**	2,08	2,83
Macam media	2	286,047	143,024	4,606)*	3,35	5,49
Konsentrasi auksin	4	507,710	126,853	4,085)*	2,73	4,11
Interaksi	8	563,072	40,384	2,267) ^{ns}	2,30	3,26
Galat	27	838,374	31,051			
Total	42	5598,025				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

d. Analisis uji F jumlah daun

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	26,119(a)	1,866	1,199) ^{ns}	2,08	2,83
Macam media	2	7,485	3,743	2,406) ^{ns}	3,35	5,49
Konsentrasi auksin	4	5,317	1,329	0,855) ^{ns}	2,73	4,11
Interaksi	8	14,600	1,825	1,173) ^{ns}	2,30	3,26
Galat	27	42,000	1,556			
Total	42	135,000				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

Lampiran 4

e. Analisis uji F luas daun

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	2272,397(a)	162,314	0,922) ^{ns}	2,08	2,83
Macam media	2	128,589	64,295	0,365) ^{ns}	3,35	5,49
Konsentrasi auksin	4	726,702	181,676	1,032) ^{ns}	2,73	4,11
Interaksi	8	1299,837	162,480	0,923) ^{ns}	2,30	3,26
Galat	27	4754,902	176,107			
Total	42	16380,050				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

f. Analisis uji F jumlah akar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	854,500(a)	61,036	3,125)**	2,08	2,83
Macam media	2	69,446	34,723	1,778) ^{ns}	3,35	5,49
Konsentrasi auksin	4	213,334	53,334	2,731)*	2,73	4,11
Interaksi	8	531,370	66,421	3,401)**	2,30	3,26
Galat	27	527,333	19,531			
Total	42	2503,000				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

g. Analisis uji F panjang akar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	526,980(a)	37,641	0,693) ^{ns}	2,08	2,83
Macam media	2	170,860	85,430	1,572) ^{ns}	3,35	5,49
Konsentrasi auksin	4	178,477	44,619	0,821) ^{ns}	2,73	4,11
Interaksi	8	207,108	25,888	0,476) ^{ns}	2,30	3,26
Galat	27	1467,198	54,341			
Total	42	3599,990				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

h. Analisis uji F persentase stek hidup

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	14	14666,667(a)	1047,619	2,357)*	2,04	2,74
Macam media	2	1333,333	666,667	1,500) ^{ns}	3,32	5,39
Konsentrasi auksin	4	3555,556	888,889	2,000) ^{ns}	2,69	4,02
Interaksi	8	9777,778	1222,222	2,750)*	2,27	3,17
Galat	30	13333,333	444,444			
Total	45	42000,000				

ns=berpengaruh tidak nyata; *=berpengaruh nyata; **=berpengaruh sangat nyata

Lampiran 5

**TABEL REKAPITULASI HASIL ANALISIS RAGAM PADA
Piper nigrum L.**

Variabel	Saat tumbuh tunas	Jumlah tunas	Panjang tunas	Jumlah daun	Luas daun	Jumlah akar primer	Panjang akar primer	% stek hidup
Media	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
Auksin	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns
Interaksi	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*

Keterangan:

ns=berpengaruh tidak nyata

*=berpengaruh nyata

**=berpengaruh sangat nyata

Lampiran 6**Hasil analisis kimia tanah**

No.	Parameter	Methode	Hasil
1	pH H ₂ O	elektrometris	5,75
2	N total	Kjeldhal	0,21%
3	P tersedia	Bray II	6,22 ppm
4	K tertukar	Flamephotometry	0,23 me%
5	Kadar air	Grafimetry	9,85%
6	C. organik	Walkley & Black	1,22%
7	Bahan organik	Walkley & Black	2,10%

Lampiran 7

Analisis pupuk kandang sapi

No.	Unsur	Kandungan
1	Total N	1,44%
2	P ₂ O ₅	2,37%
3	K ₂ O	3,03%
4	CaO	1,70%
5	Mg	1,58%
6	C/N ratio	18,50%
7	pH	7,18%
8	C. organik	26,64%
9	Organik materials	45,93%
10	Molsture	40+5%
11	KTK	76,29 me/100 g
12	Mn	1,56 ppm
13	Cu	0,17 ppm
14	Zn	2,57 ppm
15	Co	0,51 ppm
16	Fe	27,51 ppm
17	As	< 10 ppm
18	Hg	0,03 ppm
19	Al	Not Detected
20	Pb	Not Detected
21	Caution Exchange Capacity	> 75 me/100 g
22	Seedling experiment	Acceptable
23	Pathogenic Microorganism	Free
24	E. colli	25,500/g
25	Salmonella	106,000/g

Lampiran 8**Foto penelitian**

Media tanah



Media tanah + pupuk kandang



Media tanah + pupuk kandang+ sekam



Lampiran 9

Rootone F



Pembibitan



Buah lada



Kebun Lada

