



**SISTEM PERAKARAN TIMUN (*Cucumis sativus* L.) dan
SIFAT FISIK TANAH AKIBAT APLIKASI SIPRAMIN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Sarjana Pertanian pada
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh
DWI BAWONO LUMAKSONO
NIM. 001510101165

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**
Agustus, 2004

Asal :	Hadiah	Tgl.:
Periode :	05 MAR 2005	635.63
Penyusun :		UM
Penyatalog :		5

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**SISTEM PERAKARAN TIMUN (*Cucumis sativus* L.) DAN
SIFAT FISIK TANAH AKIBAT APLIKASI SIPRAMIN**

Oleh:

DWI BAWONO LUMAKSONO
NIM. 001510101165

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan:

Pembimbing Utama : Ir. R. Soedradjad, MT

Pembimbing Anggota : Ir. Parawita Dewanti, MP

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**SISTEM PERAKARAN TIMUN (*Cucumis sativus* L.) DAN
SIFAT FISIK TANAH AKIBAT APLIKASI SIPRAMIN**


Dipersiapkan dan disusun oleh :

DWI BAWONO LUMAKSONO
NIM. 001510101165

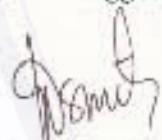
Telah diuji pada tanggal
22 September 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

TIM PENGUJI

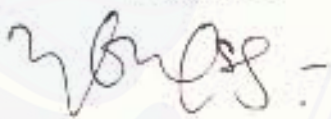
Ketua


Ir. R. Soedradjad, MT
NIP. 131 403 357

Anggota I,



Ir. Parawita Dewanti, MP
NIP. 131 877 581

Anggota II,


Ir. Bambang Sukowardojo, MP
NIP. 131 905 615

MENGESAHKAN

Dekan,


Ir. Aric Murtijahjati, MS
NIP. 130 609 808

RINGKASAN

SISTEM PERAKARAN TIMUN (*Cucumis sativus L.*) dan SIFAT FISIK
TANAH AKIBAT APLIKASI SIPRAMIN

Oleh :

Dwi Bawono Lumaksono
Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tanah di sembilan kecamatan di Kabupaten Jember mempunyai kandungan natrium (Na) cukup tinggi, yaitu antara 1,74-4,83 me pada tanah lapis olah I dan antara 0,76-2,10 me pada lapisan olah tanah II. Lahan berkadar natrium tinggi terutama dijumpai pada lahan bekas areal pertanaman tebu. Sedangkan kandungan natrium dalam tanah normalnya sebesar 0,3 me. Kadar natrium yang tinggi pada tanah diduga berasal dari pupuk sipramin yang diberikan pada areal pertanaman tebu.

Natrium dalam tanah yang tinggi dapat merusak sifat fisik tanah terutama pada tekstur dan struktur tanah sehingga menyebabkan perkembangan akar tanaman menjadi terhambat. Meningkatnya akumulasi natrium pada tanah dapat mempengaruhi sistem perakaran tanaman dan sifat fisik tanah. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kandungan natrium terhadap sistem perakaran timun akibat aplikasi sipramin dan pengaruh akumulasi natrium terhadap sifat fisik tanah akibat aplikasi sipramin.

Penelitian ini dilakukan di lahan Pusat Inkubator Agribisnis (PIA) Universitas Jember di Desa Jubung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember, mulai 29 Februari 2004 sampai 29 April 2004. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: bibit timun varietas Venus, pupuk urea (46% N), ZA (21% N), SP-36 (36% P₂O₅) dan KCl (50% K₂O) dan sipramin (6% N; 0,2% P; 1,34% K; 0,6% Na; 1,4% Ca; 1,6% Mg; 0,9% S; 0,2% Cl; pH 5; 112 ppm Fe; 7 ppm Mn; 1 ppm Cu; 7 ppm Zn). Alat yang digunakan antara lain roll meter, polibag ukuran 60 cm x 40 cm, tali rafia, bajak, cangkul, sabit, tugal, penggaris, timbangan analitik, gelas ukur, dan oven. Lahan yang digunakan bukan bekas produksi famili *Cucurbitaceae*, lahan dibajak dua kali kemudian dibuat bedengan dengan panjang 4 m dan lebar 5,6 m dan tinggi bedengan 30 cm. Pengairan dilakukan pada saat tanah tidak terlalu kering, karena apabila terlalu kering akan dapat menyebabkan tanaman layu dan bila terlambat disiram tanaman akan layu dan akhirnya mati. Pemasangan lanjaran dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam, penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam. Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan *Gusadarin 150 WSC* dengan bahan aktif *Monokrotofos* dengan dosis 0,2 – 0,4 l/ha.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4x3 (empat perlakuan dengan tiga ulangan). Perlakuan yang diberikan yaitu: (1) kontrol (Urea 800 kg/ha, ZA 400 kg/ha, KCl 400 kg/ha, TSP 800 kg/ha); (2) aplikasi sipramin 3000 l/ha (Setara dengan pemberian Na 22,97 kg); (3) aplikasi sipramin 6000 l/ha (Setara dengan pemberian Na 45,95 kg); (4) aplikasi sipramin 9000l/ha (Setara dengan pemberian Na 68,92 kg). Uji lebih lanjut menggunakan BNT 10% dilakukan pada parameter panjang akar, berat kering akar, volume akar dan berat kering tajuk tanaman.

Hasil pengamatan pada hari ke-14 sampai dengan hari ke-28 menunjukkan berbeda tidak nyata pada semua parameter, sedangkan pada pengamatan panjang akar menunjukkan hasil berbeda nyata pada umur 21 hst dan berbeda sangat nyata pada umur 28 hst. Sedangkan pada berat kering tajuk, berat kering akar dan volume akar menunjukkan hasil berbeda nyata pada umur 28 hst. Hasil analisis uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 10% menunjukkan tidak berbeda nyata kecuali pada pengamatan panjang akar, berat kering tajuk, berat kering tajuk serta volume akar. Pada pengamatan panjang akar umur 21 hst hasil tertinggi dicapai perlakuan kontrol yaitu sebesar 279,72 cm dan hasil terendah pada perlakuan Sipramin 9000 l/ha yaitu sebesar 163,43 cm, sedangkan pada umur 28 hst hasil tertinggi pada perlakuan kontrol dan hasil terendah dicapai pada perlakuan Sipramin 9000 l/ha. Hasil tertinggi pada pengamatan berat kering tajuk dicapai pada perlakuan kontrol dengan berat 7,96 g, sedangkan hasil terendah pada perlakuan sipramin 9000 l/ha dengan berat sebesar 2,82 g. sedangkan berat kering akar dan volume akar tertinggi dicapai pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 0,29 g dan 4,25 ml, dan hasil terendah pada perlakuan sipramin 9000 l/ha yaitu sebesar 0,15 g dan 2,21 ml.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa aplikasi sipramin dosis 6000 l/ha dan 9000 l/ha meningkatkan kandungan natrium dalam tanah sebesar 50% dan menyebabkan turunnya panjang akar, berat kering akar dan volume akar serta luas perakaran tanaman dan kandungan natrium dalam tanah yang tinggi menyebabkan fraksi liat pada tanah meningkat.

Kata Kunci: *Akar, Fisik, Sipramin, Tanah, Timun*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah yang diberikan, sehingga dapat menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul **"Sistem Perakaran Timun (*Cucumis sativus* L.) dan Sifat Fisik Tanah Akibat Aplikasi Sipramin"**. Tak lupa lantunan salawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan besar Nabi Muhammad saw yang membawa dalam kebenaran Islam sampai akhir jaman.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik selama di lapang hingga proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Ibu, Ayah dan Kakak tercinta serta seluruh keluarga di Pare-Kediri dan adikku Widi,
2. Ir. Aric Mudjiharjati, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian UNEJ,
3. Dr. Ir. Sri Hartatik, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNEJ,
4. Ir. R. Soedradjad, MT selaku Dosen Pembimbing Utama,
5. Ir. Parawita Dewanti, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota I,
6. Ir. Bambang Sukowardojo selaku Dosen Pembimbing Anggota II,
7. Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya selaku Dosen Pembimbing Akademik.
8. Seluruh Teknisi Laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian,
9. Seluruh teknisi Pusat Inkubator Agribisnis (PIA) UNEJ,
10. Rong Ewu Community.

Harapan penulis semoga penulisan Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi tambahan wawasan ilmu pengetahuan. Sebagai manusia penulis menyadari bahwa manusia penuh dengan kekurangan, maka dari itu dengan hati terbuka menerima semua kritik dan saran yang membangun.

Jember, Agustus 2004

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Kegunaan Penelitian	2

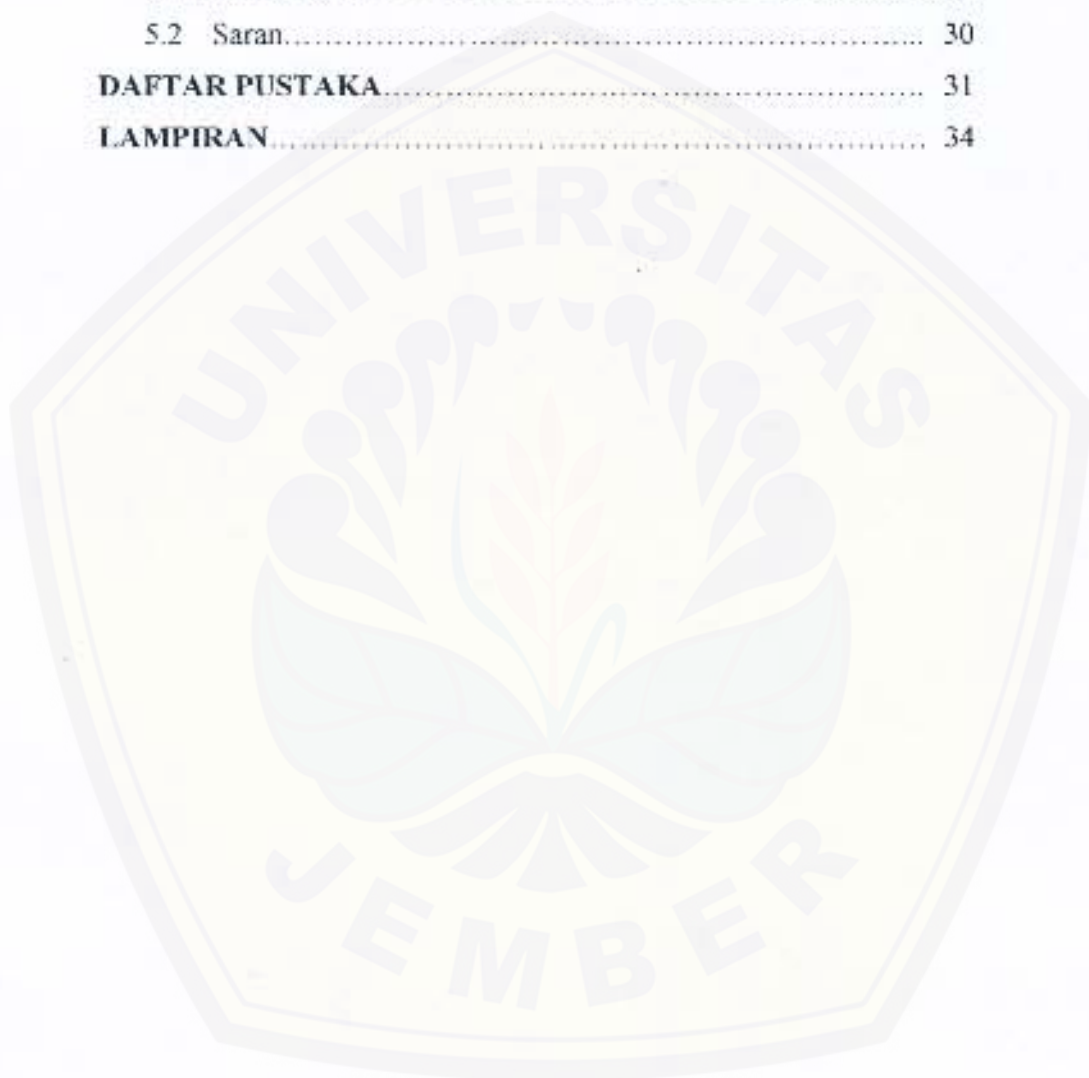
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Perakaran Tanaman	3
2.2 Peran Natrium pada Tanaman C-4	4
2.3 Peran Natrium Terhadap Sifat Fisik Tanah	8
2.4 Sipramin (Sisa Proses Asam Amino).....	9
2.5 Hipotesis.....	11

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Rancangan Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan Percobaan.....	13
3.4.1 Persiapan Lahan	13
3.4.2 Pemupukan.....	13
3.4.3 Penanaman.....	14
3.4.4 Pemeliharaan.....	14
a. Penyulaman.....	14
b. Pengairan.....	14
c. Pemasangan Lanjaran dan Rambat.....	14
d. Penyiangan	14
e. Pengendalian Hama dan Penyakit.....	15

3.5 Parameter Percobaan	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	20
4.2 Pembahasan.....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	34



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
1.	Pengaruh Pemupukan KCl dan NaCl terhadap Pertumbuhan Akar...	5
2.	Hasil Analisis Kandungan Sipramin.....	9
3.	Pengaruh Akumulasi Pemberian Sipramin terhadap Perneabilitas Tanah di Jember.....	10
4.	Hasil Uji Aplikasi Tunggal Sipramin terhadap Natrium Tanah.....	10
5.	Rangkuman F-Hitung Parameter Pengamatan.....	20
6.	Rangkuman Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 10%.....	21
7.	Hasil Analisa Tanah Awal Sebelum Aplikasi Sipramin.....	21
8.	Rata-rata Curah Hujan Bulan Januari-April 2004,.....	24

DAFTAR GAMBAR

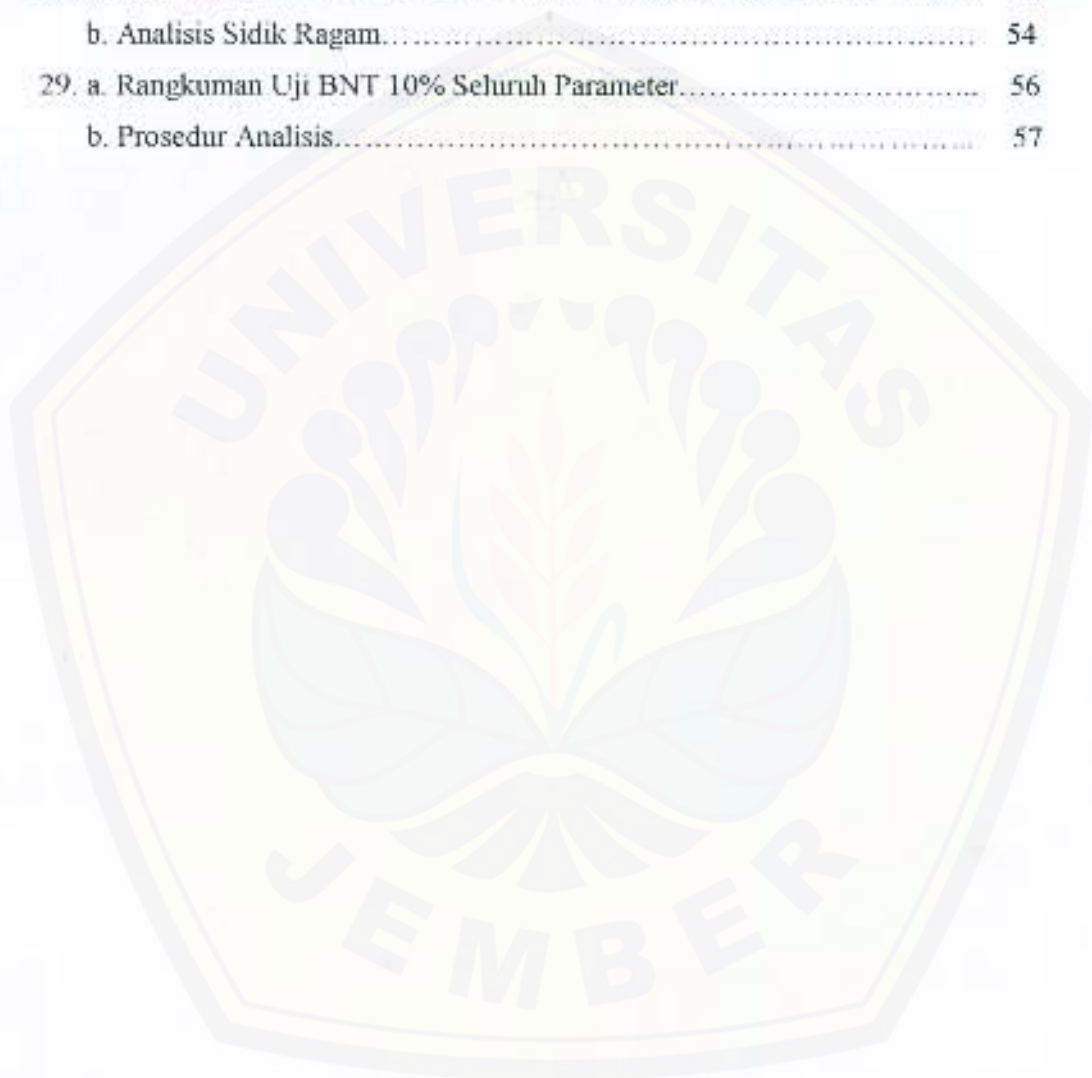
Nomor	Judul Gambar	Halaman
1.	Penampang Daun Tanaman C-4	6
2.	Penampang Kloroplas.....	6
3.	Rangkuman Lintasan Metabolisme Tanaman C-4.....	7
4.	Siklus Calvin.....	7
5.	Berat Kering Tajuk Mentimun Akibat Aplikasi Sipramin.....	22
6.	Kandungan Nitrogen dalam Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	22
7.	Kandungan Phorpor dalam Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	23
8.	Kandungan Kalium dalam Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	24
9.	Kandungan Natrium dalam Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	24
10.	Tekstur Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	25
11.	Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	25
12.	Kandungan Natrium pada Jaringan Daun Tanaman Akibat Aplikasi Sipramin.....	26
13.	Berat Kering Akar Mentimun Akibat Aplikasi Sipramin.....	26
14.	Berat Kering Tajuk Mentimun Akibat Aplikasi Sipramin.....	27
15.	Rasio Berat Kering Tajuk-Akar Mentimun Akibat Aplikasi Sipramin.....	28
16.	Luas Perakaran Mentimun Akibat Aplikasi Sipramin.....	28
17.	Produksi Buah Mentimun Akibat Aplikasi Sipramin.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1.	a. Panjang Akar Newmann hari ke-14.....	34
	b. Analisis Sidik Ragam.....	34
2.	a. Panjang Akar Newmann hari ke-21.....	34
	b. Analisis Sidik Ragam.....	35
	c. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 10%.....	35
	d. Rangkuman Uji BNT 10%.....	35
3.	a. Panjang Akar Newmann hari ke-28.....	36
	b. Analisis Sidik Ragam.....	36
	c. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 10%.....	36
	d. Rangkuman Uji BNT 10%.....	37
4.	a. Jumlah Akar hari ke-14.....	37
	b. Analisis Sidik Ragam.....	37
5.	a. Jumlah Akar hari ke-21.....	37
	b. Analisis Sidik Ragam.....	38
6.	a. Jumlah Akar hari ke-28.....	38
	b. Analisis Sidik Ragam.....	38
7.	a. Diameter Sebaran Akar hari ke-14.....	39
	b. Analisis Sidik Ragam.....	39
8.	a. Diameter Sebaran Akar hari ke-21.....	39
	b. Analisis Sidik Ragam.....	40
9.	a. Diameter Sebaran Akar hari ke-28.....	40
	b. Analisis Sidik Ragam.....	40
10.	a. Luas Perakaran hari ke-14.....	41
	b. Analisis Sidik Ragam.....	41
11.	a. Luas Perakaran hari ke-21.....	41
	b. Analisis Sidik Ragam.....	42
12.	a. Luas Perakaran hari ke-28.....	42
	b. Analisis Sidik Ragam.....	42

13. a. Berat Basah Akar hari ke-14.....	43
b. Analisis Sidik Ragam.....	43
14. a. Berat Basah Akar hari ke-21.....	43
b. Analisis Sidik Ragam.....	44
15. a. Berat Basah Akar hari ke-28.....	44
b. Analisis Sidik Ragam.....	44
16. a. Berat Kering Akar hari ke-14.....	45
b. Analisis Sidik Ragam.....	45
17. a. Berat Kering Akar hari ke-21.....	45
b. Analisis Sidik Ragam.....	46
18. a. Berat Kering Akar hari ke-28.....	46
b. Analisis Sidik Ragam.....	46
c. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 10%.....	47
d. Rangkuman Uji BNT 10%.....	47
19. a. Berat Kering Tajuk hari ke-14.....	47
b. Analisis Sidik Ragam.....	47
20. a. Berat Kering Tajuk hari ke-21.....	48
b. Analisis Sidik Ragam.....	48
21. a. Berat Kering Tajuk hari ke-28.....	48
b. Analisis Sidik Ragam.....	49
c. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 10%.....	49
d. Rangkuman Uji BNT 10%.....	49
22. a. Rasio Berat Kering Tajuk-Akar hari ke-14.....	50
b. Analisis Sidik Ragam.....	50
23. a. Rasio Berat Kering Tajuk-Akar hari ke-21.....	50
b. Analisis Sidik Ragam.....	51
24. a. Rasio Berat Kering Tajuk-Akar hari ke-28.....	51
b. Analisis Sidik Ragam.....	51
25. a. Volume Akar hari ke-14.....	52
b. Analisis Sidik Ragam.....	52
26. a. Volume Akar hari ke-21.....	52

b. Analisis Sidik Ragam.....	53
27. a. Volume Akar hari ke-28.....	53
b. Analisis Sidik Ragam.....	53
c. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 10%.....	54
d. Rangkuman Uji BNT 10%.....	54
28. a. Berat Buah.....	54
b. Analisis Sidik Ragam.....	54
29. a. Rangkuman Uji BNT 10% Seluruh Parameter.....	56
b. Prosedur Analisis.....	57





I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Tanah di sembilan kecamatan di Kabupaten Jember mempunyai kandungan natrium (Na) cukup tinggi, yaitu antara 1,74-4,83 m.e. pada lapisan olah I dan antara 0,76-2,10 m.e. pada lapisan olah II (Soedradjad, 2002). Lahan berkadar natrium tinggi terutama dijumpai pada lahan bekas pertanaman tebu. Sedangkan kandungan natrium dalam tanah normalnya sebesar 0,3 m.e. Kadar natrium yang tinggi pada tanah diduga berasal dari pupuk Sipramin yang diberikan pada areal pertanaman tebu.

Kandungan garam yang terdapat dalam tanah mengakibatkan ketidakseimbangan beberapa ion dalam larutan air tanah, sehingga mengganggu serapan ion pada tanaman. Tanah, walaupun sedikit, mengandung garam yang sebagian besar terdiri dari kation (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} dan K^+) dan anion (ClSO_4 , HCO_3^- , CO_3^- , NO_3^-). Tingkat kandungan racun dalam larutan tanah dapat diketahui dengan membandingkan antara kation Na^+ dengan Ca^{++} dan Mg^{++} terserap. Tingkat kandungan racun itu disebut Prosentase Sodium Tukar (PST) atau "exchangeable sodium percentage", yaitu Na^+ terserap $[(\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}) \times 100\%]$. Apabila PST-nya kurang dari 10% tidak membahayakan tanaman, tetapi jika lebih dari 20% mengganggu bagi semua tanaman (Syarifuddin, 2003).

Sipramin selain mengandung nitrogen yang tinggi, juga mengandung natrium yang cukup tinggi. Sipramin nyata mempertinggi kandungan sulfat (SO_4) dan sodium (Na) dalam tanah (Lestari, 1992). Salinitas dapat menyebabkan dua stress pada tanaman, yaitu: (1) menyebabkan kekurangan (defisit) air yang disebabkan karena tingginya konsentrasi bahan terlarut pada tanah; dan (2) stress terhadap ion-spesifik karena perubahan rasio K^+/Na^+ dan konsentrasi ion Na^+ dan Cl^- yang mengganggu pertumbuhan tanaman (Blumwald, 2003).

Kadar Na tinggi dalam tanah dapat mendispersi butir-butir tanah yang selanjutnya dapat menyebabkan tanah menjadi padat (Sofyan, dkk, 2001). Natrium dalam tanah yang tinggi dapat merusak sifat fisik tanah terutama pada tekstur dan struktur tanah sehingga menyebabkan perkembangan akar tanaman

menjadi terhambat. Meningkatnya akumulasi natrium pada tanah dapat mempengaruhi sistem perakaran tanaman dan sifat fisik tanah, oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan.

1.2 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui:

1. pengaruh perbedaan kandungan natrium terhadap sistem perakaran timun akibat aplikasi Sipramin;
2. pengaruh akumulasi natrium terhadap sifat fisik tanah akibat aplikasi Sipramin.

1.3 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai acuan dalam penggunaan Sipramin oleh petani, terutama yang membudidayakan tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Perakaran Tanaman

Sistem merupakan kumpulan dari komponen atau unsur dengan interaksi satu sama lain yang dikelompokkan untuk mempelajari sebagian dari dunia sesungguhnya. Komunitas tanaman dapat dianggap sebagai suatu sistem, dan model yang dikembangkan untuk membatasi tanaman dan tanah zona perakaran sebagai komponen yang berinteraksi satu sama lain dibawah pengaruh iklim dan teknik budidaya (Sitompul dan Guritno, 1995).

Sistem perakaran tanaman lebih dikendalikan oleh sifat genetis dari tanaman yang bersangkutan, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Unsur hara dapat kontak dengan permukaan akar melalui 3 cara, yaitu (1) secara difusi dalam larutan tanah, (2) secara pasif terbawa oleh larutan tanah, dan (3) karena akar tumbuh ke arah posisi hara tersebut dalam matrik tanah (Lakitan, 2001).

Timun (*Cucumis sativus*) termasuk tanaman semusim (annual) yang bersifat menjalar atau memanjat (Sutarno, dkk, 1995). Timun memiliki akar tunggang dan bulu-bulu akar, tetapi daya tembusnya relatif dangkal, yaitu pada kedalaman sekitar 30-60 cm. Oleh karena itu, tanaman timun termasuk peka terhadap kekurangan dan kelebihan air (Rukmana, 1994).

Pertumbuhan akar dipengaruhi oleh temperatur, pasokan air dan udara di dalam tanah, translokasi karbohidrat dari tajuk ke sistem perakaran dan kompetisi antara akar tanaman di sebelahnya (Russel, 1972). Perkembangan akar pada tanah yang mempunyai pori-pori kecil dapat menyebabkan kekurangan oksigen untuk proses-proses pernafasan akar, hal ini disebabkan oleh kondisi tanah yang kompak (padat) sehingga dapat mempengaruhi menurunnya produksi tanaman (Fisher dan Goldsworthy, 1996).

Perubahan struktur tanah terjadi oleh pengaruh perubahan tekstur dengan adanya kelembaban dan pertukaran udara, pengambilan dan atau penambahan hara tanaman, mekanisme pertumbuhan akar dan akibat aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Rafi'i, 1987). Kondisi fisik tanah berkaitan dengan kemampuan

tanah untuk menjadi keras dan menyangga, kapasitas dan menyimpan air, kemudahan untuk ditembus akar, aerasi dan kemampuan menahan retensi unsur-unsur hara tanaman (Foth, 1998).

Perbaikan struktur tanah penting dalam perbaikan tanah-tanah yang dipengaruhi natrium sebab struktur mempengaruhi laju infiltrasi air ke dalam tanah dan pergerakan air dalam profil tanah (Engelstad, 1997).

2.2 Peran Natrium pada Tanaman C-4

Natrium dalam kondisi kahat dapat membatasi laju fotosintesis yang disebabkan karena pengangkutan CO₂ ke bundle sheath cells menurun (Brownell, 1979 dalam Salisbury and Ross, 1992). Natrium diketahui menjadi mikronutrien penting bagi beberapa tanaman C-4. Natrium diperlukan tanaman C-4 sebagai akseptor CO₂ di dalam bundle sheath cells menjadi karbohidrat dengan mengkonversi piruvat. (Brownell, 2003). Natrium juga menggantikan fungsi hydrogen dalam bentuk Na⁺ untuk memindahkan ATPase ke vakuola (Matzke et al, 2001). Semakin aktif pompa H⁺ dalam membran vakuola, V-ATPase dan V-Pase menyebabkan tersedianya sumber energi untuk mengakumulasi natrium dalam vakuola (Schumaker *et al*, 1998).

Natrium berguna untuk pertumbuhan tanaman C-4 dan pada keadaan khusus berperan sebagai agen penetral keracunan garam. Natrium juga berperan sebagai unsur pengganti kalium pada kondisi defisiensi. Natrium, pada kadar yang berlebihan dapat menyebabkan keracunan pada tanaman atau menyebabkan defisiensi terhadap unsur lain. Natrium dalam tanah dengan konsentrasi tinggi dapat mempengaruhi keberadaan Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg)

(www.yahoo.com, 2003).

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh natrium terhadap pertumbuhan akar kakao, dimana panjang akar pada lapisan 0 – 20 cm mengalami peningkatan akibat pemupukan NaCl dan KCl. Panjang akar meningkat dari 33,75 cm pada kontrol menjadi 67,05 cm oleh perlakuan B (75 g KCl – 0 g NaCl) dan mengalami penurunan pada perlakuan H (0 g KCl + 75 g NaCl) yaitu sebesar 35,53 cm. Sedangkan pada lapisan 20 – 40 cm panjang akar mengalami peningkatan dari

28,47 cm pada kontrol menjadi 33,09 cm pada perlakuan B, namun pada perlakuan H panjang akar cenderung menurun yaitu 15,56 cm (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh Natrium sebagai pendispersi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan akar (Kaspani, U., 2001).

Tabel 1. Pengaruh pemupukan KCl dan NaCl terhadap panjang akar*

Perlakuan (g KCl + g NaCl)	Panjang Akar	Panjang Akar
	Lap. 0 – 20 cm	Lap. 20 – 40 cm
	----- cm -----	
A (0/0)	33,75e	28,47b
B (75/0)	67,05c	33,09a
C (38/0)	83,33a	33,88a
D (56/19)	29,49f	16,34d
E (38/38)	70,97b	29,88b
F (19/56)	68,35bc	34,71a
G (0/38)	60,47d	25,49c
H (0/78)	35,53e	15,56d

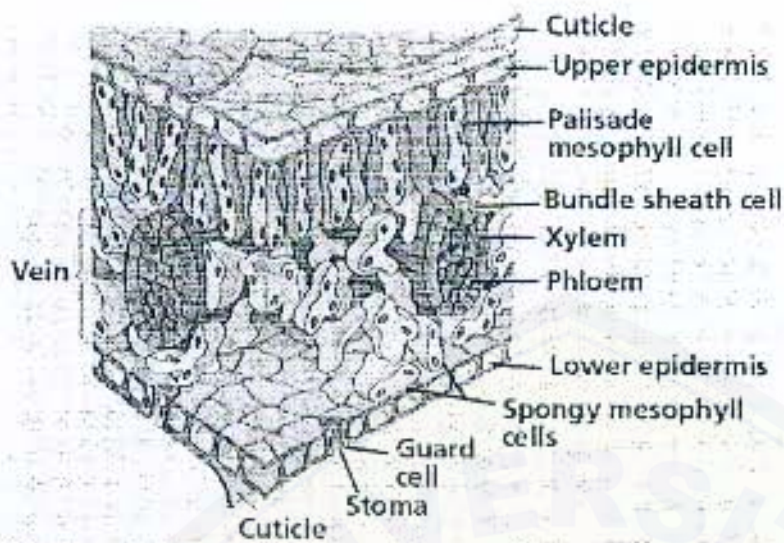
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5%.

*) Total panjang akar dalam ring (volume 98,125 cm³)

Sumber: Kaspani, U.(2001).

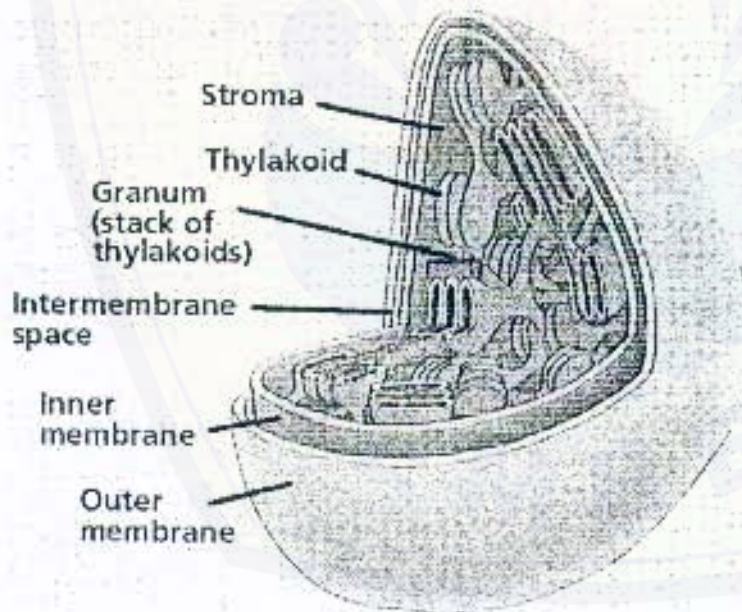
Natrium banyak dijumpai pada tanah salin yang berkadar garam tinggi dan menjadi salah satu penyebab tidak normalnya pertumbuhan tanaman karena kondisi tanah yang salin menyebabkan kondisi pertumbuhan tanaman terhambat (Subbarao *et al*, 1991).

Natrium pada kadar yang tinggi di dalam jaringan dapat mengganggu proses fotosintesis pada tanaman C-4. Hasil penelitian terhadap aplikasi Sipramin yang berlebihan pada tanaman tebu menyebabkan kadar natrium tanah dan jaringan daun meningkat dan menyebabkan pembentukan sukrosa pada daun menurun (Soedradjad, 2003). Natrium berperan terhadap masuknya pyruvat dan pembawa CO₂ ke dalam mesofil pada proses konversi pyruvat menjadi phosphoenolpirufate (Brownel, 1979 dalam Salisbury dan Ross, 1992; Aoki and Kanai, 1997).



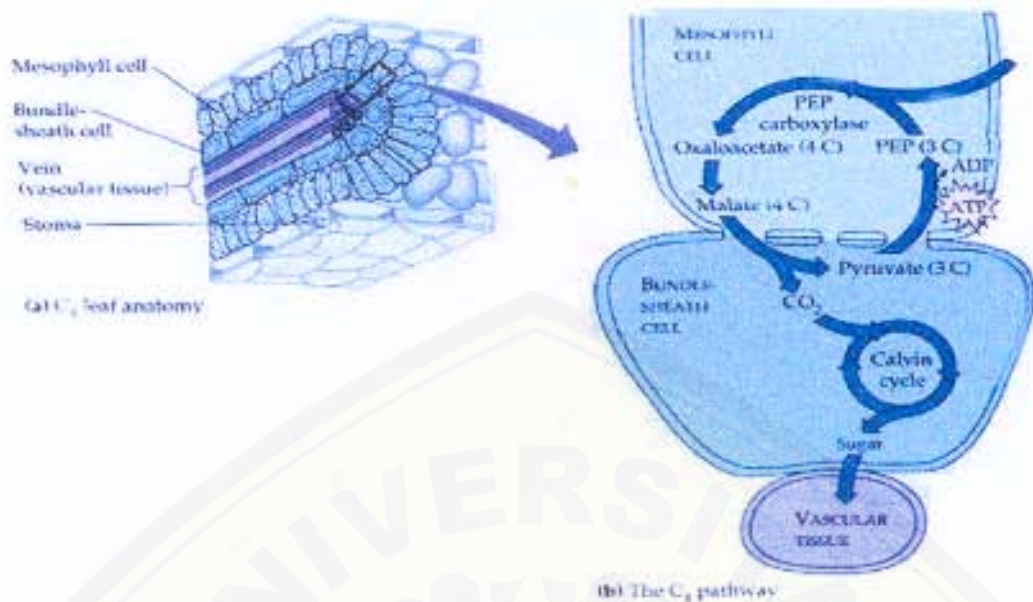
Gambar 1. Penampang Daun Tanaman C-4

Sumber : Purves, Sinauer Associates (<http://www.sinauer.com/>) dan Freeman (<http://www.whfreeman.com/>), dalam Farabee, 2001.



Gambar 2. Penampang Kloroplas

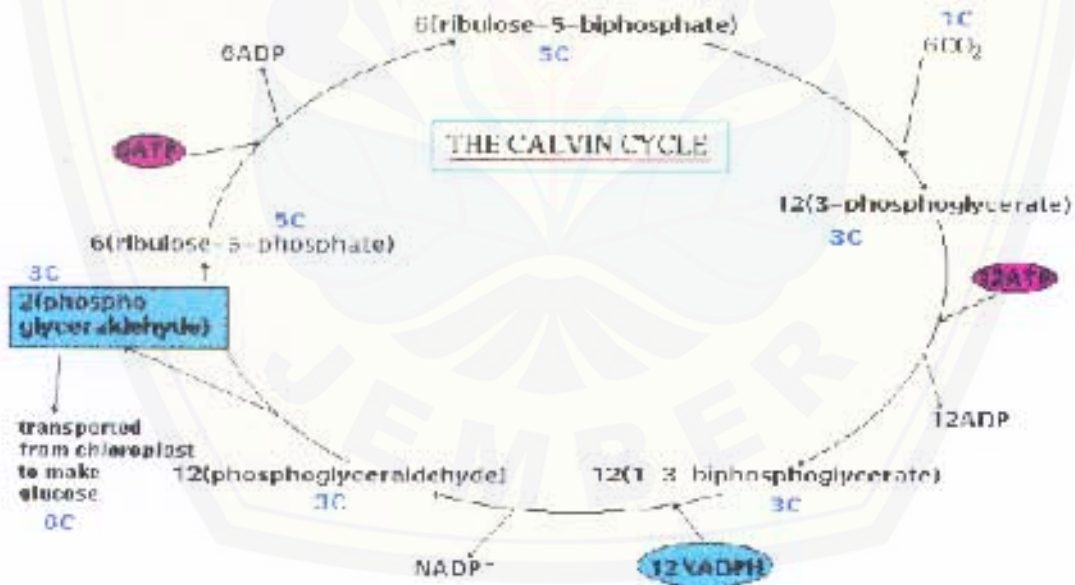
Sumber : Purves, Sinauer Associates (<http://www.sinauer.com/>) dan Freeman (<http://www.whfreeman.com/>), dalam Farabee, 2001.



(b) The C₄ pathway

Gambar 3. Rangkuman Lintasan Metabolisme Tanaman C-4

Sumber: <http://kvhs.nbcd.nb.ca/gallant/biology/c4.html>



Gambar 4. Siklus Calvin

Sumber: <http://www.upei.ca/~physics/p261/projects/photosynth1/calvin2.gif>

Natrium dapat berperan sebagai pengganti fungsi kalium dalam bentuk kation berfungsi sebagai pompa Na^+/K^+ disebut juga Na^+/K^+ ATP/ase menghidrolisis ATP menjadi $\text{ADP} + \text{P}_i$ seperti reaksi di bawah ini:

$3\text{Na}^+(\text{in}) + 2\text{K}^+(\text{out}) - \text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{Na}^+(\text{out}) - 2\text{K}^+(\text{in}) + \text{ADP} + \text{P}_i + \text{H}^+$
Ion Na^+ dan K^+ berfungsi sebagai pompa dalam transport aktif (Eliot and Eliot, 1997).

2.3 Peran Natrium Terhadap Sifat Fisik Tanah

Kandungan natrium tertukarkan yang tinggi, seperti pada tanah-tanah berkadar garam tinggi cenderung menghasilkan deflokulasi bahan-bahan koloid, sehingga menyebabkan tanah kehilangan struktur granularnya. Tanah semacam ini menjadi hampir tidak tembus air dan udara karena hilangnya pori-pori besar yang disebabkan oleh pecahnya agregat-agregat tanah. Penetrasi akar terhambat, dan bongkah-bongkah keras terbentuk jika tanah mengering (Englestad, 1997). Kehadiran ion Na^+ dalam jumlah yang tinggi dalam tanah dapat mempertahankan partikel tanah tetap tersuspensi sehingga akan menurunkan porositas tanah dan aerasi terhambat (Tan, K.H., 1995).

Natrium dengan kadar tinggi di dalam tanah dapat menyebabkan tanah menjadi sangat alkalin dengan nilai pH 8,5-10,5 dan agregat tanah yang semula layak untuk pertumbuhan tanaman, terdesintegrasi (terhancurkan) dan terdispersi (teruraikan) sehingga menjadi kedap (impermeabel) terhadap air sebab partikel-partikel tanah berukuran kecil yang terdispersi oleh natrium tertahan dalam pori yang kemudian menyumbatnya (Setyobudi, 1993).

Hilangnya agregat tanah besar dapat disebabkan oleh adanya air yang terdisosiasi menjadi ion H^+ dan OH^- yang selanjutnya akan terjadi reaksi hidrolisa. Pada permukaan agregat tanah akan terjadi proses penukaran kation, ion H^+ menggantikan tempat kedudukan ion K^+ atau Na^+ sehingga larutan tanah mengandung kation-kation tersebut dengan kadar tertentu. Bahan yang masih tersisa sesudah diambil K, Na, dan SiO_2 disebut kaolin. Peredaran air secara terus-menerus dapat menyebabkan hanyutnya alkali-alkali yang larut sehingga terjadi kembali proses dekomposisi berupa hidrolisa. Hal ini menyebabkan terlindinya alkali yang teradsorpsi kaolin, dengan makin terlindinya alkali yang diadsorpsi kaolin dan diganti ion H^+ maka akan terbentuk senyawa-senyawa baru hasil dari

dekomposisi yang membentuk kompleks lempung (butiran tanah yang lebih halus) (Darmawijaya, 1997).

Akumulasi garam di dalam tanah yang tinggi dapat menyebabkan agregat tanah menyerap uap air pada malam hari, kemudian larutan garam memasuki kapilar dan pada siang hari garam itu akan kehilangan lengas dan terjadi penghabluran garam. Selama penghabluran ini, ukuran garam bertambah besar dan menekan dinding kapilar sehingga meningkatkan volume dinding yang pada akhirnya mampu memecahkan agregat tanah tersebut (Poerwowidodo, 1991).

2.4 Sipramin

Sisa proses asam amino atau sipramin adalah *waste product* dari industri fermentasi yang memproduksi monosodium glutamate, dan asam amino *L-lysine* dari bahan baku tetes tebu (Tabel 2). Hasil analisis kandungan unsur-unsur yang terdapat dalam sipramin adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Sipramin (Bagitani)

No	Jenis Analisis	Satuan	Kisaran Kandungan	Standar	Harkat
1	PH (H ₂ O)	g/100ml	5.6	5.5 – 6.5	Medium
2	C-Organik	g/100ml	2.89	min 10.0	Rendah
3	N-Total	g/100ml	9.77	min 4.0	Sangat Tinggi
4	P (P ₂ O ₅)	g/100ml	1.12	min 0.2	Rendah
5	K (K ₂ O)	g/100ml	1.22	min 2.0	Tinggi
6	Na	g/100ml	0.18	mak 0.5	Rendah
7	Ca	mg/l.	134	min 0.5	Sangat Tinggi
8	Mg (MgO)	g/100ml	0.14	min 0.2	Medium
9	S	g/100ml	-	min 0.5	-
10	Cl	g/100ml	-	mak 2.0	-
11	Fe	mg/L	164	mak 300	Medium
12	Mn	mg/l.	11	mak 100	Rendah
13	Cu	mg/L	0.94	mak 500	Sangat Rendah
14	Zn	mg/L	5	mak 500	Sangat rendah

Keterangan: Standar Berdasarkan Surat Keputusan Kepala Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur No. 14/LB.120/SK/VII/1999 (1999)

Sumber : Data Primer Hasil Analisis Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2004).

Pengaruh akumulasi pemberian Sipramin terhadap permeabilitas tanah di Jember pada tahun 1999 dan 2000 mengakibatkan keragaman nilai permeabilitas (Tabel 3). Permeabilitas tanah menunjukkan kecepatan air melalui suatu penampang tanah dalam satuan waktu tertentu. Semakin tinggi nilai permeabilitas berarti tanah memiliki porositas yang tinggi, dan semakin rendah nilai permeabilitas menunjukkan porositas tanah rendah, yang biasanya dapat mengakibatkan drainase tanah menjadi kurang baik.

Tabel 3. Pengaruh Akumulasi Pemberian Sipramin Terhadap Permeabilitas Tanah di Jember

Perlakuan (l/ha)	Permeabilitas (mm/jam)	
	1999	2000
Kontrol	6,37	8,99
3500 – 4000	5,14	9,21
7000 – 8000	3,51	8,51
14000 – 16000	18,39	12,22
28000 – 32000	21,12	11,11

Sumber: Premono, dkk. (2001)

Tabel 4. Hasil Uji Aplikasi Tunggal Sipramin Terhadap Natrium Tanah.

Perlakuan	Na (me/100 g tanah)	Harkat	PST (%)
Tanpa Bagitani	0,63 a	sedang	2
Bagitani 2,55 l/7,2 m ²	2,16 a	tinggi	8
Bagitani 5,10 l/7,2 m ²	2,35 b	tinggi	11

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan 5%.

PST = Prosentase Sodium Tukar

Sumber: Agustini (2002).

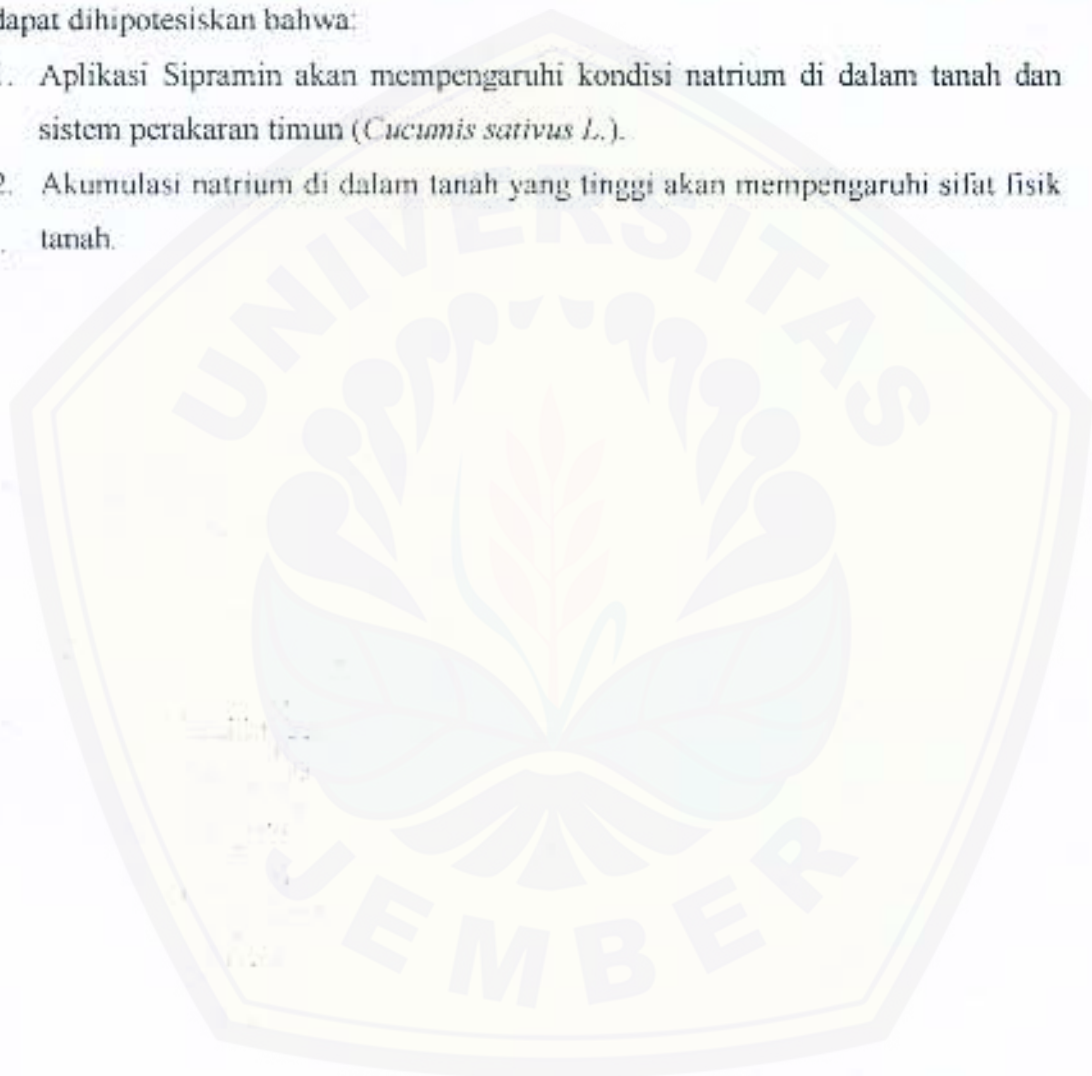
Kandungan natrium dalam tanah yang meningkat dapat disebabkan karena adanya kandungan natrium dalam Sipramin, sehingga setelah aplikasi akan terjadi peningkatan natrium dalam tanah. Natrium merupakan kation yang dalam jumlah

tertentu dapat mendispersi tanah sehingga tanah dapat mengeras (Tabel 4) (Agustini, 2002).

2.4 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan, tujuan penelitian dan kajian pustaka, maka dapat dihipotesiskan bahwa:

1. Aplikasi Sipramin akan mempengaruhi kondisi natrium di dalam tanah dan sistem perakaran timun (*Cucumis sativus L.*).
2. Akumulasi natrium di dalam tanah yang tinggi akan mempengaruhi sifat fisik tanah.





III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan Pusat Inkubator Agribisnis (PIA) Universitas Jember di Desa Jubung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember, mulai 29 Februari 2004 sampai 29 April 2004.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: bibit timun varietas Venus, pupuk urea (46% N), ZA (21% N), SP-36 (36% P₂O₅) dan KCl (50% K₂O) dan sipramin (6% N; 0,2% P; 1,34% K; 0,6% Na; 1,4% Ca; 1,6% Mg; 0,9% S; 0,2% Cl; pH 5; 112 ppm Fe; 7 ppm Mn; 1 ppm Cu; 7 ppm Zn). Alat yang digunakan antara lain roll meter, polibag ukuran 60 cm x 40 cm, tali rafia, bajak, cangkul, sabit, tugal, penggaris, timbangan analitik, gelas ukur, dan oven.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4x3 (empat perlakuan dengan tiga ulangan). Perlakuan yang diberikan yaitu: (1) kontrol (Urea 800 kg/ha, ZA 400 kg/ha, KCl 400 kg/ha, TSP 800 kg/ha); (2) aplikasi sipramin 3000 l/ha (Setara dengan pemberian Na 22,97 kg); (3) aplikasi sipramin 6000 l/ha (Setara dengan pemberian Na 45,95 kg); (4) aplikasi sipramin 9000l/ha (Setara dengan pemberian Na 68,92 kg).

Model matematika yang digunakan dalam rancangan ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j,
- μ = nilai tengah populasi
- τ_i = pengaruh aditif dari perlakuan ke-i
- β_j = pengaruh aditif dari kelompok ke-j
- ε_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Pengujian dilanjutkan dengan uji t berganda atau uji nyata terkecil (least significant difference = LSD) dengan taraf kepercayaan 10%. Formula LSD dengan taraf kepercayaan α adalah:

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha} (2S^2/r)^{1/2}$$

Keterangan:

t = nilai tabel t (dilihat dengan derajat bebas galat dari anova)

S² = nilai kuadrat tengah galat

r = jumlah ulangan

(Gaspersz, 1994).

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dalam penanaman bukan bekas areal produksi famili cucurbitaceae. Tanah dibajak 2 kali. Dibuat plot dengan lebar 5,6 m, panjang 4 m dan tinggi plot 30 cm dengan arah timur barat sebanyak 12 plot. Hasil analisis awal disajikan dalam tabel 7.

3.4.2 Pemupukan

Pemupukan pada perlakuan kontrol (P₀) digunakan pupuk dasar diaplikasikan 3 hari sebelum tanam. Pupuk dasar diberikan dengan perbandingan 400 kg urea, 800 kg TSP, dan 200 kg KCl. Pupuk susulan pertama diberikan saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam dengan urea 400 kg/ha atau sesuai dengan kondisi tanaman. Pupuk susulan kedua diberikan pada umur 25 hari setelah tanam dengan perbandingan ZA 400 kg/ha dan KCl 200 kg/ha. Pada perlakuan Sipramin baik P₁ (3000 l/ha), P₂ (6000 l/ha) maupun P₃ (9000 l/ha) diberikan semua pada waktu 2 hari sebelum tanam. Aplikasi dilakukan dengan cara dikocorkan di atas permukaan tanah.

3.4.3 Penanaman

Penanaman dilakukan dalam polibag ukuran 60 cm x 40 cm dengan jarak tanam 80 cm antar barisan dalam guludan dan 50 cm dalam barisan, dengan meletakkan sebanyak 3 biji/lubang.

3.4.4 Pemeliharaan

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk mendapatkan populasi 2 tanaman per lubang dan dilakukan paling lambat 7 hari setelah tanam.

b. Pengairan

Pengairan dilakukan pada saat tanah tidak terlalu kering, karena apabila terlalu kering akan dapat menyebabkan tanaman layu dan bila terlambat disiram tanaman akan layu dan akhirnya mati.

c. Pemasangan Lanjaran dan Rambatan

Pemasangan lanjaran atau rambatan bertujuan agar tanaman tidak roboh, cabang tidak patah dan tanaman menjadi tegak dan rapi. Pemasangan lanjaran dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam. Ukuran lanjaran 160 cm. Tiap satu lubang tanam dipasang satu lanjaran. Lanjaran dipasang dengan sistem silang atas. Rambatan yang digunakan sebagai rambatan adalah berupa tali plastik dari bahan sak karena tidak mudah putus. Rambatan dipasang 3 tingkat yaitu: (1) tingkat pertama 30 cm dari permukaan tanah, (2) tingkat kedua 70 cm dari permukaan tanah, (3) tingkat ketiga pada ujung lanjaran. Tanaman diikat pada lanjaran sedangkan rambatan dipergunakan untuk cabang-cabangnya.

d. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk menghindarkan tumbuhnya tanaman gulma yang ada di areal pertanaman. Gulma merupakan kompetitor bagi tanaman dan inang hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam. Pada umur tersebut pertumbuhan gulma sangat banyak pada

areal tanam sehingga akan mengganggu tanaman dan dapat berpotensi sebagai inang hama.

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama/penyakit pada dasarnya adalah menghindarkan tanaman dari hama/penyakit dengan cara mengendalikan populasi hama/penyakit yang ada dilapang. Hama yang menyerang tanaman mentimun pada saat penanaman adalah oteng-oteng (*Aulocophora similis Oliver*), kutu daun (*Aphis gossypii Clover*), dan ulat daun. Oteng-oteng merupakan sejenis kumbang daun kecil yang panjangnya sekitar 1 cm, sayap berwarna kuning polos dan mengkilap, dan dapat berpindah-pindah dari satu tanaman ke tanaman lain dengan cara terbang. Cara menyerang tanaman dengan merusak dan memakan daging daun, sehingga menimbulkan lubang-lubang pada daun. Kutu daun memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil sekitar 1 mm – 2 mm, berwarna hijau. Hama ini menghisap cairan sel tanaman terutama bagian pucuk tanaman. Ulat yang menyerang tanaman mentimun memiliki ciri panjang sekitar 7 cm berwarna coklat tua dan di seluruh bagian tubuhnya terdapat bulu-bulu berwarna coklat. Hama ini menyerang tanaman dengan memakan daun-daun tanaman yang muda.

Hama menyerang pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam. Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hari. Bila penyemprotan pertama masih belum berhasil mengendalikan hama, maka dilakukan penyemprotan kedua. Penyemprotan kedua dilakukan satu minggu kemudian, yaitu pada saat tanaman berumur 22 hari.

Insektisida yang digunakan adalah *Gusadarin 150 WSC* mengandung bahan aktif *Monokrotofos* dengan dosis 0,2 – 0,4 l/ha. Insektisida tersebut merupakan racun lambung dan kontak yang sistemik berbentuk pekatan yang dapat larut dalam air, berwarna coklat kuning.

3.5 Parameter

Parameter percobaan yang diamati selama penelitian meliputi:

1. Parameter utama antara lain:

a. Kandungan Na dalam tanah (m.e./100 g tanah)

Kandungan Na dalam tanah diukur pada awal percobaan atau sebelum diberi perlakuan sipramin dan pada akhir percobaan, dengan cara:

1. satu gram tanah dan lima gram pasir kuarsa dimasukkan dalam tabung perkolasi yang telah diberi filter (glass fluken).
2. ditambah dengan amonium asetat pH 7 sebanyak 50 ml, kemudian diatur tetesannya kurang lebih 3 jam,
3. ekstrak ditampung kemudian diukur dengan AAS (Atomic Absorption) dengan panjang gelombang 589 nm.

b. Jumlah akar (buah)

Penghitungan jumlah akar dilakukan dengan cara terlebih dahulu mencabut tanaman kemudian menghitung jumlah akar cabang (sekunder), pengamatan dilakukan pada hari ke 14, 21, dan 28.

c. Panjang akar (cm)

Pengukuran panjang akar dilakukan dengan metode Newmann, yaitu dengan menghitung potongan akar yang berpotongan atau bersinggungan dengan garis grid unit. Kemudian panjang akar dihitung dengan menggunakan rumus;

$$P = 11/14 \times \text{Number of Intersection} \times \text{Grid Unit (2)}$$

Keterangan:

Number of Intersection = Jumlah akar yang berpotongan dengan garis
Grid Units

Grid Unit = Skala yang dipakai 2 cm x 2 cm

Pengamatan dilakukan pada hari ke-14, 21 dan 28.

d. Diameter sebaran akar (cm)

Diameter sebaran akar dihitung jari-jari akar lateral yang terpanjang dengan menggunakan penggaris kemudian dikalikan dua. Pengamatan dilakukan pada hari ke 14, 21, dan 28.

e. Luas Perakaran (cm^2)

Luas perakaran dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$La = \pi DPN$$

Keterangan, D = Diameter sebaran akar (cm)

N = Jumlah akar (buah)

P = Panjang akar Newmann (cm)

f. Berat basah akar (g)

Berat basah akar dihitung dengan menggunakan timbangan elektrik. Pengamatan dilakukan pada hari ke 14, 21, dan 28.

g. Berat kering akar (g)

Akar dikeringkan dalam oven suhu 80°C selama 24 jam kemudian ditimbang. Pengamatan dilakukan pada hari ke 14, 21, dan 28.

h. Rasio berat kering tajuk dan akar (g)

Dilakukan dengan membandingkan berat kering tajuk terhadap berat kering akar. Pengamatan dilakukan pada hari ke 14, 21, dan 28.

i. Volume akar (ml)

Volume akar diukur dengan menggunakan gelas ukur yang diisi dengan air dengan volume tertentu, kemudian akar dimasukkan ke dalam gelas ukur. Pertambahan volume air pada gelas ukur merupakan volume akar. Pengamatan dilakukan pada hari ke 14, 21, dan pada akhir percobaan.

j. Analisa sifat fisik tanah

Komponen yang diamati adalah tekstur dan struktur tanah. Pengamatan dilakukan pada awal dan akhir percobaan, dengan cara:

1. timbang 10 g contoh tanah < 2 mm, masukkan ke dalam piala gelas 800 ml,
2. tambahkan 100 ml H_2O_2 10% dan dibiarkan selama semalam,
3. keesokan harinya dipanaskan sampai tidak berbusa,
4. selanjutnya ditambahkan 180 ml air suling dan 20 ml HCl 2 N
5. didihkan di atas pemanas listrik selama 15 menit. Angkat dan setelah agak dingin dicencerkan dengan air suling menjadi 700 ml,

6. selanjutnya contoh tanah diendapkan sampai bebas asam (3 – 4 kali) dan ditambah dengan 20 ml larutan peptisator,
7. didihkan sampai 5 menit sambil diaduk,
8. pemisahan pasir dengan cara suspensi tanah diayak dengan ayakan 50 mikron sambil dicuci dengan air suling,
9. filtrat ditampung dalam silinder 1 liter untuk pemisahan debu dan liat. Butiran yang tertahan ayakan dipindahkan ke piring aluminium yang telah diketahui bobotnya dengan air suling menggunakan botol semprot, selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 105°C.
10. dinginkan dalam eksikator dan ditimbang (bobot pasir = A gram), pemisahan debu dan liat dengan cara filtrat dalam silinder diencerkan dengan air suling menjadi 1 liter, diaduk selama 1 menit.
11. segera pipet sebanyak 20 ml masing-masing pada kedalaman 9 dan 11 cm, masukkan dalam piring aluminium yang telah diketahui bobotnya,
12. filtrat dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator serta ditimbang (bobot debu + liat + peptisator = B gram),
13. untuk pemisahan liat, filtrat diaduk lagi selama 1 menit dan dibiarkan selama 3,5 jam. Dipipet 20 ml pada kedalaman 5,2 cm dan dimasukkan ke dalam piring aluminium yang telah diketahui bobotnya. Filtrat dikeringkan, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (bobot liat + peptisator = C gram),
14. penetapan juga diikuti dengan penetapan blanko untuk mengetahui bobot peptisator dalam 20 ml larutan (misal D gram)

Fraksi pasir = A gram

Fraksi debu = 50 (0,5B-C) gram

Fraksi liat = 50 (C-D) gram

Jumlah fraksi = A + 50(0,5B-D) gram

$$\text{Pasir}(g/100g) = \frac{A}{A + 50(0,5B - D)} \times 100\%$$

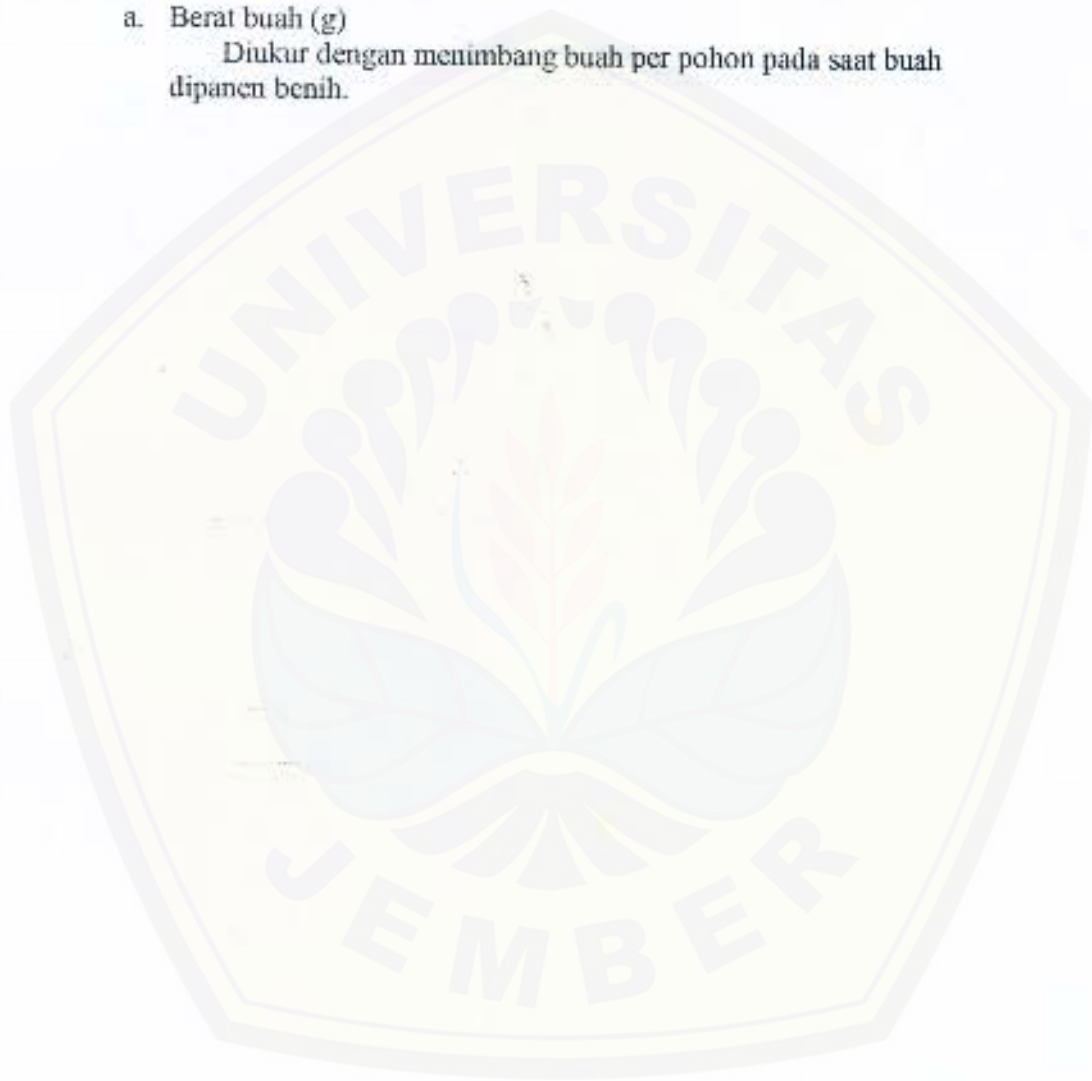
$$\text{Debu}(g/100g) = \frac{50(0,5B - C)}{A + 50(0,5B - D)} \times 100\%$$

$$\text{Liat}(g/100g) = \frac{50(C - D)}{A + 50(0,5B - D)} \times 100\%$$

k. Parameter pendukung antara lain:

a. Berat buah (g)

Diukur dengan menimbang buah per pohon pada saat buah dipanen benih.





V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan analisa yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi Sipamin dosis 6000 l/ha dan 9000 l/ha meningkatkan kandungan natrium dalam tanah sebesar 50% dan menyebabkan turunnya panjang akar, berat kering akar, dan volume akar serta luas perakaran tanaman.
2. Kandungan natrium yang tinggi dalam tanah dapat menyebabkan fraksi liat pada tanah meningkat.

5.2 Saran

Untuk lebih menyempurnakan penelitian ini disarankan untuk mencermati pengaruh natrium terhadap serapan unsur hara lain pada mentimun serta mengkaji anatomi dan morfologi perakaran mentimun pada tanah berkadar garam tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, F. 2002. *Aplikasi Pupuk Cair Bagitani dan Urea terhadap Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis sativus) serta Dampaknya terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah*, Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Aoki, N., and R. Kanai, 1997, *Reappraisal of The Role of Sodium in the Light Dependent Active Transport of Pyruvate into Mesophyll Chloroplasts of C4 Plants*, *Plants Cell Physiol* 38(11): 1217-1225, diakses 7 Juli 2003.
- Blumwald, E., 2000, *Sodium Transport and Salt Tolerance in Plants*, Departement of Botany-university of Toronto (online), <http://www.uoft.ca/~publik/pergum/i/buletin/cumbenc.html>, diakses 3 Juni 2003.
- Brownell, P.F., 2003, *Sodium Metabolism* (online), <http://www.jcu.edu.au/school/tbiol/botany/research.html>, diakses 19 April 2004.
- Darmawijaya, M.L., 1997, *Klasifikasi Tanah*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Elliot, W.H. dan D.C. Elliot, 1997, *Biochemistry and Molecular Biology*, Oxford University Press, New York.
- Engelstad, O.P., 1997, *Teknologi dan Penggunaan Pupuk Edisi Ketiga*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Fisher, N.M. dan P.R. Goldsworthy, 1996, *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay, 1991, *Fisiologi Lingkungan Tanaman*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Foth, H.D., 1998, *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gaspersz, V., 1994, *Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian Ilmu-ilmu Teknik dan Biologi*, Amico, Bandung.
- <http://www.upei.ca/~physics/p261/projects/photosynth1/calvin2.gif>
- <http://kvhs.nbed.nb.ca/gallant/biology/c4.html>, C4 pathway, diakses 19 April 2004.

- Kantor Wilayah Derpatemen Pertanian Propinsi Jawa Timur, 1999, *Surat Keputusan Kepala Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur No: 14/LB.120/SK/VII/1999 Tentang Rekomendasi Penggunaan Pupuk Pelengkap Cair Bagitani Sebagai Pupuk Alternatif*, Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur, Jakarta.
- Kaspani, U., 2001, *Pengaruh Pemupukan NaCl dan KCl pada Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.) terhadap Sifat Fisik Tanah dan Sebaran Akar (Tidak diterbitkan)*, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Lakitan, B., 1993, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, 203p.
- Lestari, H., 1992, *Pengaruh Limbah Industri Monosodium Glutamat Pada Kualitas Hara, Dan Produksi Tebu Lahan Sawah*, Majalah Perusahaan Gula, XXVII(1):1-4.
- Purves, Sinauer Associates (<http://www.sinauer.com/>) dan Freeman (<http://www.whfreeman.com/>), dalam Farabee, 2001.
- Peet, M., 2001, *Sustainable Practice for Vegetables Production in the South* (online), <http://www.cals.ncsu.edu/sustainable/peet/profiles/c10cuke.html>, diakses 12 Juni 2003.
- Poerwowidodo, 1991, *Ganesa Tanah: Batuan Pembentuk Tanah*, Rajawali Perss, Jakarta.
- Premono, E., M. S. Simoen, E. purnomo, S. Arifin, Sumoyo, Socparmono, A. Bachtiar, S. Effendi, N. Andriani, dan Chujaemi, 2001, *Pengaruh Sipramin terhadap Tebu, Sifat Nira, Kualitas Gula dan Sifat-sifat Tanah*, Prosiding Seminar Pengaruh Sipramin Terhadap Tanaman Pangan dan Tebu serta Dampaknya terhadap Tanah, Jakarta, 29 Maret 2001, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. *Budidaya Mentimun*. Kanisius, Yogyakarta.
- Russell, W., 1972, *Soil Conditions and Plant Growth Ninth Edition*, Longman Group LTD, London.
- Rolman, T.A., 2003, *Kandungan Natrium Daun Tebu (Saccharum Oficinarum L.) Akibat Aplikasi Sipramin Pada Fase Pertunasan*, (Tidak Diterbitkan), Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.

- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross, 1995, *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*, ITB Bandung, Bandung.
- Setyobudi, B., 1993, *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno, 1995, *Analisis Pertumbuhan Tanaman*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soedradjad, R., 2002, *Inventarisasi Dampak Pemakaian Sipramin terhadap Kerusakan Tanah dan Tanaman di Ex-Karisidenan Besuki*, Universitas Jember, Jember.
- Soedradjad, R., 2003, *Dampak Sipramin pada Pertumbuhan dan Rendemen Tanaman Tebu*, Universitas Jember, Jember.
- Sofyan, A., A. Abdurrachman, J. Sri Adiningsih, T. Prihartini dan L.Y. Krisnadi, 2001, *Pengaruh Sipramin Terhadap Hasil dan Mutu Tanaman Pangan serta Dampaknya Terhadap Tanah*, Prosiding Seminar Pengaruh Sipramin Terhadap Tanaman Pangan dan Tebu serta Dampaknya terhadap Tanah, Jakarta, 29 Maret 2001, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sutarno, H., R. Sutarya dan G. Grubben, 1995, *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Syarifuddin, 2003, *Penanganan Pencemaran Lahan Pertanian Irigasi Daerah Kering* (online), www.Yahoo.com. Diakses pada tanggal 5 Juni 2003.
- Tan, K.H., 1982, *Dasar-dasar Kimia Tanah*, terjemahan: D.H. Goenadi, 1998, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tjokrodirdjo, H.S. *Selayang Pandang Tentang Sipramin*, Prosiding Seminar Selayang Pandang Tentang Sipramin, Pasuruan 24 September 1997, Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3G1), Pasuruan.
- www.yahoo.com, 2003, *Nutrient Properties*, (online) <http://www.greenair.com/nutrip.html>, diakses 13 Juli 2003.

Lampiran 1a. Panjang Akar Newmann hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	63.645	100.570	90.355	254.570	84,857
P1	87.215	59.715	82.500	229.430	76,477
P2	77.785	83.290	73.290	234.365	78,122
P3	66.785	80.930	109.215	256.930	85,643
Jumlah	295.430	324.505	355.360	975.295	

Lampiran 1b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	449.08262917	224.5413146			
Perlakuan	3.000	194.63455625	64.8781854	0.230ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	1694.18423750	282.3640396			
Total	11.000	2337.90142292				
KK	20.68%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
+	berbeda nyata					

Lampiran 2a. Panjang Akar Newmann hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	369.280	187.815	282.070	839.165	279,722
P1	174.460	143.000	209.785	527.245	175,748
P2	160.285	205.070	176.000	541.355	180,452
P3	161.855	140.645	187.785	490.285	163,428
Jumlah	865.880	676.530	855.640	2398.050	

Lampiran 2b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	5669 8893500	2834.944675			
Perlakuan	3.000	25989 6179583	8663.205986	3.423*	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	15183.1405667	2530.523428			
Total	11.000	46842 6478750				

KK 25 17%
 ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Lampiran 2c. Uji LSD/BNT

LSD 10%		79.682			
		P3	P2	P1	P0
		163.43	180.45	175.75	279.72
279.722	P0	116.293	99.270	103.973	0.000
175.748	P1	12.320	4.703	0.000	
180.452	P2	17.023	0.000		
163.428	P3	0.000			

Notasi: b b b a

Lampiran 2d. Rangkuman Uji BNT 10 %

Perlakuan	Rata-rata	LSD 10 %	Notasi
P0	279.722	79.6822a	
P1	175.748	79.6822b	
P2	180.452	79.6822b	
P3	163.428	79.6822b	

Lampiran 3a. Panjang Akar Newmann hari ke-28

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	289.930	253.785	304.855	848.570	282.857
P1	237.215	239.645	278.140	755.000	251.667
P2	174.425	190.145	277.355	641.925	213.975
P3	190.145	199.570	227.070	616.785	205.595
Jumlah	891.715	883.145	1087.420	2862.280	

Lampiran 3b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	6675.18063	3337.59031			
Perlakuan	3.000	11475.262383	3825.08746	8.682**	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	2643.4229542	440.570492			
Total	11.000	20793.865967				
KK	8.80%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 3c. Uji LSD/BNT

LSD 10%	=	33.248			
		P3	P2	P1	P0
		205.60	213.98	251.67	282.86
282.857	P0	77.262	68.882	31.190	0.000
251.667	P1	46.072	37.692	0.000	
213.975	P2	8.380	0.000		
205.595	P3	0.000			

Notasi: b b a a

Lampiran 3d. Rangkuman Uji BNT 10 %

Perlakuan	Rata-rata	LSD 10 %	Notasi
P0	282.857	33.2479a	
P1	251.667	33.2479a	
P2	213.975	33.2479b	
P3	205.595	33.2479b	

Lampiran 4a. Jumlah Akar hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	13.500	17.500	24.000	55.000	18.333
P1	12.000	13.500	17.500	43.000	14.333
P2	20.500	12.500	18.500	51.500	17.167
P3	15.500	24.000	22.500	62.000	20.667
Jumlah	61.500	67.500	82.500	211.500	

Lampiran 4b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	58.500	29.250			
Perlakuan	3.000	62.396	20.799	1.392ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	89.667	14.944			
Total	11.000	210.563				

KK 21.93%
 ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Lampiran 5a. Jumlah Akar hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	45.500	25.500	33.000	104.000	34.667
P1	36.000	58.000	37.000	131.000	43.667
P2	26.500	28.500	27.500	82.500	27.500
P3	32.000	34.000	44.500	110.500	36.833
Jumlah	140.000	146.000	142.000	428.000	

Lampiran 5b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	4.667	2.333			
Perlakuan	3.000	399.167	133.056	1.330ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	600.333	100.056			
Total	11.000	1004.167				

KK 28,05%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 6a. Jumlah Akar hari ke-28

<i>Perlakuan</i>	<i>Ulangan</i>			<i>Jumlah</i>	<i>Rata-rata</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>		
P0	57.000	51.500	47.500	156.000	52.000
P1	52.000	54.000	63.500	169.500	56.500
P2	56.000	46.500	52.500	155.000	51.667
P3	57.000	55.500	62.500	175.000	58.333
Jumlah	222.000	207.500	226.000	655.500	

Lampiran 6b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	47.375	23.688			
Perlakuan	3.000	98.729	32.910	1.344ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	146.958	24.493			
Total	11.000	293.063				

KK 9,06%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 7a. Diameter sebaran akar hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	18.400	29.600	18.300	66.300	22.100
P1	17.100	16.000	16.800	49.900	16.633
P2	16.500	18.800	18.300	53.600	17.867
P3	22.900	17.800	16.700	57.400	19.133
Jumlah	74.900	82.200	70.100	227.200	

Lampiran 7b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	18.561667	9.280833			
Perlakuan	3.000	49.486667	16.495556	1.084 ^{ns}	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	91.278333	15.2130556			
Total	11.000	159.32667				
KK	20.60%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 8a. Diameter Sebaran Akar hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	25.300	26.500	18.900	70.700	23.567
P1	20.800	22.500	25.200	68.500	22.833
P2	29.000	22.500	20.600	72.100	24.033
P3	22.000	34.600	22.400	79.000	26.333
Jumlah	97.100	106.100	87.100	290.300	

Lampiran 8b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	45.16667	22.583333			
Perlakuan	3.000	20.542500	6.847500	0.295ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	139.46000	23.2433333			
Total	11.000	205.169167				

KK 19.93%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 9a. Diameter Sebaran Akar hari ke-28

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	39.100	33.200	31.400	103.700	34.567
P1	25.800	36.800	33.800	96.400	32.133
P2	44.200	40.000	28.600	112.800	37.600
P3	31.600	56.400	32.900	120.900	40.300
Jumlah	140.700	166.400	126.700	433.800	

Lampiran 9b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	202.71500	101.35750			
Perlakuan	3.000	113.896667	37.9655556	0.550ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	414.3783	69.06306			
Total	11.000	730.9900				

KK 22.99%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 10a. Luas Perakaran Hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	49641.573	163579.116	124607.496	337828.185	112609.395
P1	56195.067	40501.102	76160.700	172856.8690	57618.956
P2	82615.837	61459.691	77910.715	221986.243	73995.414
P3	74434.754	108560.149	128857.864	311852.767	103950.9223
Jumlah	262887.231	374100.058	407536.775	1044524.0640	

Lampiran 10b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	2867483126.040	1433741563.020			
Perlakuan	3.000	5926596679.640	1975532226.5466	1.900ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	6237765556.304	1039627592.7174			
Total	11.000	15031845361.9842				

KK	37.04%
ns	herbeda tidak nyata
**	herbeda sangat nyata
*	herbeda nyata

Lampiran 11a. Luas Perakaran hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1334803.550	398516.197	552410.965	2285730.712	761910.237
P1	410195.935	585971.100	614195.097	1610362.1320	536787.377
P2	386782.131	412913.572	313070.560	1112766.263	370922.0877
P3	357790.189	519528.003	587758.036	1465076.2280	488358.7427
Jumlah	2489571.805	1916928.8720	2067434.6580	6473935.335	

Lampiran 11b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	44064307600.969	22032153800.484			
Perlakuan	3.000	241522837813.6400	80507612604.547	0.933ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	517785515162.49586297585860.41580				
Total	11.000	803372660577.1030				
KK	54.45%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 12a. Luas Perakaran hari ke-28

Perlakuan	Lilangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	2028964.352	1362513.802	1427730.470	4819208.624	1606402.875
P1	999297.602	1495338.788	1874491.709	4369128.0990	1456376.033
P2	1355653.426	1110522.858	1307648.392	3773824.676	1257941.5587
P3	1075416.006	1961539.204	1466105.839	4503061.04900	1501020.34967
Jumlah	5459331.386	5929914.65200	6075976.41000	17465222.448	

Lampiran 12b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	51919477751.106	25959738875.553			
Perlakuan	3.000	191621604594.6840	63873868198.228	0.372ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	1031490286413.7000	171915047735.617000			
Total	11.000	1275031368759.4900				
KK	28.49%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 13a. Berat Basah Akar hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0.820	0.670	0.865	2.355	0.785
P1	0.640	0.735	0.786	2.161	0.720
P2	1.435	0.630	0.842	2.907	0.969
P3	0.730	0.593	1.240	1.970	0.985
Jumlah	3.625	2.035	3.733	9.393	

Lampiran 13b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	0.452	0.226			
Perlakuan	3.000	0.163	0.054	0.464ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	0.705	0.117			
Total	11.000	1.320				
KK	43.79%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 14a. Berat Basah Akar hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1.270	3.980	2.060	7.310	2.437
P1	2.560	1.670	2.510	6.740	2.247
P2	2.430	1.960	3.480	7.870	2.623
P3	2.250	2.240	2.510	7.000	2.333
Jumlah	8.510	9.850	10.560	28.920	

Lampiran 14b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	0.542	0.271			
Perlakuan	3.000	0.236	0.079	0.093 ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	5.101	0.850			
Total	11.000	5.879				

KK 38.26%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 15a. Berat Basah Akar hari ke-28

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	4.560	3.380	6.530	14.470	4.823
P1	3.930	3.120	2.540	9.590	3.197
P2	2.320	2.540	3.870	8.730	2.910
P3	2.830	2.670	3.380	8.880	2.960
Jumlah	13.640	11.710	16.320	41.670	

Lampiran 15b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	2.680	1.340			
Perlakuan	3.000	7.440	2.480	2.950 ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	5.044	0.841			
Total	11.000	15.164				

KK 26.40%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 16a. Berat Kering Akar hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0.036	0.038	0.026	0.100	0.033
P1	0.028	0.027	0.034	0.089	0.030
P2	0.039	0.026	0.037	0.102	0.034
P3	0.041	0.035	0.046	0.122	0.041
Jumlah	0.144	0.126	0.143	0.413	

Lampiran 16b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	0.00005117	0.000025583			
Perlakuan	3.000	0.00018892	0.000062972	1.727ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	0.00021883	0.000036472			
Total	11.000	0.00045892				
KK	17.55%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 17a. Berat Kering Akar hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0.07500	0.04600	0.05600	0.17700	0.05900
P1	0.06300	0.01370	0.01150	0.08820	0.02940
P2	0.04600	0.06300	0.01260	0.12160	0.04053
P3	0.05700	0.06800	0.01300	0.13800	0.04600
Jumlah	0.24100	0.19070	0.09310	0.52480	

Lampiran 17b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	0.002828	0.001414			
Perlakuan	3.000	0.001362	0.000454	1.178309 _{ns}	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	0.002311	0.000385			
Total	11.000	0.006500				

KK 44,88%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 18a. Berat Kering Akar hari ke-28

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0.396	0.214	0.251	0.861	0.287
P1	0.179	0.191	0.195	0.565	0.188
P2	0.197	0.195	0.183	0.575	0.192
P3	0.185	0.139	0.115	0.439	0.146
Jumlah	0.957	0.739	0.744	2.440	

Lampiran 18b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	0.008	0.004			
Perlakuan	3.000	0.032	0.011	4.699*	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	0.014	0.002			
Total	11.000	0.053				

KK 23,37%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 18c. Uji LSD/BNT

LSD 10%		0.075				
		P3	P1	P2	P0	
		0.15	0.19	0.19	0.29	
0.287	P0	0.141	0.099	0.095	0.000	
0.192	P2	0.046	0.004	0.000		
0.188	P1	0.042	0.000			
0.146	P3	0.000				

Notasi	c	bc	b	a
--------	---	----	---	---

Lampiran 18d. Rangkuman Uji BNT 10 %

Perlakuan	Rata-rata	LSD 10 %	Notasi
P0	0.287	0.0753a	
P2	0.192	0.0753b	
P1	0.188	0.0753bc	
P3	0.146	0.0753c	

Lampiran 19a. Berat Kering Tajuk hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	0.325	0.425	0.600	1.350	0.450
P1	0.330	0.310	0.470	1.110	0.370
P2	0.415	0.290	0.555	1.260	0.420
P3	0.420	0.230	0.570	1.220	0.407
Jumlah	1.490	1.255	2.195	4.940	

Lampiran 19b. Analisa Sidik Ragam

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	Nilai	F Tabel	
					10%	5%
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	F-Hitung		
Kelompok	2.000	0.119654	0.059827			
Perlakuan	3.000	0.009900	0.003300	0.720ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	0.027512	0.004585			
Total	11.000	0.157067				

KK	16.45%
ns	berbeda tidak nyata
**	berbeda sangat nyata
*	berbeda nyata

Lampiran 20a. Berat Kering Trajuk hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	2.645	1.060	1.690	5.395	1.798
P1	1.165	3.695	2.255	7.115	2.372
P2	0.810	0.885	3.615	5.310	1.770
P3	1.440	1.205	2.455	5.100	1.700
Jumlah	6.060	6.845	10.015	22.920	

Lampiran 20b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	2.192263	1.096131			
Perlakuan	3.000	0.867917	0.289306	0.209ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	8.293821	1.382303			
Total	11.000	11.3540000				

KK	61.56%
ns	berbeda tidak nyata
**	berbeda sangat nyata
*	berbeda nyata

Lampiran 21a. Berat Kering Tajuk hari ke-28

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	10.395	7.750	5.735	23.880	7.960
P1	5.330	3.510	3.905	12.745	4.248
P2	4.940	5.283	4.025	14.248	4.749
P3	3.615	1.865	2.970	8.450	2.817
Jumlah	24.280	18.408	16.635	59.323	

Lampiran 21b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	8.00583	4.00291			
Perlakuan	3.000	42.43095	14.14365	11.846**	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	7.16347	1.19391			
Total	11.000	57.60024				
KK	23.10%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 21c. Uji LSD/BNT

LSD 10% =		1.731			
		P3	P1	P2	P0
		2.82	4.25	4.75	7.96
7.960	P0	5.143	3.712	3.211	0.000
4.749	P2	1.933	0.501	0.000	
4.248	P1	1.432	0.000		
2.817	P3	0.000			

Notasi	c	bc	b	a
--------	---	----	---	---

Lampiran 21d. Rangkuman Uji BNT 10 %

Perlakuan	Rata-rata	LSD 10 %	Notasi
P0	7.960	1.7308a	
P2	4.749	1.7308b	
P1	4.248	1.7308bc	
P3	2.817	1.7308c	

Lampiran 22a. Rasio Berat Kering Tajuk - Akar hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	9.028	11.184	23.077	43.289	14.430
P1	11.786	11.481	13.824	37.091	12.364
P2	10.641	11.154	15.000	36.795	12.265
P3	10.244	6.671	5.000	21.915	7.305
Jumlah	41.699	40.490	56.901	139.090	

Lampiran 22b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	41.823617	20.91181			
Perlakuan	3.000	82.437342	27.47911	1.623ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	101.61511	16.93585			
Total	11.000	225.87607				
KK	35.50%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 23a. Rasio Berat Kering Tajuk - Akar hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	35.267	23.043	30.179	88.489	29.496
P1	18.492	269.708	196.087	484.287	161.429
P2	17.609	14.048	289.905	321.562	107.187
P3	25.263	17.721	188.846	231.830	77.277
Jumlah	96.631	324.520	705.017	1126.168	

Lampiran 23b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	47237.07403	23618.5370			
Perlakuan	3.000	27482.62639	9160.87546	1.000ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	54979.81691	9163.3028			
Total	11.000	129699.5173				

KK 102.00%
 ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Lampiran 24a. Rasio Berat Kering Tajuk - Akar hari ke-28

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	26.250	36.215	22.848	85.313	28.438
P1	29.776	18.377	20.026	68.179	22.726
P2	25.076	27.092	21.995	74.163	24.721
P3	19.541	13.417	25.826	58.784	19.595
Jumlah	100.643	95.101	90.695	286.439	

Lampiran 24b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	12.42411	6.2121			
Perlakuan	3.000	123.5227	41.17423	0.987ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	250.1741	41.6957			
Total	11.000	386.1209				

KK 27.05%
 ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Lampiran 25a. Volume Akar hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	1.000	0.625	0.750	2.375	0.792
P1	0.750	0.750	0.750	2.250	0.750
P2	0.875	0.375	1.250	2.500	0.833
P3	0.750	0.500	1.000	2.250	0.750
Jumlah	3.375	2.250	3.750	9.375	

Lampiran 25b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	0.305	0.152			
Perlakuan	3.000	0.014	0.005	0.103ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	0.279	0.046			
Total	11.000	0.598				
KK	27,58%					
ns	berbeda tidak nyata					
**	berbeda sangat nyata					
*	berbeda nyata					

Lampiran 26a. Volume Akar hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	2.250	1.630	1.380	5.260	1.753
P1	2.000	5.750	2.000	9.750	3.250
P2	1.125	1.500	3.130	5.755	1.918
P3	2.380	1.250	3.000	6.630	2.210
Jumlah	7.755	10.130	9.510	27.395	

Lampiran 26b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	0.759	0.379			
Perlakuan	3.000	4.062	1.354	0.631 ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	12.865	2.144			
Total	11.000	17.685				

KK 64.14%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 27a. Volume Akar hari ke-28

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	6.125	2.500	4.125	12.750	4.250
P1	3.250	2.875	3.500	9.625	3.208
P2	4.500	2.750	2.750	10.000	3.333
P3	2.625	1.875	2.125	6.625	2.208
Jumlah	16.500	10.000	12.500	39.000	

Lampiran 27b. Analisa Sidik Ragam

<i>Sumber Keragaman</i>	<i>Derajat Bebas</i>	<i>Jumlah Kuadrat</i>	<i>Kuadrat Tengah</i>	<i>Nilai F-Hitung</i>	<i>F Tabel</i>	
					<i>10%</i>	<i>5%</i>
Kelompok	2.000	5.375	2.688			
Perlakuan	3.000	6.281	2.094	3.350*	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	3.750	0.625			
Total	11.000	15.406				

KK 24.33%

ns berbeda tidak nyata

** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Lampiran 27c. Uji LSD/BNT

LSD 10%	=	1.252			
		P3	P1	P2	P0
		2.21	3.21	3.33	4.25
4.250	P0	2.042	1.042	0.917	0.000
3.333	P2	1.125	0.125	0.000	
3.208	P1	1.000	0.000		
2.208	P3	0.000			

Notasi	b	b	ab	a
--------	---	---	----	---

Lampiran 27d. Rangkuman Uji BNT 10 %

Perlakuan	Rata-rata	LSD 10 %	Notasi
P0	4.250	1.2523a	
P2	3.333	1.2523ab	
P1	3.208	1.2523b	
P3	2.208	1.2523b	

Lampiran 28a. Berat Buah (gram)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	850.000	675.000	835.000	2360.000	786.667
P1	570.000	1010.000	735.000	2315.000	771.667
P2	640.000	690.000	637.500	1967.500	655.833
P3	452.500	700.000	385.000	1537.500	512.500
Jumlah	2512.500	3075.000	2592.500	8180.000	

Lampiran 28b. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2.000	46301.0416667	23150.5208333			
Perlakuan	3.000	145229.1666667	48409.7222222	2.267ns	3.289	4.757
Galat/Sisa	6.000	128098.9583333	21349.83			
Total	11.000	319629.1666667				

KK 21.44%
ns berbeda tidak nyata
** berbeda sangat nyata
* berbeda nyata



Lampiran 29a Rangkuman Uji BNT 10%

Perlakuan	Parameter												
	BKA			BKT			RBKA-BKT			VA			Bbuah
	hr-14	hr-21	hr-28	hr-14	hr-21	hr-28	hr-14	hr-21	hr-28	hr-14	hr-21	hr-28	
0	0.033a	0.06a	0.29a	0.45a	1.79a	7.96a	14.43a	29.496a	28.438a	0.79a	1.75a	4.25a	786.57a
3000	0.03a	0.03a	0.19bc	0.37a	2.37a	4.25bc	12.364a	161.429a	22.726a	0.75a	3.25a	3.21b	771.67a
6000	0.034a	0.041a	0.19b	0.42a	1.77a	4.75b	12.265a	107.187a	24.721a	0.83a	1.918a	3.33ab	655.83a
9000	0.041a	0.046a	0.15c	0.41a	1.7a	2.82c	7.305a	77.277a	19.595a	0.75a	2.21a	2.21b	512.5a

Perlakuan	Parameter												
	PA			JA			Dsebh			LA			
	hr-14	hr-21	hr-28	hr-14	hr-21	hr-28	hr-14	hr-21	hr-28	hr-14	hr-21	hr-28	
0	84.857a	279.722a	282.85a	18.33a	34.667a	52a	22.1a	23.567a	34.567a	112609.4a	761910.2a	1606403a	
3000	76.477a	175.748b	251.67a	14.33a	43.667a	56.5a	16.63a	22.833a	32.133a	57618.9a	536787.4a	1456376a	
6000	78.122a	180.452b	213.98b	17.167a	27.5a	51.667a	17.867a	24.033a	37.6a	73995.4a	370922.1a	1257942a	
9000	85.643a	163.428b	205.59b	20.667a	36.83a	58.33a	19.133a	26.33a	40.3a	103950.9a	488358.7a	1501020a	

- BKA = Berat Kering Akar
 BKT = Berat Kering Tajuk
 RBKA-BKT = Rasio Berat Kering Tajuk-Akar
 VA = Volume Akar
 Bbuah = Berat Buah
 PA = Panjang Akar (Newman)
 JA = Jumlah Akar
 Dsebh = Diameter Sebaran
 LA = Luas Akar

Lampiran 29b. Prosedur Analisis

1. analisis N (cara mikro Kjedahl)

- a. pipet 5 ml ammonium sulfat 0,01 N, dimasukkan ke dalam alat destilasi,
- b. tambahkan 5 ml NaOH 50% dan 20 ml air suling. Untuk menampung destilat disiapkan erlemeyer 100 ml yang berisi 10 ml H₃BO₃ 1% dan ditambah enam tetes penunjuk Conway (warna larutan menjadi merah).
- c. tempatkan penampung sehingga pipa destilasi tercelup dalam cairan penampung. Destilasi dilakukan sampai warna larutan menjadi hijau dan volume 60-75 ml,
- d. destilat dititar dengan larutan KH(IO₃)₂ 0,01 N sampai warna larutan menjadi merah muda. Dikerjakan juga blankonya dengan cara mendestilasi 5 ml asam H₂SO₄ 1,4 N dititiasi dengan larutan KH(IO₃)₂ 0,01 N,
- e. penetapan contoh dengan cara menimbang 0,5 g contoh tanah < 0,5 mm dan dimasukkan ke dalam labu Kjedahl ditambah 0,5 g campuran selen dan 5 ml H₂SO₄ pekat,
- f. destruksi sampai larutan jernih, setelah dingin diencerkan dengan air suling hingga 50 ml. Pipet 5 ml larutan contoh, dimasukkan ke dalam alat destilasi,
- g. tambahkan 5 ml NaOH 50% dan 20 ml air suling. Untuk menampung destilat disiapkan labu Erlenmeyer 100 ml yang berisi 10 ml H₃BO₃ 1% dan ditambah 6 tetes penunjuk Conway (warna larutan menjadi merah),
- h. tempatkan penampung sehingga pipa destilasi tercelup dalam cairan penampung. Destilasi dilakukan sampai warna larutan menjadi hijau dan volume 60-75 ml,
- i. destilat dititar dengan larutan KH(IO₃)₂ 0,01 N sampai warna larutan menjadi merah muda. Untuk blanko tanpa contoh tanah, dikerjakan sama dengan pengerjaan contoh. Perhitungan N menggunakan rumus:

$$\text{Normalitas KH(IO}_3)_2 = \frac{5}{\text{ml contoh tanah} - \text{ml blanko}} \times 0,01N$$

$$\text{Kadar N (g/100 g)} = \frac{(\text{ml contoh} - \text{ml blanko}) \times N \text{ KH(IO}_3)_2 \times 28 \times \text{faktor koreksi}}{100}$$

2. Analisis Phospor

- a. pembuatan ekstrak contoh dengan menimbang 10 g contoh tanah <2 mm di dalam botol koco dan ditambahkan 25 ml HCl 25% lalu dikoco dengan mesin kocok pada 150-180 rpm selama 5 jam,
- b. sentrifuse atau dibiarkan semalam dalam tabung raksi untuk mendapatkan ekstrak jernih,
- c. penetapan phospor dengan memipet 1 ml ekstrak jernih ke dalam labu takar 50 ml (untuk ekstrak tanah organik yang berwarna coklat atau hitam perlu ditambah 2 ml asam fleusman),
- d. destruksi di atas pemanas sampai larutan tidak berwarna. Lalu encerkan dengan air suling hingga tanda tera (ekstrak encer),
- e. pipet 2 ml ekstrak encer dan deret standar P_2O_5 (0-10 mg/l) masing-masing ke dalam tabung reaksi, ditambah dengan 8 ml pereaksi pewarna P, dan dikocok,
- f. setelah dibiarkan selama 30 menit, warna biru yang terbentuk diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm. pengukuran juga diikuti dengan blanko.

3. Analisis Kalium

- a. pembuatan ekstrak contoh sama dengan penetapan phospor,
- b. penetapan kalium dengan memipet 1 ml ekstrak contoh dan diencerkan dengan air suling sampai 50 ml,
- c. absorbansi larutan dan deret standar K_2O (0-20 mg/l) diukur dengan AAS pada panjang gelombang 766 nm. Pengukuran juga diikuti dengan blanko.

4. Analisis KTK

- a. pembuatan ekstrak contoh dengan menimbang 1 g contoh tanah < 2 mm dan dicampur dengan 10 g pasir kuarsa,
- b. masukkan ke dalam tabung perkolasi yang telah dilapisi berturut-turut dengan filter flock dan pasir kuarsa terlebih dahulu (filter flock digunakan seperlunya untuk menutup lubang padadasar tabung, sedangkan pasir kuarsa

- sekitar 2,5 g) dan lapisan atas ditutup dengan penambahan 2,5 g pasir kuarsa. Ketebalan setiap lapisan pada sekeliling tabung diusahakan sama,
- siapkan juga blanko dengan pengerjaan seperti contoh tapi tanpa contoh tanah. Stop kran pada bagian bawah, tabung perkolasi ditutup, kemudian diperkolasi dengan ammonium asetat pH 7,0 sebanyak 50 ml. Filtrat ditampung dalam labu takar 50 ml,
 - atur kran perkolasi agar cairan pada tabung habis dalam waktu 2-3 jam,
 - setelah 3 jam angkat labu trakar berisi filtrat dan diimpitkan dengan ammonium asetat pH 7,0 untuk pengukuran kation-kation dapat ditukar,
 - tabung perkolasi yang masih berisi contoh diperkolasi dengan 100 ml etanol untuk menghilangkan kelebihan amonim asetat dan perkolat dibuang,
 - selanjutnya contoh diperkolasi dengan 50 ml KCl 0,2 N, filtrat ini digunakan untuk pengukuran KTK dengan cara destilasi,
 - penetapan KTK dengan memipet 5 ml larutan contoh, dimasukkan ke dalam alat destilasi dan ditambahkan 5 ml NaOH 50% dan 20 ml air suling, untuk menampung destilat disiapkan Erlenmeyer 100 ml yang berisi 10 ml H_3B_3 1% dan ditambah 6 tetes penunjuk Conway (warna larutan menjadi merah),
 - tempatkan penampung sehingga pipa destilasi tercelup ke cairan penampung, destilasi dilakukan sampai warna larutan menjadi hijau dan volume 60-75 ml,
 - destilat dititar dengan larutan $KH(IO_3)_2$ 0,01 N sampai warna larutan menjadi merah muda. Dikerjakan juga blanko tanpa contoh tanah yang dikerjakan sama dengan pengerjaan contoh,
 - penetapan KTK menggunakan rumus:

$$\text{KTK (me/100g)} = (\text{ml contoh} - \text{ml blanko}) \times N \text{ KH}(\text{IO}_3)_2 \times 1000 \\ \times \text{faktor koreksi}$$



**IDENTIFIKASI SISTEM PERAKARAN TANAMAN
KEDELAI *Glycine max* (Merril) PADA TANAH VERTISOL
AKIBAT APLIKASI PUPUK *Slow release*
DAN ARANG SEKAM**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Ass. Hadiah Pembelian
Oleh Terima
No. 28 APR 2004

Hakimin

NIM : 991510101080

↓
Klass
633.34
HAK
i

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

April 2004

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

IDENTIFIKASI SISTEM PERAKARAN TANAMAN
KEDELAI *Glycine max* [Merril] PADA TANAH VERTISOL
AKIBAT APLIKASI PUPUK *Slow release*
DAN ARANG SEKAM

Oleh

Hakimin
NIM.991510101080

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan

Pembimbing Utama : Ir. Denna Eriani Munandar, MP
NIP. 130 531 985

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MS
NIP. 132 095 706

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena rahmat dan ridha-Nya penulisan skripsi yang berjudul "Identifikasi Sistem Perakaran Tanaman Kedelai *Glycine max* pada Tanah Vertisol Akibat Aplikasi Pupuk *Slow release* dan Arang Sekam" ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi tingkat Strata Satu pada Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 Juli 2003 sampai dengan 12 Oktober 2003 di lahan percobaan budidaya pertanian. Sedangkan biaya penelitian sebagian besar ditanggung oleh peneliti, namun untuk kebutuhan pupuk dan benihnya mendapat bantuan dari Ir. Denna Eriani, MP. Dengan terselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi ini terlebih dahulu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih terhadap ibunda Fatimah yang telah memberikan segalanya sehingga penulis tidak mampu merincinya. Kemudian penulis tak lupa ucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ir. Arie Mudjiharjati, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah menyetujui karya tulis ilmiah ini
2. Dr. Ir. Sri Hartatik, MS selaku ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Denna Eriani Munandar, MP selaku dosen pembimbing utama sekaligus dosen wali yang telah memberikan masukan berupa motivasi, buah pikiran, dan saran baik selama penulis masih kuliah maupun selama penelitian dan penulisan skripsi.
4. Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MS selaku dosen pembimbing anggota I yang telah memberikan ide-ide dan saran selama penulis melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
5. Ir. Karniati, MS selaku dosen pembimbing anggota II yang telah memberikan sumbangannya yang berupa kritik, dan ide-ide yang membangun kepada penulis selama penulisan skripsi.