

**PENGAROH KOMPOSISI MEDIA DAN BERBAGAI KONSENTRASI
EM-4 TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT SAMBUNGAN
JERUK KEPROK SELAYAR
(*Citrus nobilis* Lour)**



Oleh

HANY WE UNGA WELLU

4595031029/9961110710004

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS "45"
UJUNG PANDANG
1998**

PENGARUH KOMPOSISI MEDIA DAN BERBAGAI KONSENTRASI
EM-4 TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT SAMBUNGAN
JERUK KEPROK SELAYAR
(*Citrus nobilis Lour*)



OLEH
HANY WE UNGA WELLU
4595031029 / 9961110710004

Laporan Praktik Lapang Sebagai Salah satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada
Fakultas Pertanian Universitas "45"
Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas "45"
Ujung Pandang
1998

RINGKASAN

HANY WE UNGA WELLU (4595031029/9961110710004). Pengaruh Komposisi Media dan Berbagai Konsentrasi EM-4 Terhadap Pertumbuhan Bibit Sambungan Jeruk Keprok Selayar (Di bawah bimbingan ABDURRADJAB DJUMADI, ABUBAKAR IDHAN, DAN MUSTAFA RAUPE NODDO).

Praktik lapangan dalam bentuk percobaan ini dilaksanakan di Kompleks Unhas Baraya, Kelurahan Kalukuang, Kecamatan Tallo, Kotamadya Ujung Pandang, berlangsung dari Juni hingga September 1997. Bertujuan untuk mengetahui pemberian pupuk kandang dan konsentrasi EM-4 yang sesuai untuk pertumbuhan bibit sambungan jeruk keprok Selayar.

Praktik lapang dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kandang yang terdiri atas dua taraf yaitu tanpa pupuk kandang dalam perbandingan volume antara tanah, pasir dan tanpa pupuk kandang (2 : 1 : 0) dan dengan pemberian pupuk kandang, perbandingan volume tanah, pasir, pupuk kandang (2 : 1 : 1). Faktor kedua adalah pemberian EM-4 yang terdiri atas empat taraf yaitu tanpa EM-4, 3 cc/liter air, 6 cc/liter air dan 9 cc/liter air.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa, pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap jumlah tunas batang sambungan. Pengaruh pupuk kandang yang dikombinasikan dengan EM-4 3 cc per liter air menghasilkan tanaman tertinggi dan penambahan jumlah daun yang terbanyak.




BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang Nomor : SK. 705/01/U-45/XI/1994 tanggal 29 November 1994 tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari Juma'at 22 Mei 1998 Skripsi ini diterima dan disahkan setelah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, yang terdiri dari :


Panitia Ujian Skripsi Tanda Tangan

Ketua : Ir. Darussalam Sanusi, M.Si ()


Sekretaris : Ir. Rudding Malaleo ()

Penguji : Ir. Abdurradjab Djumadi, M.S ()

Ir. Abubakar Idhan, M.Si ()

Ir. Mustafa Raupe Noddo, M.Si ()

Ir. Nasaruddin, M.S ()

Ir. Darussalam Sanusi, M.Si ()

Ir. Hafid Rasyid ()

LEMBARAN PENGESAHAN

DISETUJUI/DISAHKAN OLEH
REKTOR UNIVERSITAS "45"



(DR. ANDI JAYA BOSE, SE, MBA)

BOSOWA

DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN



(DR. IR. AMBO ALA, M.S)

DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS "45"



(IR. DARUSSALAM SANUSI, M.Si)

J u d u l : Pengaruh Komposisi Media dan
Berbagai Konsentrasi EM-4 Terhadap
Pertumbuhan Bibit Sambungan Jeruk
Keprak Selayar (*Citrus nobilis Lour*)

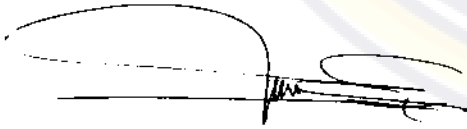
Nama Mahasiswa : Hany We Unga Wellu
Nomor Pokok/Nirm : 4595031029/99611107100004
Jurusan : Budidaya Pertanian
Fakultas : Pertanian

UNIVERSITAS
BOSOWA

Diketahui :


Ir. Abdurradjab Djumadi, M.S

Pembimbing I


Ir. Abubakar Idhan, M.Si

Pembimbing II


Ir. Mustafa Raupe Noddo, M.Si

Pembimbing III

Tanggal Lulus : 22 Mei 1998

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah Subhana Wataala, karena atas rahmat dan taufik-Nya jualah yang senantiasa memimpin dan memberikan kekuatan lahir dan batin kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini. Penulis menyadari bahwa apa yang penulis uraikan ini bukanlah suatu yang sempurna, namun demikian penulis yakin bahwa para pembaca memaklumi adanya, sebab pepatah mengatakan tiada gading tak retak dan tiada manusia tak mempunyai kesalahan, namun laporan ini adalah karya maksimal yang sesuai dengan kemampuan yang ada pada diri penulis.

Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada Ir. Abdurradjab Djumadi, M.S, Ir. Abubakar Idhan, M.Si dan Ir. Mustafa Raupe Noddo, M.Si, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya laporan ini.

Tak lupa ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada ayahanda Drs. Marwan Malarangeng dan Ibunda A.Marioga dengan segala ketabahan dan jerih payahnya membesarkan, mendidik dan membiayai penulis sehingga dapat menyelesaikan studi di Perguruan Tinggi serta kakak, adik, sanak keluarga, dan rekan-rekan atas segala bantuan, bimbingan dan iringan doanya.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa dan tulisan ini bermanfaat untuk pembangunan dan pengembangan ilmu pertanian di masa datang.

Ujung Pandang, Mei 1998

Penulis

UNIVERSITAS

BOSOWA



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Hipotesis	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Komposisi Media Tanaman	5
Pemupukan Tanaman	6
Pupuk Kandang	10
Effective Microorganisms 4 (EM-4)	13
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu	17
Bahan dan Alat	17
Metode Percobaan	17
Pelaksanaan Percobaan	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Hasil	21
Pembahasan	25
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	31
Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN-LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Kadar Rata-rata Unsur Hara Yang Terdapat dalam Pupuk Kandang	1
2.	Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Akhir Percobaan	22
3.	Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Pada Akhir Percobaan	23
4.	Rata-rata Pertambahan Jumlah Tunas Batang Sambungan Pada Akhir Percobaan	25

Lampiran

1.	Pertambahan Tinggi Tanaman	34
2.	Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman	34
3.	Pertambahan Jumlah Daun	35
4.	Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun	35
5.	Pertambahan Diameter Jumlah Daun	36
6.	Sidik Ragam Pertambahan Diameter Batang Sambungan	36
7.	Pertambahan Jumlah Tunas	37
8.	Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Tunas	37
9.	Hasil Analisis Tanah	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Histogram Rata-rata Diameter Batang Pada Akhir Percobaan	24

Lampiran

1.	Denah Percobaan di Lapang	39
----	---------------------------------	----



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Peranan jeruk sebagai tanaman hortikultura sangat penting karena nilai ekonominya tinggi dan banyak mengandung vitamin terutama vitamin A dan vitamin C sehingga jeruk ini mempunyai manfaat ganda yaitu disamping dapat diolah menjadi minuman segar atau makanan juga dapat dimanfaatkan untuk obat. Jika ditinjau dari segi manfaatnya, maka buah jeruk merupakan buah-buahan yang sangat dibutuhkan, oleh karena itu perbanyak tanaman jeruk mempunyai prospek yang sangat bagus (Anonim, 1994).

Dalam penanaman jeruk, bibit dan media tempat tumbuhnya menjadi suatu kendala. Untuk menanggulangi kendala tersebut, maka sebaiknya kita menanam bibit yang baik. Adapun bibit yang baik ditandai dengan daun-daun yang hijau segar dan tampak rimbun, batang yang kuat dan kokoh serta pertumbuhan cabangnya seimbang, selain itu bibit harus bebas dari hama dan penyakit. Setelah mendapatkan bibit yang baik maka kita perhatikan pula media tempat tumbuhnya.

Ketersediaan unsur hara di dalam tanah sangat diperlukan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit yang baik, sedang untuk dapat meningkatkan unsur hara dan

memperbaiki kondisi tanah sesuai kebutuhan pertumbuhan bibit tersebut, dapat dilakukan dengan pemupukan.

Pupuk kandang adalah bagian dari bahan organik yang sudah mengalami penguraian oleh mikroorganisme, sehingga berfungsi sebagai pupuk organik. Pupuk organik dalam peranannya mampu memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah unsur hara tanah dan meningkatkan aktifitas biologi tanah (Seoroto dan Bachtiar Rifai, 1990).

Kemampuan tanah menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup, tidak hanya ditentukan oleh kesuburan kimia tanah melalui pemupukan an organik, tetapi juga kesuburan fisik dan biologi melalui pemupukan organik (Jumin, 1989).

Ketersediaan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang menunjukkan kesuburan tanah, selain berfungsi mengaktifkan mikroorganisme, bahan organik menjadi sumber energi bagi mikroorganisme. Ketersediaan unsur hara dari bahan organik ditentukan oleh kecepatan dekomposisi oleh mikroorganisme. Makin cepat proses dekomposisi makin cepat unsur hara tersedia bagi tanaman. Salah satu cara untuk mempercepat proses dekomposisi adalah dengan mengaplikasikan Effektive Microorganisms 1 (EM-1) ke dalam tanah, sehingga proses fermentasi hanya memerlukan waktu satu hingga dua minggu

saja. Fermentasi di dalam tanah akan menghasilkan senyawa-senyawa organik berupa asam amino, asam laktat, gula, alkohol, vitamin dan protein yang dapat diserap secara langsung oleh akar tanaman (Higa dan Wididana, 1993).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dilakukan suatu percobaan tentang pengaruh pemberian pupuk kandang dan berbagai konsentrasi EM-4 terhadap pertumbuhan bibit jeruk.

Hipotesis

1. Pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding tanpa pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit jeruk keprok Selayar.
2. Terdapat salah satu konsentrasi EM-4 yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan bibit jeruk keprok Selayar.
3. Terdapat interaksi antara pupuk kandang dan konsentrasi EM-4 terhadap pertumbuhan bibit jeruk keprok Selayar.

Tujuan dan Kegunaan

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang dan konsentrasi EM-4 terhadap pertumbuhan bibit jeruk keprok Selayar.

Hasil percobaan ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi pengembangan budidaya jeruk pada masa yang akan datang dan sebagai bahan pembandingan pada percobaan selanjutnya.



TINJAUAN PUSTAKA

Komposisi Media Tanam

Tanaman dalam pertumbuhannya, disamping memerlukan kondisi iklim cukup, diperlukan pula media tumbuh yang baik dan seimbang (Saifuddin Sarief, 1989).

Tanah selain sebagai media tumbuh tanaman juga merupakan gudang unsur hara, air, dan udara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk kelangsungan pertumbuhannya. Kesuburan tanah ditentukan oleh susunan kimia, sifat fisik dan biologi tanah (Sri Setyati Harjadi, 1987). Pinus Lingga (1994), mengatakan bahwa struktur tanah yang dikehendaki tanaman adalah struktur yang gembur yang di dalamnya terdapat ruang pori-pori yang dapat diisi oleh air, tanah dan udara yang amat penting bagi pertumbuhan akar tanaman. Oleh karena itu untuk memperbaiki struktur tanah dianjurkan memberikan pupuk organik (pupuk kandang, kompos atau pupuk hijau). Pupuk organik dapat digunakan sebagai media tumbuh untuk pembibitan. Media tumbuh yang digunakan dapat berbeda tetapi mempunyai tujuan yang sama, yaitu mendapatkan campuran media yang homogen, ringan, berdrainase baik dan murah serta mudah didapat (Purbiati dkk, 1986).

Media pertumbuhan merupakan salah satu faktor yang penting dalam mengusahakan suatu jenis tanaman. Dalam

hubungannya dengan pertumbuhan dipembibitan media sangat menentukan pertumbuhan tanaman selanjutnya. Menurut Rismunandar (1974), faktor yang perlu diperhatikan pada pembibitan adalah tanah yang gembur, drainase baik serta pengairan yang cukup.

Menurut Sukandar (1987), tanah dengan persentase liat yang lebih besar, mempunyai drainase pada bagian permukaan kurang baik, menyebabkan struktur tanah pejal serta tekstur tanah yang halus sehingga air dalam tanah akan berlebihan karena kurang merembes, akibatnya kadar oksigen rendah dan karbondioksida meningkat menyebabkan akar tanaman mengalami keracunan karbondioksida dan tidak dapat mengabsorpsi air dan unsur hara. Selanjutnya dikemukakan bahwa pasir dengan ukuran diameter yang lebih besar yakni 0,05 - 2,00 mm, mempunyai kemampuan menyimpan dan menyediakan air bagi tanaman rendah, tetapi pergerakan udara dalam tanah baik dan pengolahan ringan sehingga akar tanaman lebih mudah tumbuh (Sukandar, 1987).

Buckman dan Brady (1974), mengemukakan bahwa sifat yang menonjol dari pupuk kandang adalah mempunyai kelembaban yang relatif seragam serta kandungan unsur hara bervariasi. Sifat lain dari pupuk kandang adalah merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki struktur tanah, kemampuan menahan air, serta nilai tukar kation

tanah meningkat, mengurangi terjadinya pencucian dan dapat menjadi tempat penyimpanan unsur hara bagi tanaman.

Media tanah dengan pupuk kandang memperlihatkan pengaruh yang lebih baik dibanding dengan media lainnya. Hal ini diduga karena perbedaan sifat kimia dan sifat fisik yang menyusun media. Tanah dengan struktur yang lebih halus mempunyai kemampuan yang besar dalam menyimpan dan menyediakan air bagi tanaman, sedang pupuk kandang dengan kandungan unsur hara yang lebih bervariasi sehingga dapat menyediakan hara bagi tanaman untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Subagyo (1978), bahwa tanah merupakan media pertumbuhan tanaman yang paling kompleks, dimana tersusun atas bagian padat, cair dan gas. Lebih lanjut dikatakan bahwa unsur hara kurang terjadi.

Media tanah dengan pupuk kandang mengandung unsur Nitrogen, fosfor, dan Kalium yang lebih tinggi daripada media lainnya. Sesuai dengan fungsinya pada tanaman, N dapat merangsang pertumbuhan vegetatif sedang P dapat menstimulir pertumbuhan akar. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Setyati Harjadi (1979). Jika laju pertumbuhan sel, pemanjangan sel serta pembentukan jaringan tanaman yang ada di bawah permukaan tanah berjalan dengan cepat, maka bagian tanaman yang ada di atas permukaan tanah akan berjalan dengan cepat pula.

Menurut Sam Sumatono (1979), makin tinggi kadar pupuk kandang pada media, makin baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jeruk keprok dipembibitan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian media, tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 2 merupakan media terbaik, tetapi tidak berbeda nyata dengan hasil yang ditunjukkan oleh pemakaian media tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1.

Pemupukan Tanaman

Untuk kelangsungan hidupnya, tanaman butuh unsur-unsur hara yang tersedia dalam tanah. Namun tidak selamanya tanah mampu menyediakan semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Semakin lama persediaan hara dalam tanah semakin berkurang karena sudah diserap oleh tanaman, akibatnya tanaman menderita dan mungkin bisa mati karena kekurangan makanan. Oleh sebab itu perlu ditambahkan unsur hara yang diperlukan tanaman melalui pemupukan.

Pupuk adalah setiap bahan yang diberikan ke dalam tanah atau disemprotkan pada tanaman dengan maksud menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Dengan pemupukan tidak saja menambah persediaan hara dalam tanah, tetapi juga memperbaiki sifat fisik, tekstur dan struktur tanah (Saifuddin, 1985).

Pemupukan dimaksudkan agar unsur-unsur hara yang diperlukan oleh tanaman cukup tersedia. Ketersediaan unsur hara sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu pemupukan mutlak dilakukan, terutama pada lahan yang kurang subur. Kekurangan unsur hara akan mengakibatkan penurunan laju fotosintetis dan dalam keadaan demikian tanaman dapat menjadi lebih peka terhadap hama dan penyakit (Sukandar, 1987).

Pemupukan secara teratur dan tepat merupakan salah satu usaha untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang baik. Pemupukan dilakukan untuk memelihara dan memperbaiki kesuburan tanah dengan memberikan unsur hara pada tanah atau media tumbuh yang dapat menyumbangkan unsur hara pada tanaman.

Hasan Basri Jumin (1989), mengemukakan bahwa secara umum pemupukan bertujuan untuk :

1. Menjaga tetap terpeliharanya keseimbangan unsur hara dalam tanah.
2. Mengurangi bahaya erosi.
3. Meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemupukan tidak berhasil apabila tanaman tidak memberikan respon terhadap pupuk yang diberikan. Untuk mengurangi hilangnya pupuk dari tanah, dapat dilakukan rotasi tanaman dan pemberian pupuk organik. Metode ini

secara alami dapat mengurangi erosi permukaan dan menambah kemampuan tanah mengikat unsur-unsur dari pupuk yang diberikan (Hasan Basri Jumin, 1989).

Pupuk Kandang

Bahan organik sangat berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aktifitas biologi tanah, serta meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Pengaruh bahan organik pada sifat fisik tanah adalah meningkatnya kemampuan menahan air dan terjadinya perubahan kerapatan isi (bulk density). Sedangkan perubahan terhadap sifat kimia tanah adalah meningkatnya daya jerap dan kapasitas tukar kation (KTK), meningkatkan kandungan nitrogen, fosfor, sulfur dan memperbaiki ketersediaan unsur-unsur mikro pada tanah. Pengaruhnya pada biologi tanah yaitu dapat meningkatkan jumlah dan aktifitas metabolik mikroorganisme di dalam tanah (Hakim dkk, 1986).

Salah satu sumber bahan organik adalah pupuk kandang. Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak baik berupa kotoran bercampur sisa makanan maupun air seninya sekaligus. Pupuk kandang dapat dibagi dalam dua bentuk, yaitu kotoran dalam bentuk padat dan kotoran dalam bentuk cair (Pinus Lingga, 1994).

Pupuk kandang dapat menambah ketersediaan unsur hara di dalam tanah, selain itu juga dapat memperbaiki

struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik atau mikroorganisme di dalam tanah (Hakim dkk., 1986). Jasad renik sangat penting bagi kesuburan tanah, karena dapat merubah serasah atau sisa-sisa tanaman menjadi unsur-unsur yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Sutedjo, 1988).

Beberapa jenis pupuk kandang dan kadar rata-rata unsur hara yang dikandungnya sangat bervariasi tergantung dari jenis hewan, umur hewan, cara mengurus, makanan yang dimakan dan menyimpan pupuk sebelum digunakan. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Tabel 1.

Pupuk kandang selain kandungan haranya yang berbeda-beda, ada pula perbedaan lainnya yaitu proses penguraian-nya. Berdasarkan hal tersebut, maka dibedakan atas pupuk panas dan pupuk dingin. Pupuk panas ialah pupuk yang penguraiannya oleh jasad renik tanah berjalan amat cepat sehingga terbentuk panas, pupuk ini mudah menguap karena bahan organiknya tidak terurai secara sempurna sehingga banyak yang berubah menjadi gas. Pupuk dingin ialah pupuk kandang yang penguraiannya oleh jasad renik berjalan lambat dan kurang menghasilkan panas (Suriatna, 1987).

Tabel 1. Kadar rata-rata unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang.

Jenis hewan	Bentuk kotoran	H ₂ O (%)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ket
			g/100 g	...	
Ayam	Keseluruhan	55	1,00	0,80	0,40	Pupuk dingin
Sapi	Padat	85	0,40	0,20	0,10	Pupuk
	Cair	92	1,00	0,02	1,35	dingin
	Keseluruhan	86	0,60	0,25	0,45	
Kambing	Padat	60	0,60	0,30	0,17	Pupuk
	Cair	85	1,50	0,13	1,80	panas
	Keseluruhan	68	0,95	0,35	1,00	
Kuda	Padat	75	0,55	0,30	0,40	Pupuk
	Cair	90	1,35	0,02	1,25	Panas
	Keseluruhan	78	0,70	0,25	0,55	
Domba	Padat	60	0,75	0,50	0,45	Pupuk
	Cair	85	1,35	0,05	2,10	panas
	Keseluruhan	68	0,95	0,25	0,55	
Babi	Padat	80	0,55	0,50	0,50	Pupuk
	Cair	97	0,10	0,10	0,40	dingin
	Keseluruhan	87	0,35	0,35	0,40	

Sumber : Petunjuk Penggunaan Pupuk. (Pinus Lingga, 1994)

Pupuk kandang termasuk golongan pupuk organik yang banyak digunakan di lapang, mudah diperoleh dan harganya relatif murah. Para peneliti berpendapat bahwa penambah-

an bahan organik ternyata sangat banyak memperbaiki kualitas tanah. Bahan organik mempunyai nilai tertentu yaitu dalam pembentukan agregat tanah, partikel-partikel tanah, dapat menahan air, memperbaiki aerasi dan drainase, serta merangsang pertumbuhan akar (Saifuddin, 1985).

Pupuk kandang mempunyai sifat yang lebih baik dibanding dengan pupuk alam lainnya maupun dengan pupuk buatan, walaupun cara kerja untuk pupuk kandang dapat dikatakan lambat karena harus mengalami proses-proses perubahan terlebih dahulu sebelum dapat diserap oleh tanaman. Pupuk kandang dianggap sebagai pupuk lengkap karena selain mengandung unsur hara, juga mengembangkan kehidupan mikroorganisme di dalam tanah, karena sisa-sisa tanaman dapat diubah menjadi humus serta senyawa-senyawa tertentu dapat disintesa menjadi bahan-bahan yang berguna bagi tanaman (Mul Mulyani, 1994).

Effective Microorganisms 4 (EM-4)

Effective Microorganisms 4 (EM-4) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM-4 sebagian besar mengandung bakteri dari genus *lactobacillus* (bakteri penghasil asam laktat), serta bakteri fotosintetik dalam jumlah sedikit,

streptomycetes sp dan ragi (Wididana dan Wigenasantana, 1991).

EM-4 dapat meningkatkan produksi tanaman melalui proses fermentasi yang menghasilkan asam organik, hormon tanaman (auxin, giberelin dan cytokinin), vitamin, antibiotik dan polysakarida. Menurut Teruo Higa (1993), bahwa EM-4 dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui (1) pelarutan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah misalnya fosfat, (2) mereaksikan logam-logam berat menjadi senyawa-senyawa untuk menghambat penyerapan logam berat tersebut oleh perakaran tanaman, (3) menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman misalnya asam-asam amino, (4) menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit, (5) memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah, dan (6) memperbaiki komposisi bahan organik dan residu tanaman (7) mempercepat daur ulang unsur hara. Selanjutnya dikemukakan, EM-4 merupakan fermentator bahan organik. Bahan organik yang dicampurkan kedalam tanah akan diuraikan oleh mikroorganisme yang terkandung dalam EM-4. Mikroorganisme ini melepaskan hasil atau produk yang cukup tersedia yang selanjutnya diabsorpsi oleh akar tanaman (Teruo Higa, 1993).

EM-4 dapat melarutkan senyawa fosfat yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi perakaran tanaman, sehingga

menjadi fosfat yang bermanfaat. Hasil fermentasi bahan organik oleh EM-4 juga akan menghasilkan gula, alkohol, asam amino, asam laktat dan senyawa organik lainnya yang semuanya dapat langsung diserap oleh akar tanaman. Selanjutnya hasil fermentasi tersebut dapat mengeluarkan bau spesifik yang bersifat menolak serangga, akibatnya serangga hama tidak tertarik untuk menetasakan telurnya di dalam tanah maupun pada tanaman yang telah diberi EM-4 (Wididana, 1993).

Secara khusus, peranan mikroorganisme yang terkandung dalam EM-4 adalah sebagai berikut :

1. Bakteri Lactobacillus spp

Lactobacillus spp merupakan bakteri yang dalam proses fermentasi bahan organik mengubah glukosa menjadi asam susu dan energi (Dwidjoseputro, 1990). Menurut Wididana dan Teruo Higa (1993), lactobacillus spp dapat meningkatkan kandungan humus tanah dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik tanah.

2. Bakteri Fotosintetik

Bakteri fotosintetik merupakan bakteri yang mempunyai kemampuan untuk memperoleh energi dengan pertolongan sinar matahari dan dapat meningkatkan bahan klorofil dari daun serta laju fotosintesis tanaman.

3. Streptomyces sp

Streptomyces sp sangat penting bagi pertumbuhan tanaman sebab golongan ini menghasilkan antibiotik dan toksin khusus untuk hama dan penyakit tanaman. Dengan demikian akan menekan dan mengurangi jumlah buah yang busuk serta kerusakan atau kematian tanaman akibat serangan hama dan penyakit tanaman (Wididana dan Teruo Higa, 1994).

4. Ragi

Ragi merupakan salah satu golongan fungi/cendawan yang tidak berklorofil. Energi yang dibutuhkan tergantung dari bahan organik tanah. Ragi berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik tanah sebab selulosa, tepung getah, lignin dan gula mudah didekomposisikan. Ragi dapat menghasilkan fermentasi atau enzim yang dapat mengubah substrat menjadi bahan lain dengan mendapatkan keuntungan berupa energi. Dalam proses fermentasi ragi berfungsi menguraikan glukosa menjadi alkohol (Dwidjoseputro, 1990).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan dikompleks Unhas Baraya, Kelurahan Kalukuang, Kecamatan Tallo, Kotamadya Ujung Pandang yang berlangsung dari Juni hingga September 1997.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah bibit sambungan jeruk, pupuk kandang sapi, EM-4, tanah, pasir, polybag ukuran 20 cm x 25 cm, label tanaman dan air siraman.

Adapun alat-alat yang digunakan adalah sekop, ember, gelas ukur, spoit, meteran dan alat tulis menulis.

Metode Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam bentuk faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kandang yang terdiri atas dua taraf yaitu :

T0 = Tanpa pupuk kandang, perbandingan tanah : pasir (2 : 1).

T1 = Pemberian pupuk kandang, dengan perbandingan volume tanah : pasir : pupuk kandang (2 : 1 : 1).

Faktor kedua adalah konsentrasi EM-4 yang terdiri atas empat taraf yaitu :

E0 = Tanpa EM-4 (kontrol)

E1 = 3 cc EM-4 per liter air = 0,3 % EM-4

E2 = 6 cc EM-4 per liter air = 0,6 % EM-4

E3 = 9 cc EM-4 per liter air = 0,9 % EM-4

Berdasarkan jumlah perlakuan dari masing-masing faktor tersebut diperoleh delapan kombinasi perlakuan sebagai berikut :

TOE0	TOE2	T1E0	T1E2
TOE1	TOE3	T1E1	T1E3

Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan, yang terdiri atas tiga tanaman sehingga seluruhnya terdapat tujuh puluh dua tanaman.

Pelaksanaan Percobaan

Persiapan media

Media untuk pertanaman disiapkan dengan cara mencampur tanah, pasir, pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1 : 1, kecuali untuk perlakuan kontrol (TOE0) tidak ditambahkan pupuk kandang. Kemudian campuran media tersebut dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran 20 cm x 25 cm. Setelah itu media diberi air sampai jenuh.

Penanaman

Setelah media tersedia, maka dilakukan pemindahan bibit jeruk hasil sambungan yang telah berumur 6 bulan dengan cara hati-hati, yang dilakukan pada pagi hari. Polybag yang telah ditanami diatur sesuai dengan denah percobaan (Gambar lampiran 1) dan diletakkan pada tempat yang terlindung. Satu minggu kemudian, polybag tersebut ditempatkan pada tempat yang terbuka dan mendapat sinar matahari. Selanjutnya dilakukan pengukuran awal sebelum pemberian perlakuan. Setelah selesai pengukuran terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah tunas selama dua minggu, maka selanjutnya diberi perlakuan EM-4 dengan konsentrasi sesuai perlakuan yang dicobakan yaitu 3 cc EM-4 per liter air, 6 cc EM-4 per liter air dan 9 cc EM-4 per liter air setiap minggu dengan cara menyiram media dan menyemprot ke seluruh bagian tanaman.

Pemeliharaan

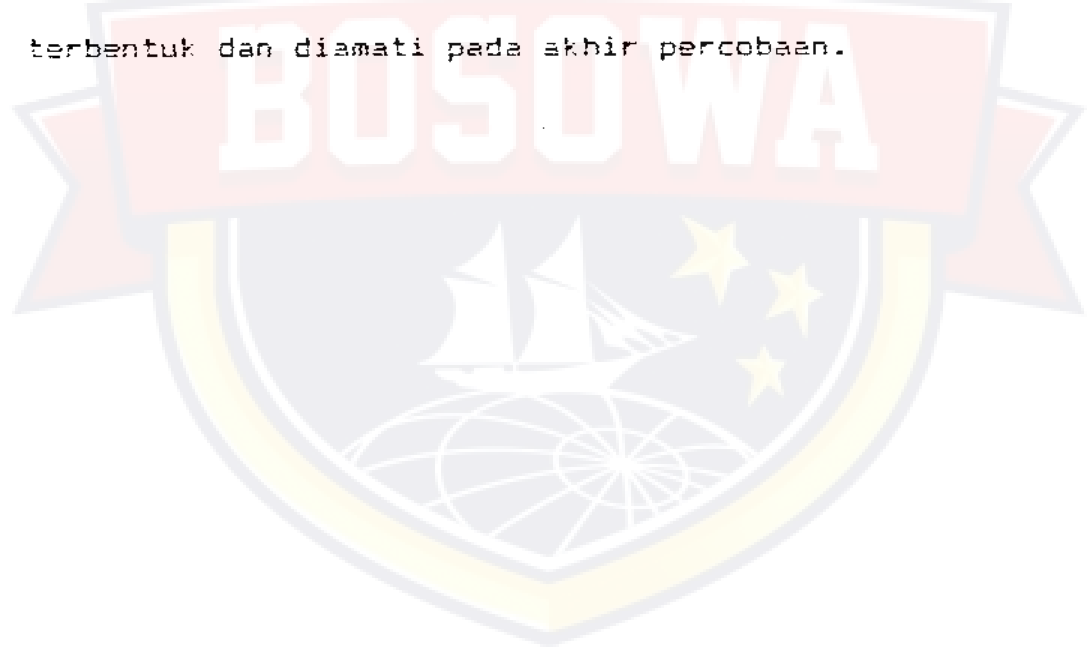
Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan terhadap gulma yang tumbuh.

Pengamatan

Sebelum pemberian perlakuan dilakukan pengamatan awal terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah tunas.

Komponen-komponen yang diamati dan diukur pada percobaan ini adalah :

1. Pertambahan tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi dari tanaman tersebut dan diamati pada akhir percobaan.
2. Pertambahan jumlah daun (helai), dihitung semua daun yang terbentuk dan diamati pada akhir percobaan.
3. Pertambahan diameter batang sambungan (cm), diukur pada akhir percobaan.
4. Pertambahan jumlah tunas, dihitung jumlah tunas yang terbentuk dan diamati pada akhir percobaan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman pada akhir percobaan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1 dan 2. Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, sedangkan pemberian EM-4 memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Interaksi pupuk kandang dan EM-4 memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil uji Duncan pada taraf $\alpha = 0,05$ (Tabel 1) menunjukkan, perlakuan TOE0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan TOE1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan TOE2 dan TOE3 meskipun TOE2 tidak berbeda nyata dengan TOE3. Demikian pula halnya perlakuan EOT1 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan T1E1, T1E2 dan T1E3. Sedangkan perlakuan TOE0 dan TOE1 berbeda nyata dengan perlakuan T1E0 dan T1E1, meskipun TOE2 dan TOE3 tidak berbeda nyata dengan T1E2 dan T1E3.

Tabel 1. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) pada Akhir Percobaan

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	NPJBD
T0	8,68 ^a _x	8,93 ^a _x	10,05 ^b _x	9,85 ^b _x	0,46
T1	10,23 ^a _x	10,44 ^a _y	10,40 ^a _x	9,86 ^b _x	
NPJBD	0,65	0,68	0,70		

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris (a, b) dan kolom (x,y) yang sama berarti berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Jumlah Daun

Rata-rata pertambahan jumlah daun pada akhir percobaan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3 dan 4. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang dan interaksi antara pupuk kandang dengan EM-4 memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada akhir percobaan. Sedangkan perlakuan EM-4 tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Hasil uji Duncan pada taraf $\alpha = 0,05$ (Tabel 2) menunjukkan, perlakuan T0E0 tidak berbeda nyata dengan T0E1 tetapi berbeda nyata dengan T0E2 dan T0E3, meskipun T0E2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan T0E3. Begitu pula perlakuan T1E3 tidak berbeda nyata dengan T1E0 dan T1E2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan T1E1. Sedangkan perlakuan E0T0 berbeda nyata dengan E0T1.

Perlakuan E1T0 dan E3T0 berbeda nyata dengan perlakuan E1T1 dan E3T1 tetapi perlakuan E2T0 tidak berbeda nyata dengan E2T1.

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) pada Akhir Percobaan.

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	NPJBD
T0	9,45 ^a _x	9,57 ^a _x	10,71 ^b _x	10,71 ^b _x	0,51
T1	10,66 ^b _y	10,94 ^b _y	10,68 ^{ab} _x	10,16 ^a _y	
NPJBD	0,72	0,75	0,78		

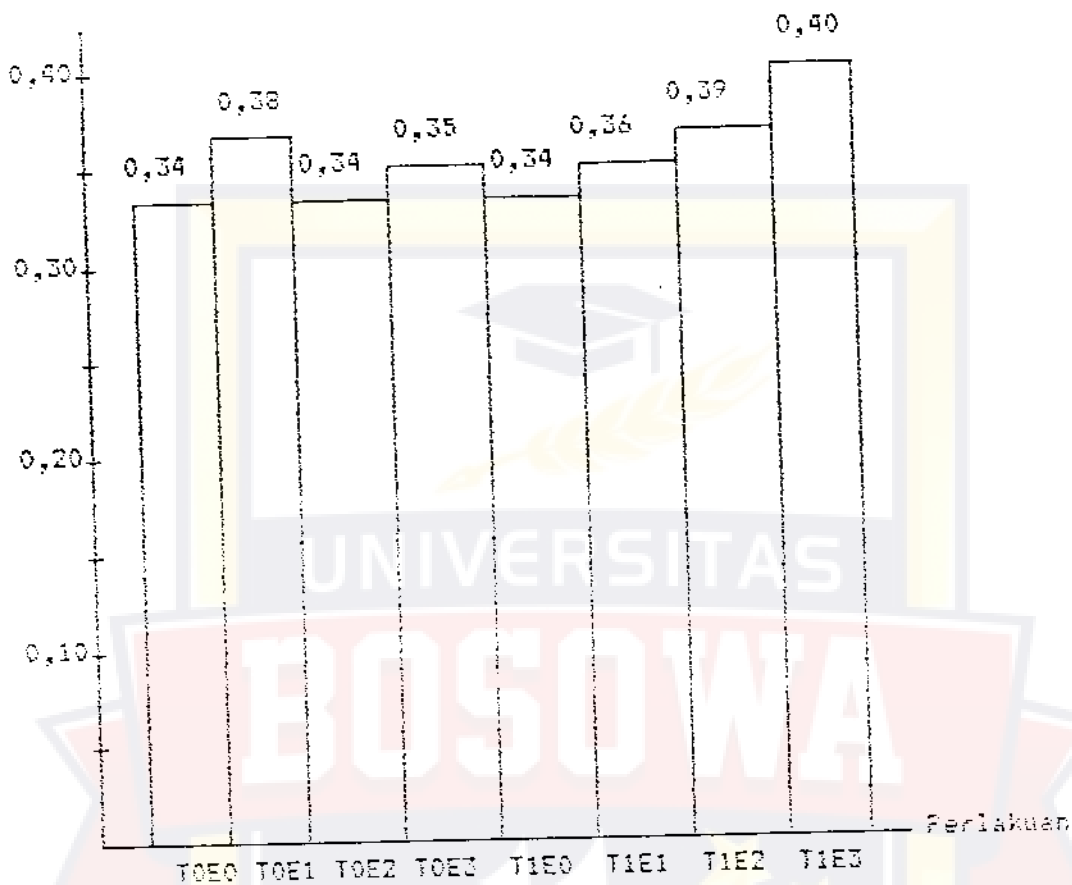
Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris (a, b) dan kolom (x,y) yang sama berarti berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Diameter Batang Sambungan

Rata-rata pertambahan diameter batang sambungan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5 dan 6. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang dan berbagai konsentrasi EM-4 beserta interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang sambungan.

Ada kecenderungan bahwa perlakuan T1 dan E3 memperlihatkan rata-rata pertambahan diameter batang sambungan yang terbesar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Diameter Batang Sambungan (cm)



Gambar 1. Histogram rata-rata penambahan diameter batang (cm) pada akhir percobaan

Jumlah Tunas

Jumlah tunas batang sambungan pada akhir percobaan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 7 dan 8. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah tunas batang sambungan, sedangkan perlakuan berbagai konsentrasi EM-4 dan interaksinya tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Hasil uji Duncan pada taraf $\alpha = 0,05$ (Tabel 3) menunjukkan, bahwa perlakuan T1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Jumlah Tunas Batang Sambungan (tunas) Pada Akhir Percobaan

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	NPJBD
T0	1,89	1,44	1,67	1,75 ⁱ	0,4579
T1	2,56	2,33	2,22	2,42 ^b	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Pembahasan

Tidak cukupnya unsur-unsur penyusunan tanaman dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan atau perkembangan tanaman dan produksinya. Ketidakiengkapan salah satu atau beberapa zat hara tersebut dapat dikoreksi atau diperbaiki dengan pupuk tertentu pada tanahnya (Mul Mulyani, 1994).

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang memperlihatkan pertambahan tinggi tanaman. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk kandang sangat berperan sifat fisik tanah terutama dalam hal kemampuan menahan air (retensi air), nilai kerapatan isi, porositas

dan kekuatan tanah yang secara langsung berhubungan dengan perkembangan akar tanaman. Terhadap sifat kimia tanah, pupuk kandang dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, meningkatkan kandungan unsur makro dan mikro tanah yang esensial bagi pertumbuhan tanaman. Pengaruhnya pada sifat biologi tanah yaitu dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas metabolik mikroorganisme tanah (Hardjowigeno, 1993).

Pemberian EM-4 meskipun memberikan pengaruh yang tidak nyata tetapi nampak bahwa pemberian EM-4 pada konsentrasi 3 cc per liter air cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Pemberian EM-4 pada konsentrasi tersebut menggiatkan aktivitas mikroorganisme dalam proses perombakan bahan organik sehingga dapat diserap oleh tanaman dan digunakan untuk pertumbuhannya.

Komposisi media tanah, pasir, pupuk kandang dan EM-4 dengan konsentrasi 3 cc per liter air memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih cepat dibanding perlakuan lainnya (Tabel 1). Hal ini karena terdapat keseimbangan antara volume pupuk kandang dengan konsentrasi EM-4 yang diberikan, sehingga mikroorganisme efektif yang terdapat dalam EM-4 dapat bekerja dan berkembang dengan baik tanpa adanya persaingan (kompetisi) antar organisme tersebut. EM-4 secara an

aerobik mampu menguraikan bahan organik di dalam tanah yang merupakan sumber energi organik bagi tanaman, sehingga bahan organik tersebut larut dalam tanah dan secara langsung diserap oleh perakaran tanaman, dan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk pertumbuhannya (Higa Teruo, 1993).

Variabel jumlah daun pada akhir percobaan, interaksi antara pemberian pupuk kandang dan EM-4 dengan konsentrasi 3 cc per liter air (T1E1), memperlihatkan jumlah daun yang terbanyak di banding perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan tinggi tanaman bahwa volume pupuk kandang dengan EM-4 pada taraf ini, memberikan rata-rata pertambahan tinggi tanaman yang tertinggi sehingga memungkinkan jumlah daun yang muncul pada ruas-ruas batang lebih banyak pula. Tersedianya unsur-unsur hara dan air pada tanah yang diberi pupuk kandang memudahkan tanaman dalam proses penyerapan unsur-unsur hara tersebut yang kemudian digunakan oleh tanaman untuk proses pertumbuhannya melalui pemanjangan batang atau ruas yang menyebabkan bertambahnya tinggi tanaman.

Menurut Higa Teruo (1993), EM-4 dapat menghasilkan protein lemak dan karbohidrat yang merupakan makanan cadangan yang terdapat dalam jaringan tanaman. Dilain pihak, pupuk kandang yang diberikan dapat menyediakan atau sebagai sumber penting seperti Nitrogen (N), Fospor

(P), dan Kalium (K), serta unsur-unsur mikro lain yang sangat penting untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan demikian proses metabolisme tanaman menjadi lebih baik dan proses pengangkutan atau translokasi bahan-bahan terlarut ke seluruh bagian tanaman menjadi lebih lancar, sehingga dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selanjutnya Koesrini-grum dan Sri Setyati (1973), menyatakan bahwa protein, lemak dan karbohidrat yang terdapat dalam jaringan tanaman akan menunjang laju pembelahan sel yang cepat sehingga proses pembentukan tunas, perkembangan batang dan terbentuknya daun akan cepat pula.

Pemberian pupuk kandang dan EM-4 tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang sambungan. Hal ini diduga karena meristem ujung menghasilkan sel-sel baru di ujung akar atau batang yang mengakibatkan tanaman bertambah tinggi atau panjang sehingga menyebabkan penambahan diameter batang (Meristem lateral) ikut terhambat. Hal ini sejalan dengan pendapat Franklin F. Gardner, R. Brent Pearce dan Roger L. Mitchell (1991), yang menyatakan bahwa meristem lateral menghasilkan sel-sel baru yang memperluas lebar atau diameter suatu organ tanaman. Pertumbuhan ujung cenderung menghasilkan penambahan panjang sedangkan pertumbuhan lateral menghasilkan penambahan lebar.

Selain dipengaruhi oleh pertumbuhan meristem tanaman juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat seperti suhu, kelembaban, dan cahaya. Percobaan yang dilakukan adalah dengan menggunakan polybag sehingga faktor-faktor iklim yang diterima tanaman relatif sama. Selain itu pertumbuhan besar batang tanaman (diameter batang) lebih lambat dibanding pertumbuhan tinggi tanaman ataupun pertumbuhan vegetatif lainnya, sedangkan pada saat tanaman diberi perlakuan rata-rata memiliki besar batang yang relatif sama sehingga perbedaan pertumbuhan diameternya belum nampak hingga akhir percobaan.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang, dengan perbandingan volume tanah : pasir : pupuk kandang (2 : 1 : 1) memperlihatkan rata-rata jumlah tunas batang sambungan yang lebih banyak dan berbeda sangat nyata dengan tanpa pemberian pupuk kandang. Pupuk kandang adalah bahan organik yang kaya akan unsur hara. Unsur nitrogen (N) yang dihasilkan dari pupuk kandang tersebut dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk tunas. Selain itu pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, tanah menjadi lebih gembur dan porositas serta aerasi selalu terjaga. Dengan demikian aktifitas mikroorganisme tanah (dekomposer) dalam memproduksi mineral organik semakin cepat, sehingga kebutuhan tanaman akan unsur-unsur hara selalu tersedia.

Selain itu mikroorganismefektif yang terdapat dalam tanah akan bekerja secara enzimatis dengan mengeluarkan hormon pertumbuhan tanaman, berupa auxin, cytokinin dan giberelin sehingga pertumbuhan tunas dirangsang secara alami.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilaksanakan dapat dibuat suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk kandang dan EM-4 dengan konsentrasi 3 cc per liter air memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah tunas batang sambungan.
2. Interaksi antara pupuk kandang dan EM-4 dengan konsentrasi 3 cc per liter air berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan jumlah tunas batang sambungan.

Saran

Disarankan untuk menggunakan pupuk kandang dan EM-4 dengan konsentrasi 3 cc per liter air agar diperoleh pertumbuhan dan perkembangan bibit sambungan jeruk keprok yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1994. Budi Daya Tanaman Jeruk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Buchman H.D dan N.C. Brody, 1974. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Dwidjoseputro, 1990. Dasar-Dasar Mikrobiologi Djambatan, Jakarta.
- Franklin P. Gardner, R. Brent Pearce, Roger L. Mitcheell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia.
- Goeswono Soepandi, 1977. Masalah Kesuburan Tanah dan Pupuk. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Hardjowigeno. B, 1992. Ilmu Tanah. PT. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hakim N., M. Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M. R. Saul, M.A. Diha, Go Ban Hong dan H.H. Bailey, 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Universitas Lampung.
- Hasan Basri Jumin, 1989. Dasar-Dasar Agronomi. Rajawali Pers, Jakarta.
- Koesriningrum R, dan Sri Setyati, 1973. Pembiakan Vegetatif, Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian, Bogor.
- Mul Mulyani Sutadjo, 1994. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Pinus Lingga, 1994. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rismunandar, 1974. Bertanam Jeruk. M.V. Terate, Bandung.
- Saifuddin Sarief, 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian, Pustaka Buana, Bandung.

- Sam Sumastono, 1979. Pengaruh Media dan Dosis Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jeruk Keprok (*Citrus nobilis* Lour) di Pembibitan, Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang (Tesis).
- Sarwono, B. 1995. Jeruk dan Kerabatnya, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soeroto dan Bachtiar Rifai, 1990. Ilmu Pemupukan. Yasaguna Jakarta.
- Sri Setyati Hardjadi, 1987. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.
- Subagyo, 1978. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Soereongan. Jakarta.
- Sukandar, 1987. Pedoman Pemupukan Beberapa Komoditi Perkebunan. Penebar Swadaya Jakarta.
- Suryatna S., 1987. Pupuk dan Pemupukan. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Sutedjo, M.M. A.G. Kartasapoetra, 1988. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Bima Aksara, Jakarta.
- Sutedjo, M.M. A.G. Kartasapoetra dan R.D.S. Sastratmodjo, 1991. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta, Jakarta.
- Wididana G.N. dan M.S. Wigenasantana, 1991. Application of Effective Microorganisms (EM) and Bokashi on Nature Farming. Faculty of Agriculture, Universitas Nasional dan PT. Songgo Langit Persada, Jakarta.
- Wididana G.N. dan Terus Higa, 1993. Pertanian Akrab Lingkungan, EM-4 PT. Songgo Langit Persada, Jakarta.



Tabel Lampiran 1. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
TOE0	9,07	8,11	8,86	26,04	8,68
TOE1	9,09	8,80	8,90	26,79	8,93
TOE2	10,79	9,72	9,63	30,14	10,05
TOE3	10,35	9,53	9,68	29,56	9,85
T1E0	11,00	10,39	9,31	30,70	10,23
T1E1	11,05	9,92	10,36	31,33	10,44
T1E2	9,55	10,67	10,97	31,19	10,40
T1E3	10,02	9,70	9,87	29,59	9,86
Total	80,92	76,84	77,58	235,34	9,81

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Akhir Percobaan

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	1,1812	0,5906	2,14 ^{tn}	3,74	6,51
Perlakuan	7	9,1092	1,3013	4,71 ^{**}	2,77	4,28
T	1	4,4033	4,4033	15,93 ^{**}	4,60	8,86
E	3	1,8708	0,6236	2,26 ^{tn}	3,34	5,56
Interaksi	3	2,8352	0,9451	3,42 [*]	3,34	4,56
Acak	14	3,8710	0,2765			
Total	23	14,1614				

KK = 5,36 % Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata
 ** = Berpengaruh sangat nyata
 * = Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 3. Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) Pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
TOE0	9,07	9,20	9,25	28,35	9,45
TOE1	9,47	9,90	9,35	28,72	9,57
TOE2	11,56	9,15	10,60	31,31	10,44
TOE3	11,29	10,11	10,73	32,13	10,71
T1E0	11,60	10,37	10,01	31,98	10,66
T1E1	11,98	10,59	10,26	32,83	10,94
T1E2	11,11	10,45	10,48	32,04	10,68
T1E3	10,17	10,87	9,43	30,47	10,16
Total	87,08	80,64	77,58	247,83	10,33

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) Pada Akhir Percobaan

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	3,7640	1,5906	5,58*	3,74	6,51
Perlakuan	7	6,4207	0,9172	2,72 ^{tn}	2,77	4,28
T	1	1,9323	1,9323	5,73*	4,60	8,86
E	3	0,8611	0,2870	0,85 ^{tn}	3,34	5,56
Interaksi	3	3,6372	1,2091	3,59*	3,34	5,56
Acak	14	4,7207	0,3372			
Total	23	14,9054				

KK = 5,62 % Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata
* = Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 5. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Sambungan (cm) Pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
TOE0	0,30	0,33	0,40	1,03	0,34
TOE1	0,38	0,30	0,35	1,13	0,38
TOE2	0,32	0,34	0,37	1,03	0,34
TOE3	0,36	0,32	0,37	1,05	0,35
T1E0	0,30	0,37	0,34	1,01	0,34
T1E1	0,35	0,40	0,32	1,07	0,36
T1E2	0,34	0,38	0,45	1,17	0,39
T1E3	0,37	0,40	0,43	1,20	0,40
Total	2,72	2,84	3,13	8,69	0,36

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Sambungan (cm) Pada Akhir Percobaan

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,0111	0,0056	3,56 ^{tn}	3,74	6,51
Perlakuan	7	0,0119	0,0017	1,09 ^{tn}	2,77	4,28
T	1	0,0018	0,0018	1,18 ^{tn}	4,60	8,86
E	3	0,0042	0,0014	0,89 ^{tn}	3,34	5,56
Interaksi	3	0,0058	0,0019	1,25 ^{tn}	3,34	4,56
Acak	14	0,0218	0,0018			
Total	23	0,0448				

KK = 5,36 % Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 7. Rata-rata Pertambahan Jumlah Tunas Batang Sambungan Pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
TOE0	1,67	2,00	2,00	5,67	1,89
TOE1	1,33	1,67	1,33	4,33	1,44
TOE2	2,00	1,33	1,67	5,00	1,67
TOE3	1,33	2,67	2,00	6,00	2,00
T1E0	2,67	2,00	3,00	7,67	2,56
T1E1	1,33	3,00	2,67	7,00	2,33
T1E2	2,00	2,00	2,67	6,67	2,22
T1E3	3,00	2,67	2,00	7,67	2,56
Total	15,33	17,34	17,34	50,01	2,08

Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Rata-rata Pertambahan Jumlah Tunas Batang Sambungan Pada Akhir Percobaan

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,3367	0,1683	0,61 ^{tn}	3,74	6,51
Perlakuan	7	3,4732	0,4962	1,81 ^{tn}	2,77	4,28
T	1	2,6733	2,6733	9,75 ^{**}	4,60	8,86
E	3	0,6887	0,2296	0,84 ^{tn}	3,34	5,56
Interaksi	3	0,1111	0,0370	0,14 ^{tn}	3,34	4,56
Acak	14	3,8375	0,2741			
Total	23	7,6474				

KK = 5,36 % Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata
 ** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 9. Hasil Analisis Tanah

Parameter	Satuan	Nilai Analisis	Kriteria
Tekstur :			
Fasir	(%)	26	Lempung
Debu	(%)	33	Berliat
Liat	(%)	41	
- C-Organik	(%)	0,94	Sangat rendah
- C-Total	(%)	0,11	Rendah
- C/N	(%)	8,54	Rendah
Bahan Organik	(%)	1,62	Rendah
pH H ₂ O (1:1)		5,0	Masam
pH KCl (1:1)		4,7	
P ₂ O ₅ HCL 25 (%) (mg/100 g)		41	Tinggi
P ₂ O ₅ Bray I (ppm)		24	Sangat Tinggi
P ₂ O ₅ HCL 25 (%) (me/100 g)		45,58	Sangat Tinggi
KB (%)		44,99	Sedang
Nilai Tukar Kation			
K (me/100 g)		0,59	Sedang
Na (me/100 g)		0,15	Rendah
Mg (me/100 g)		4,23	Tinggi
Ca (me/100 g)		15,54	Tinggi
Jenis tanah	Podzolik Merah Kuning		

Sumber : Laboratorium Tanah UNHAS Ujung Pandang, 1997.

Gambar Lampiran 1. Denah Percobaan di Lapangan

