



UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

KANDUNGAN NATRIUM DAUN PADA FASE
PERTUNASAN TEBU (*Saccharum officinarum*, L.)
AKIBAT APLIKASI SIPRAMIN

S K R I P S I

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

Tauhid Abd. Rohman

991510101060

Angka : 114214
Perpustakaan
Terima : 07 OCT 2003
No. 10000
Klass
633.61
ROH
k e.1

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

SEPTEMBER 2003



**KANDUNGAN NATRIUM DAUN PADA FASE
PERTUNASAN TEBU (*Saccharum officinarum*, L.)
AKIBAT APLIKASI SIPRAMIN**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Oleh

TAUHID ABD ROHMAN

991510101060

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
SEPTEMBER, 2003**

KARYA ILMIAH TERTULIS

**KANDUNGAN NATRIUM DAUN PADA FASE PERTUNASAN
TEBU (*Saccharum officinarum*, L.) AKIBAT APLIKASI
SIPRAMIN**


Diperiapkan dan disusun oleh

Tauhid Abd Rohman
NIM. 991510101060

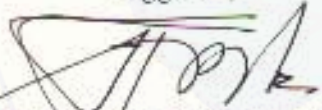
Telah diuji pada tanggal 08 September 2003 dan dinyatakan
telah memenuhi syarat untuk diterima

TIM PENGUJI


Ketua,


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

Anggota I,

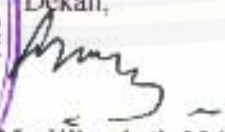

Dr. Ir. Didik Padi Restanto, M.S.
NIP. 132 095 706

Anggota II,


Ir. Supardi, MP.
NIP. 130 890 067



MENGESAHKAN
Dekan,


Dr. Aris Mudjihariati, M.S.
NIP. 130 609 808

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran-Mu yang telah melimpahkan hidayah sehingga penulisan karya ilmiah tertulis dengan judul “**Kandungan Natrium Daun pada Fase Pertunasan Tebu (*Saccharum officinarum*, L.) Akibat Aplikasi Sipramin**” bisa kami selesaikan. Penyusunan karya ilmiah tertulis (**Skripsi**) merupakan tugas akhir dari program sarjana (SI), dalam penyusunannya penulis banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih pada:

1. Ibu dan Bapak tercinta serta semua famili di Penunggal dan Nguling
2. Ir. R. Soedradjad, MT, yang telah membimbing dan memberi keringanan dalam biaya penelitian.
3. Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MS, selaku pembimbing dan Ir. Supardji, MP yang membantu penyusunan skripsi.
4. Bahtiar Efendi dan sahabat-sahabatku di UKM Plantarum Fakultas Pertanian Universitas Jember
5. Niken dan Rekan-rekan Laboratorium Komputer Pertanian Universitas Jember.
6. Pak Mad (PIA UNEJ), kawan HIMAGRO, dan pihak-pihak yang telah membantu penyusunan skripsi.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwa manusia penuh dengan kekurangan oleh karena itu penulis dengan hati terbuka menerima saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi tambahan wawasan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Fotosintesis pada Tebu.....	3
2.2 Peran Natrium dalam Fotosintesis Tanaman C_4	3
2.3 Sipramin.....	5
2.4 Hipotesis.....	6
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	7
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	7
3.3 Metode Percobaan.....	7
3.4 Pelaksanaan Percobaan.....	9
3.4.1 Persiapan Lahan	9
3.4.2 Persiapan Bibit.....	9
3.4.3 Penanaman.....	9
3.4.4 Penyulaman.....	9
3.4.5 Pemberian Air	9

3.4.6 Pemeliharaan Got.....	9
3.4.7 Pemupukan.....	10
3.4.8 Pembumbunan.....	10
3.4.9 Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman.....	10
3.4.10 Parameter Percobaan.....	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	11
4.2 Pembahasan.....	12
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21
LAMPIRAN.....	24

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Tabel 1. Rendemen Gula Nasional Indonesia Tahun 1985-2001 ...	1
2.	Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Sipramin (Bagitani).....	5
3.	Tabel 3. Hasil Analisis Tanah Sebelum Aplikasi Sipramin.....	7
4.	Tabel 4. Tahap-tahap Aplikasi Sipramin.....	8
5.	Tabel 5. Hasil Uji BNT 10 %.....	11
6.	Tabel 6. Kandungan Sukrosa, Klorofil Total, dan Natrium pada Jaringan Daun Tebu.....	11
7.	Kandungan N, P, K, Na, KTK, pH, dan Tekstur Tanah di Akhir Penelitian.....	11

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Gambar 1. Rangkuman Metabolisme Tanaman C_4	4
2.	Gambar 2. Kandungan Nitrogen Total Tanah Akibat Aplikasi Sipramin	12
3.	Gambar 3. Kandungan Klorofil Total Akibat Aplikasi Sipramin.....	13
4.	Gambar 4. Laju Pembentukan Tunas Anakan Akibat Aplikasi Sipramin	14
5.	Gambar 5. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman Akibat Aplikasi Sipramin	14
6.	Gambar 6. Kandungan Fosfor Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	15
7.	Gambar 7. Kandungan Kalium Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	15
8.	Gambar 8. Kapasitas Tukar Kation Tanah Akibat Aplikasi Sipramin	16
9.	Gambar 9. Tekstur Tanah Akibat Aplikasi Sipramin	17
10.	Gambar 10. Derajat Keasaman Tanah Akibat Aplikasi Sipramin.....	17
11.	Gambar 11. Kandungan Natrium dalam Tanah Akibat Aplikasi Sipramin	18
12.	Gambar 12. Kandungan Natrium Daun Akibat Aplikasi Sipramin ...	18
13.	Gambar 13. Kandungan Sukrosa Daun Akibat Aplikasi Sipramin ...	19

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Lampiran 1. Hasil Analisis Tanah dan Jaringan Daun Tebu Sebelum dan Sesudah Penelitian	24
2.	Lampiran 2. Laju Pembentukan Tunas Anakan (perbulan)	25
3.	Lampiran 3. Anova Laju Pembentukan Tunas Anakan (perbulan) ...	25
4.	Lampiran 4. Uji BNT 10 % Laju Pembentukan Tunas Anakan (perbulan)	25
5.	Lampiran 5. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/bulan)	26
6.	Lampiran 6. Anova Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/bulan)	26
7.	Lampiran 7. Uji BNT 10 % Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/bulan)	26
8.	Lampiran 8. Prosedur Analisis Tanah dan Jaringan Daun Tebu	27
8.	Lampiran 9. Denah Percobaan.....	34

**KANDUNGAN NATRIUM DAUN PADA FASE PERTUNASAN
TEBU (*Saccharum officinarum*, L.) AKIBAT APLIKASI SIPRAMIN**

Oleh
Tauhid Abd Rohman
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Ringkasan

Natrium dalam jaringan tanaman dapat berasal dari tanah atau dari pemupukan. Sipramin diduga dapat menyebabkan kandungan natrium dalam tanah maupun jaringan tanaman meningkat. Natrium dalam jaringan tanaman tebu yang tinggi diduga dapat mengganggu proses fotosintesis sehingga dapat menurunkan sukrosa pada daun.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar natrium pada jaringan daun akibat aplikasi sipramin dan pengaruh perbedaan kandungan natrium pada jaringan daun terhadap kandungan sukrosa daun.

Metode yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dosis sipramin (0, 5000, 10000, dan 20000 l/ha) yang diulang tiga kali, pemberian ZA 3,05 kw/ha dilakukan pada perlakuan sipramin 0 l/ha. Uji lebih lanjut menggunakan BNT 10% dilakukan pada parameter laju pembentukan tunas dan pertumbuhan tinggi tanaman pada 5 minggu setelah tanam (MST) sampai 9 MST. Untuk parameter kandungan sukrosa, klorofil dan natrium pada jaringan daun serta analisis tanah disajikan dalam bentuk diskriptif.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa aplikasi sipramin yang berlebihan menyebabkan kadar natrium tanah dan jaringan daun tebu meningkat dan kandungan natrium dalam jaringan daun yang tinggi menyebabkan pembentukan sukrosa pada daun menurun.

Kata Kunci: Sipramin, Natrium, fotosintesis, Tebu

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Permasalahan

Pemupukan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, karena kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman sudah menurun. Penggunaan pupuk dikatakan efisien apabila pupuk tersebut benar-benar diperlukan dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil secara optimal. Kesuburan tanah, kebutuhan tanaman akan hara dan cara penggunaan pupuk sangat menentukan jenis dan jumlah pupuk yang harus ditambahkan ke dalam tanah (Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur, 1999).

Pengurangan subsidi pupuk menyebabkan harga pupuk anorganik semakin mahal sehingga petani mencari pupuk alternatif yang mudah tersedia dan murah. Sipramin (sisa proses asam amino) merupakan bahan organik cair produk samping industri monosodium glutamat (MSG) banyak digunakan petani tebu sebagai pupuk alternatif pengganti pupuk konvensional. Sipramin telah diteliti kegunaannya pada tanaman tebu Sejak tahun 1970 (Premono, dkk, 2001). Hasil-hasil penelitian menyimpulkan bahwa : (1) aplikasi sipramin yang berlebihan menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi lebih lama sehingga potensi kehilangan rendemen mencapai 24-42% (Premono dkk., 2001). (2) sipramin nyata mempertinggi kandungan sulfat (SO_4) dan Sodium (Na) dalam tanah (Lestari, 1992). Sipramin diduga dapat menurunkan rendemen tebu (hablur) seperti yang terangkum dalam Tabel 1

Tabel 1. Rendemen Gula Nasional Indonesia Tahun 1985 – 2001

Tahun	Rendemen (%)
1985	8,14
1995	6,97
1996	7,32
1997	7,83
1998	5,49
1999	6,97
2000	7,03
2001	6,87

Sumber: Ismail (2001); Hadi dan Sutrisno (2002).

Natrium pada pertumbuhan tanaman berperan dalam proses fotosintesis tanaman C_4 , sehingga disebut sebagai unsur esensial bagi tanaman C_4 (Brownel, 1979 dalam Salisbury & Ross, 1992; Tisdale, *et al.*, 1993). Namun, natrium belum masuk dalam klasifikasi unsur esensial bagi tanaman atau disebut sebagai unsur benefesial (Jones, 1997), akumulasi natrium dalam tanah yang berlebihan, diduga akan mempengaruhi akumulasi natrium dalam jaringan sehingga mempengaruhi proses fotosintesis tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Natrium dalam jaringan tanaman dapat berasal dari tanah atau dari pemupukan. Sipramin diduga dapat menyebabkan kandungan natrium dalam tanah maupun jaringan tanaman meningkat. Natrium dalam jaringan tanaman tebu yang tinggi diduga dapat mengganggu proses fotosintesis sehingga dapat menurunkan sukrosa pada daun.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui:

1. Perbedaan kadar natrium pada jaringan daun tebu akibat aplikasi sipramin.
2. Pengaruh perbedaan kandungan natrium terhadap kandungan sukrosa pada daun tebu.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian yang dilakukan dapat digunakan oleh petani tebu sebagai bahan pertimbangan dalam menggunakan sipramin sebagai pengganti pupuk anorganik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fotosintesis padaTebu

Tebu (*Saccharum officinarum*, L.) merupakan tanaman tropik dan termasuk tanaman C₄ (tanaman yang tetap memiliki efisiensi dalam melakukan proses fotosintesis pada intensitas cahaya yang tinggi). Proses fotosintesis pada tanaman tebu diawali dengan terserapnya CO₂ udara melalui stomata daun dan air melalui akar, dengan katalisator cahaya matahari dan klorofil (zat hijau daun). Reaksi fotosintesis secara sederhana dapat dirumuskan sebagai berikut:



(Blackburn, 1984; Pandey dan Sinha, 1997; <http://www.sucrose.com/learn.html>, 2003).

Proses fotosintesis merupakan proses oksidasi air (pemindahan elektron disertai pelepasan oksigen) dan reduksi CO₂ untuk membentuk senyawa organik, misalnya karbohidrat. Ciri proses fotosintesis tanaman C₄ yaitu CO₂ udara diubah menjadi asam malat (asam C₄) di mesofil kemudian dipindahkan ke *bundle sheath cell*. Asam malat mengalami dekarboksilasi sehingga terbentuk CO₂ dan asam piruvat (asam tiga karbon). Asam piruvat kembali ke sel mesofil sedangkan CO₂ masuk dalam daur calvin sehingga terbentuk sukrosa atau pati (Salisbury & Ross, 1992).

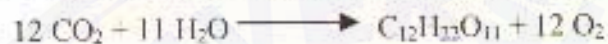
2.2 Peran Natrium dalam Fotosintesis Tanaman C₄

Natrium diperlukan tanaman C₄ dalam pengangkutan CO₂ ke *bundle sheath cell* (tempat CO₂ direduksi menjadi karbohidrat) dalam proses fotosintesis. Kekahatan natrium dapat mengakibatkan pengangkutan CO₂ ke *bundle sheath cells* menurun sehingga membatasi laju fotosintesis. Oleh karena itu natrium dianggap esensial bagi tanaman C₄ (Brownel, 1979 dalam Salisbury & Ross 1992), walaupun natrium belum masuk dalam klasifikasi unsur esensial (Jones, 1997).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fotosintesis pada Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum*, L.) merupakan tanaman tropik dan termasuk tanaman C₄ (tanaman yang tetap memiliki efisiensi dalam melakukan proses fotosintesis pada intensitas cahaya yang tinggi). Proses fotosintesis pada tanaman tebu diawali dengan terserapnya CO₂ udara melalui stomata daun dan air melalui akar, dengan katalisator cahaya matahari dan klorofil (zat hijau daun). Reaksi fotosintesis secara sederhana dapat dirumuskan sebagai berikut:



(Blackburn, 1984; Pandey dan Sinha, 1997; <http://www.sucrose.com/learn.html>, 2003).

Proses fotosintesis merupakan proses oksidasi air (pemindahan elektron disertai pelepasan oksigen) dan reduksi CO₂ untuk membentuk senyawa organik, misalnya karbohidrat. Ciri proses fotosintesis tanaman C₄ yaitu CO₂ udara diubah menjadi asam malat (asam C₄) di mesofil kemudian dipindahkan ke *bundle sheath cell*. Asam malat mengalami dekarboksilasi sehingga terbentuk CO₂ dan asam piruvat (asam tiga karbon). Asam piruvat kembali ke sel mesofil sedangkan CO₂ masuk dalam daur calvin sehingga terbentuk sukrosa atau pati (Salisbury & Ross, 1992).

2.2 Peran Natrium dalam Fotosintesis Tanaman C₄

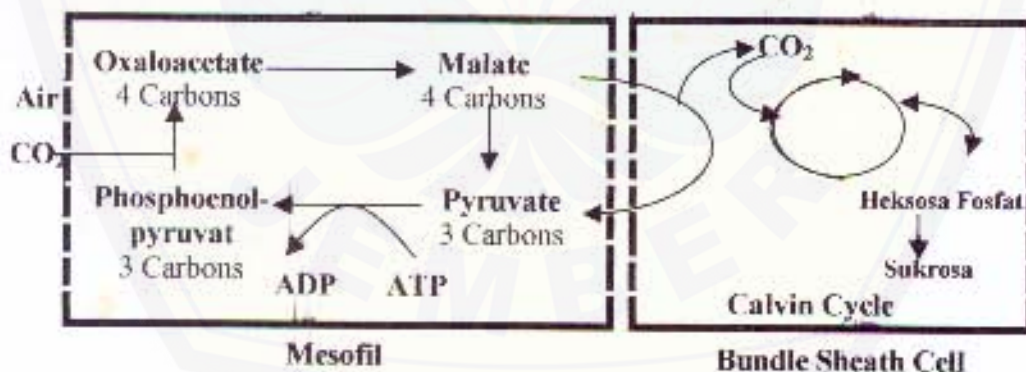
Natrium diperlukan tanaman C₄ dalam pengangkutan CO₂ ke *bundle sheath cell* (tempat CO₂ direduksi menjadi karbohidrat) dalam proses fotosintesis. Kekahatan natrium dapat mengakibatkan pengangkutan CO₂ ke *bundle sheath cells* menurun sehingga membatasi laju fotosintesis. Oleh karena itu natrium dianggap esensial bagi tanaman C₄ (Brownel, 1979 dalam Salisbury & Ross 1992), walaupun natrium belum masuk dalam klasifikasi unsur esensial (Jones, 1997).

Natrium dalam tanah dapat mencapai akar tanaman melalui tiga cara yaitu: aliran massa, difusi dan akibat akar yang memanjang, natrium dapat masuk ke dalam jaringan melalui transport aktif dan pasif (Jones, 1998). Semakin aktif pompa H^+ dalam membran vacuola, V-ATPase dan V-PPase menyebabkan tersedianya sumber energi untuk mengakumulasi natrium dalam vakuola (Schumaker *et al.*, 1998). Natrium dapat berperan sebagai pengganti fungsi kalium dalam bentuk kation berfungsi sebagai pompa Na^+/K^+ disebut juga Na^+/K^+ ATPase yang berfungsi untuk menghidrolisis ATP menjadi $ADP+P_i$ seperti reaksi dibawah ini:



Ion Na^+ atau K^+ berfungsi sebagai pompa dalam transport aktif (Elliot & Elliot, 1997). Natrium juga menggantikan fungsi hidrogen dalam bentuk H^+/Na^+ untuk memindahkan ATPase ke vakuola (Matzke *et al.*, 2001).

Natrium merupakan hara mikro esensial bagi tanaman C_4 , dimana pada intensitas dan suhu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman lebih tinggi dan efisien dalam penggunaan air dibandingkan tanaman lain (Brownell, 2003). Natrium juga berperan terhadap masuknya piruvat dan pembawa CO_2 ke dalam mesofil (Gambar 1) pada proses konversi piruvat menjadi phosphoenolpiruvate (Brownel, 1979 dalam Salisbury dan Ross 1992; Aoki & Kanai, 1997).



Gambar 1. Rangkuman Lintasan Metabolisme Tanaman C_4

Sumber: Salisbury & Ross, 1992; <http://www.sc2000.net/~czaremba/explanations/photo.html>, 2003.

Kadar Na di dalam tanah yang tinggi dapat mendispersi butir-butir tanah sehingga tanah menjadi padat. Tetapi, sipramin juga mengandung C-organik cukup tinggi (sekitar 5-15 %) sehingga dapat menaikkan C-organik tanah. kondisi tersebut dapat mereduksi pengaruh Na terhadap kepadatan atau kekerasan tanah (Sofyan, dkk, 2001; Tan, 1998). Natrium banyak dijumpai pada tanah salin (berkadar garam tinggi) dan menjadi salah satu penyebab tidak normalnya pertumbuhan tanaman, karena kondisi tanah yang salin menyebabkan kondisi pertumbuhan tanaman terhambat. Ketahanan beberapa tanaman terhadap kadar garam bervariasi pada setiap fase pertumbuhan (Subbarao *et al.*, 1991; francois *et al.*,1994), dimana akumulasi Na^+ yang tinggi dalam sitoplasma dapat menyebabkan kematian sel (Bert de Boer 2003).

2.3 Sipramin

Sipramin merupakan “limbah” dari industri bumbu masak *Monosodium Glutamat* (MSG). Sipramin mempunyai potensi sebagai bahan pupuk karena mengandung unsur nitrogen yang tinggi, bahan organik, fosfor dan kalium serta unsur lain yang dapat bermanfaat bagi tanah maupun tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis kandungan sipramin (Bagitani)

No	Jenis Analisis	Kisaran kandungan
1.	pH (H_2O)	4,15 – 5,89
2.	C-organik (%)	4,71 – 7,01
3.	N-total (%)	7,52 – 12,83
4.	P (%)	0,14 – 0,26
5.	K (%)	1,09 – 1,59
6.	Na (%)	0,12 – 1,07
7.	Ca (%)	10,71 – 22,00
8.	Mg (%)	0,62 – 2,48
9.	S (%)	0,18 – 1,57
10.	Cl (%)	0,16 – 0,24
11.	Fe (ppm)	75 – 148
12.	Mn (ppm)	4 – 10
13.	Cu (ppm)	0 – 2
14.	Zn (ppm)	4 – 10

Sumber : Premono, dkk., 2001.

Secara teknis, sipramin (a) mengandung hara makro sehingga dapat digunakan sebagai pupuk alternatif utamanya sebagai sumber hara N dan C-organik, (b) mengandung hara mikro dalam batas layak untuk tanaman (c) mengandung logam berat seperti Pb dan Cd sedang hingga agak tinggi, (d) penggunaan dengan dosis tepat tidak merusak sifat fisik tanah, (e) dan peningkatan akumulasi Na dan Cl sangat kecil karena kedua unsur tersebut mudah larut dalam air, (f) menambah bahan organik tanah.

Hasil penelitian pada tanaman tebu menyimpulkan bahwa (a) pupuk ZA dapat disubstitusi seluruhnya atau sebagian dengan sipramin tanpa menurunkan hasil tebu dan rendemennya, dan (b) penggunaan sipramin pada dosis baku sampai tahun kedua tidak merusak fisik tanah, tidak menurunkan pH, tidak mempengaruhi viscositas nira, lama pemasakan, mutu kristal dan gula reduksi. Dosis sipramin yang direkomendasikan oleh produsen untuk tanaman tebu yaitu 5000 l/ha, disertai pupuk P dan K sesuai keperluan (Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur, 1999).

Namun sipramin mempunyai sifat negatif, diantaranya (a) memiliki standar kualitas yang bervariasi, (b) menyebabkan tanah menjadi keras, dan (c) menurunkan kualitas nira tebu (Premono, dkk., 2001).

2.4 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan penelitian dan kajian pustaka maka dapat ditarik hipotesis berikut:

1. Dosis Sipramin berpengaruh nyata terhadap kadar natrium daun tebu.
2. Kandungan natrium pada jaringan daun berpengaruh nyata terhadap pembentukan sukrosa pada daun tebu.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan Pusat Inkubator Agribisnis (PIA) Universitas Jember di Desa Jubung Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember. Persiapan lahan mulai tanggal 01-19 Februari 2003, penanaman dilakukan tanggal 22 Februari 2003 dan pengamatan dilakukan tanggal 29 Maret-30 April 2003.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu bibit tebu varietas PS-851 dalam bentuk bagal, Sipramin, dan kondisi tanah awal (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Analisis Tanah sebelum Aplikasi Sipramin

No	Unsur	Kandungan	Harkat	Standar
1	N (gr)	0.15	Rendah	0.21-0.50
2	P ₂ O ₅ (ppm)	25	Sedang	21.00-40.00
3	K (me)	0.61	Tinggi	0.30-0.50
4	Na (me)	0.71	Sedang	0.40-0.70
5	pH (H ₂ O)	6.3	Agak Masam	6.60-7.50
6	KTK (me)	29.07	Tinggi	17.00-24.00
7	Tekstur:	Lempung Berdebu		
	- Pasir (%)	20		
	- Debu (%)	50		
	- Liat (%)	30		

Sumber: Data Primer (2003) dan Staf Pusat Penelitian Tanah (1983)

Alat yang digunakan antara lain bajak, cangkul, sabit, rol meter, tali rafia, dan alat bantu lain sebagai penunjang.

3.3 Metode Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4x3 (empat perlakuan dengan tiga ulangan) dengan taraf kepercayaan 10%. Perlakuan yang diberikan yaitu: (1) kontrol/pupuk ZA, pemberian ZA berdasarkan hasil analisis awal tanah, pemberian ZA maksimal 8 kw/ha (2) aplikasi sipramin 100% dosis baku (5000 l/ha), (3) Aplikasi sipramin 200% dosis baku (10000 l/ha), (4) aplikasi sipramin 400% dosis baku (20000 l/ha).

Pupuk TSP dan KCl diberikan sebagai pupuk dasar, dosis pemberian TSP dan KCl didasarkan pada hasil analisis awal tanah yaitu dengan menggunakan konsep pemupukan berimbang. Cara pemberian sipramin dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tahap-tahap Aplikasi Sipramin

Perlakuan sipramin	Waktu (Minggu Setelah Tanam / MST)		Keterangan
	2	6	
Kontrol, dipupuk Za (kw/ha)	2.29	0.76	Total ZA 3.05 kw/ha
Sipramin dosis baku (l/ha)	2500	2500	Setara Za 8 kw/ha
Sipramin 200% dosis baku (l/ha)	5000	5000	Setara Za 16 kw/ha
Sipramin 400% dosis baku (l/ha)	10000	10000	Setara Za 32 kw/ha

Model matematika RAK yang digunakan dalam percobaan 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 beda 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)

s^2 = nilai kuadrat tengah galat (KTG)

r = jumlah ulangan

(Gaspersz, 1994).

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Sistem pengolahan lahan sawah yang digunakan adalah sistem Reynoso yang pada prinsipnya adalah pembuatan got-got untuk pembuangan dan penampungan air dilaksanakan tanggal 1 Februari 2003.

3.4.2 Persiapan Bibit

Bibit varietas PS-851 diambil saat tanaman berumur 5-6 bulan dan disiapkan dalam bentuk bagal dua mata pada tanggal 22 Februari 2003.

3.4.3 Penanaman

Penanaman tebu pada sistem Reynoso dilakukan pada juringan, untuk juring bagian pinggir ditanami dua bibit bagal yang diletakkan bersebelahan berguna untuk sulaman. Penanaman dilakukan tanggal 22 Februari 2003.

3.4.4 Penyulaman

Bibit yang mati atau tidak tumbuh segera diganti dengan bibit yang baru, bila sepanjang 50 cm juringan tidak ada bibit yang tumbuh, dilakukan tanggal 29 Maret 2003.

3.4.5 Pemberian Air

Pemberian air pertama dilakukan menjelang dan sesudah tanam, setelah itu umumnya penyiraman dilakukan tiga hari sekali sampai tanaman umur dua minggu, saat tanaman umur 2 – 4 minggu penyiraman dilakukan dua kali seminggu, umur 4 – 6 minggu dilakukan penyiraman satu minggu sekali, namun dalam pelaksanaan di lapang sering kali turun hujan sehingga penyiraman tidak dilakukan seperti pada umumnya.

3.4.6 Pemeliharaan Got

Tujuan utama pemeliharaan got adalah untuk menjaga agar drainase tetap baik. Kegiatannya meliputi pemeliharaan kebersihan got, perbaikan dinding got yang rusak dan pendalaman got jika terjadi pendangkalan.

3.4.7 Pemupukan

Pupuk TSP dan KCl diberikan sebagai pupuk dasar (sebelum tanam) dengan dosis masing-masing 1 kw/ha, dosis ZA (Tabel 4) dihitung berdasarkan analisis awal tanah, pemupukan dilakukan dengan cara membuat parit 10 cm dari bibit sedalam 10 cm. Pemberian sipramin (Tabel 4) dilakukan dengan cara disiramkan ke tanah berjarak 10 cm dari bibit.

3.4.8 Pembumbunan

Pembumbunan adalah penimbunan tanah sering juga disebut turun tanah dilakukan waktu tanaman berumur satu dan dua bulan.

3.4.9 Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

Pembersihan gulma dilakukan dengan cara mekanik, pada awal pertumbuhan tebu harus dijaga agar pertumbuhan gulma tidak mengganggu pertumbuhan tebu, pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanik sesuai dengan gejala atau tanda serangan dari hama dan penyakit tanaman tebu.

3.4.10 Parameter Percobaan

Parameter yang diamati dalam percobaan antara lain:

1. Laju pertambahan jumlah anakan (per bulan) dan laju pertumbuhan tinggi tanaman (cm/bulan) dihitung pada 5 MST dan 9 MST dengan 10 sampel tanaman untuk masing-masing ulangan.
2. Kandungan sukrosa daun (mg/g) yang di analisis secara komposit, prosedur analisis disajikan pada lampiran 8.
3. Kandungan klorofil daun ($\mu\text{g/ml}$) yang di analisis secara komposit, prosedur analisis disajikan pada lampiran 8.
4. Kandungan Natrium dalam jaringan daun (mc) yang di analisis secara komposit, prosedur analisis disajikan pada lampiran 8.
5. Analisis tanah di awal dan akhir percobaan yang di analisis secara komposit terdiri dari: N, P, K, Na, pH, KTK, dan tekstur tanah, prosedur analisis disajikan pada lampiran 8.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi sipramin yang berlebihan menyebabkan kadar natrium tanah dan jaringan daun tebu meningkat.
2. Kandungan natrium dalam jaringan daun yang tinggi menyebabkan pembentukan sukrosa pada daun menurun.

5.2 Saran

Untuk menyempurnakan penelitian ini peneliti menyarankan adanya penelitian lebih lanjut pada fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aoki, N., & R. Kanai, 1997, Reappraisal of the Role of sodium in the Light-Dependent Active Transport of Pyruvate into Mesophyll Chloroplasts of C₄ Plants, *Plant Cell Physiol* 38 (11):1217-1225, diakses 7 Juli 2003.
- Audus, L. J. (ed), 1976, *Herbicides Physiology, Biochemistry, Ecology*, dalam Kuntohartono, T., 1999, *Pertunasan Tanaman Tebu, Gula Indonesia*, XXIV(3):11-15.
- Bert de Boer, 2003, *Molecular Plant Physiology and Biophysics*, http://www.bio.vu.nl/vakgroepen/genetica/Research_projects/B_de_Boer.html, diakses 4 Juli 2003.
- Blackburn, F., 1984, *Sugar-cane*, Longman, New York.
- Blumwald, E., 2000, *Sodium Transport and Salt Tolerance in Plants*, *Current Opinion in Cell Biology*, 12:431-434, <http://www.seaphire.com/pdf/>, diakses 4 Juli 2003.
- Brownell, P. F., 2003, *Sodium Metabolism*, <http://www.jcu.edu.au/school/thiol/botany/research.html>, diakses 4 Juli 2003.
- Brownell, P. F., 1979, Sodium as an Essential Micronutrient Element for Plant and its Possible Role in Metabolism dalam Salisbury, F.B., & C.W. Ross (Eds). 1992, *Plant Physiology*, Wadsworth Publishing, California.
- Elliott, W.H. & D.C. Elliott, 1997, *Biochemistry and Molecular Biology*, Oxford University Press, New York.
- Staf Pusat Penelitian Tanah, 1983, *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*, Staf Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Francois, L.E., C.M. Grieve, F.V. Maas, and S.M. Lesch, 1994, Time of Salt Stress Effect Growth and yield Component of Irrigated Wheat, *Agronomi Journal* 84 (1):100-107.
- Gaspersz, V., 1994, *Metode Perancangan Percobaan, untuk Ilmu-ilmu Pertanian Ilmu-ilmu Teknik dan Biologi*, Armico, Bandung.
- Hadi, S., dan Sutrisno, 2002, *Ikhtisar Angka Perusahaan Tahun Giling 2001*, Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P₁G1), Pasuruan.

- <http://www.sc2000.net/~czaremba/explanations/photo.html>, 2003, *Photosynthesis*, <http://www.sc2000.net/~czaremba/explanations/photo.html>, diakses tanggal 4 Juli 2003.
- <http://www.sucrose.com/learn.html>, 2003, *Sugar Knowledge Internasional*, (online). <http://www.sucrose.com/learn.html>, diakses pada 21 Juni 2003.
- Ismail, N. M., 2001, Peningkatan Daya Saing Industri Gula Nasional sebagai Langkah Menuju Persaingan Bebas, *ISTECS Journal II*: 3 – 14, <http://www.Istecs.org/Publication/Journal/IJ.Vol2-Dec2001.pdf>, di akses 21 Juli 2003.
- Jones, B. J. Jr., 1997, *Plant Nutrition, Manual*, CRC Press, London.
- Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur, 1999, *Surat Keputusan Kepala Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur No: 14/T.B.120/SK/VII/1999 Tentang Rekomendasi Penggunaan Pupuk Pelengkap Cair Bagitanti Sebagai Pupuk Alternatif*, Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Timur, Jakarta.
- Kuntohartono, T., 1999, Pertunasan Tanaman Tebu, *Gula Indonesia*, XXIV(3):11-15.
- Lestari, H., 1992, Pengaruh Limbah Industri Monosodium Glutamat pada Kualitas Hara, dan Produksi Tebu Lahan Sawah, *Majalah Perusahaan Gula*, XXVII(1):1-4.
- Matzke, M., W. Aufsatz, W. Gregor, J Van Der Winden, I. Papp, and A.J.M. Matzke, 2001, Ion Transporter in the Nucleus?, *Plant Physiology* Vol. 127, pp. 10 – 13 (online). <http://www.plantphysiol.org/cgi/content>, diakses 17 Juni 2003.
- Pandey, S. N., dan B. K. Sinha, 1997, *Plant Physiology*, Third Revised Edition, Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi.
- Premono, E., M. S. Simoen, E. purnomo, S. Arifin, Sumoyo, Soeparmono, 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.
- Salisbury, F.B., & C.W. Ross, 1992, *Plant Physiology*, Wadsworth Publishing, California.

- Schumaker, K. S., G. E. Parks, M. A. Dietrich, 1998, Sodium Stimulation of Vacuolar Pyrophosphate-Energized Ppi Hydrolysis from *Salicornia bigelovii* Torr., *American Society of Plant Biologists (ASPB)*, <http://abstracts.aspb.org/aspb1998/41/0674.shtml>, diakses 4 Juli 2003.
- 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.
- Subbarao, G.V, C. Johansen, M.K. Jana, and J.V.D.K.K. Rao, 1991, Comparative Salinity Responses among Pigeonpea Genotypes and Their Wild Relatives, *Crop Sci.* 31 (2) : 415 - 418.
- Tan, K. H., 1982, *Dasar-dasar Kimia Tanah*, terjemahan : D. H. Goenadi, 1998, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin, 1993, *Soil Fertility and Fertilizers*, Macmillan Publishing Company, New York.

Lampiran 1. Hasil Analisis Tanah dan Jaringan Daun Tebu Sebelum dan Sesudah Penelitian

Analisis	Sukrosa Rata-rata			Na (gr)	P2O5 (ppm)	K (me)	KTK (me)	Na Tanah (me)	pH (H ₂ O)	Tekstur		
	Daun (mg/g)	Klorofil Total (me)	Daun (me)							Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)
Awal				0.15	25	0.61	29,07	0.71	6.3	20	50	30
Akhir												
P0 (0 l/ha)	9.35	1.71	88	0.19	14	0.94	29.49	0.65	5.7	12	56	32
P1 (4000 l/ha)	7.33	1.23	88	0.27	21	1.4	31.85	1.24	5.5	13	57	30
P2 (8000 l/ha)	8.16	1.59	104	0.43	45	1.89	30.59	1.78	5.9	14	54	32
P3 (16000 l/ha)	5.07	2.44	104	0.56	53	2.14	32.74	2.14	6.3	10	59	31

Lampiran 2. Laju Pembentukan Tunas Anakan (per bulan)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah Rata-rata	
	1	2	3		
P0	2.3	2.2	2.5	7	2.33
P1	2.7	2.2	3.1	8	2.67
P2	4.7	4.9	5.4	15	5.00
P3	4.9	4.6	2.7	12.2	4.07
Jumlah	14.6	13.9	13.7	42.2	

Lampiran 3. Anova Laju Pembentukan Tunas Anakan (per bulan)

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai <i>F</i> -Hitung	<i>F</i> Tabel		
					10%	5%	
Kelompok	2	0.11	0.06	0.10	ns	3.460	5.140
Perlakuan	3	13.88	4.63	8.05	**	3.290	4.760
Galat/Sisa	6	3.45	0.57				
Total	11	17.44					

Keterangan : KK = 21.56%
 ns = berbeda tidak nyata
 * = berbeda nyata
 ** = Berbeda Sangat nyata

Lampiran 4. Uji BNT 10 % Laju Pembentukan Tunas Anakan (perbulan)

LSD 10% = 1.20					
		P0	P1	P3	P2
		2.33	2.67	4.07	5.00
P2	5.00	2.67 *	2.33 *	0.93 ns	0.00
P3	4.07	1.73 *	1.40 *	0.00	
P1	2.67	0.33 ns	0.00		
P0	2.33	0.00			
Notasi		a	a	b	b

Lampiran 5. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/bulan)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P0	11.55	15.75	15.45	42.75	14.25
P1	15.04	19.15	15.5	49.69	16.56
P2	15.3	15.3	17.21	47.81	15.94
P3	13.65	16.95	19.33	49.93	16.64
Jumlah	55.54	67.15	67.49	190.18	

Lampiran 6. Anova Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/bulan)

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai <i>F</i> -Hitung	<i>F</i> Tabel	
					10%	5%
Kelompok	2	23.14	11.57	4.16 *	3.460	5.140
Perlakuan	3	11.12	3.71	1.33 ns	3.290	4.760
Galat/Sisa	6	16.68	2.78			
Total	11	50.94				

Keterangan :
 KK = 10.52%
 ns = berbeda tidak nyata
 * = berbeda nyata
 ** = Berbeda Sangat nyata

Lampiran 7. Uji BNT 10 % Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/bulan)

LSD 10% = 2.64		P0	P2	P1	P3
		14.25	15.94	16.56	16.64
P3	16.64	2.39 ns	0.71 ns	0.08 ns	0.00
P1	16.56	2.31 ns	0.63 ns	0.00	
P2	15.94	1.69 ns	0.00		
P0	14.25	0.00			
Notasi		a	a	a	a

Lampiran 8. PROSEDUR ANALISIS

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam analisis antara lain: daun tebu, tanah, larutan buffer pH 4,0 dan pH 7,0, KCl, kalium klorida 1N, KCl p.a., air suling, asam sulfat pekat (96-98%), campuran selen, natrium hidroksida 50%, NaOH, asam borat 1 %, H_3BO_3 , penunjuk Conway, metil red, brom cressol green, etanol 96 %, larutan standar kalium hidrogen diiodat 0,01 N, Asam klorida 25 %, HCl pekat 37 %, asam fleinsman, pereaksi P pekat, larutan lantanum 2b %, Amonium asetat 1 M pH 7,0, NaOH 50 %, H_3B_3 1 %, pasir kuarsa, $KH(IO_3)_2$ 0,01 N, Hidrogen peroksida 30 %, hidrogen peroksida 10 %, asam klorida 2 N, larutan peptisator, 10 mM Borate pH 8,0 yang telah didinginkan, ethanol absolut (dingin 4°C, Nitrogen cair, Larutan $CsCl$, Larutan $HClO_4$ 2,8 %, Larutan standar induk Na, Ethanol 80 %, NaOH 0,5 N, resorcinol 0,1%, HCl 30%, Larutan standar Ca, larutan standar Mg, larutan standar K_2O , larutan standar P_2O_5

2. Alat

Alat yang digunakan antara lain bajak, cangkul, sabit, rol meter, tali rafia, tugal, pH meter, flame fotometer, spektrofotometer, mikro pipet, pipet 1 ml dan 50 ml, pipet ukur 20 dan 25 ml, kertas karbon, tabung reaksi, mortar dan pestle, botol semprot, botol plastik 100 ml, neraca analitik, mesin kocok, labu Kjeldahi, alat destruksi, alat destilasi, alat penitar, pengaduk magnetik, centrifuse, AAS, tabung perkolasi, rak perkolasi, labu ukur 50 dan 100 ml, erlenmeyer 100 ml, piala gelas 800 ml, oven, pemanas listrik, gelas ukur, eksikator, ayakan 50 mikron, silinder gelas 1 liter, stop watch, pinggan aluminium,

3. Cara Kerja

3.1 Kandungan sukrosa daun:

- 1 gram jaringan digerus dengan ethanol panas 80% sebanyak 5 ml,
- inkubasi selama 10 menit pada suhu 60°C,
- sentrifuse selama 10 menit dengan 8000 rpm,

- d. ambil supernatan, pelet yang tersisa digerus lagi seperti langkah awal demikian seterusnya sampai pelet berwarna putih. Semua supernatan dikumpulkan jadi satu kemudian diambil 50 μL dimasukkan dalam tabung, ditambah dengan 50 μL H_2O dan 70 μL HCl 30%, kemudian dipanaskan pada suhu 80°C selama 8 menit,
- e. Absorbansi kemudian diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm, konsentrasi sukrosa dihitung dengan membandingkan kurva standar sukrosa,

3.2 Kandungan klorofil:

- a. timbang 0,5 g jaringan daun segar,
- b. masukkan ke dalam mortar yang telah didinginkan sebelumnya,
- c. tambahkan nitrogen cair ke dalam mortar dan gerus dengan pestle sampai menjadi tepung,
- d. tambahkan 3 ml larutan 10 mM borate pH 8,0 yang telah didinginkan dan digerus lagi sampai semua tepung daun tersuspensi. ambil 40 μL suspensi di atas dan masukkan ke dalam tabung mikrosentrifugasi.
- e. tambahkan 960 μL ethanol absolut dingin 4°C, kemudian divorteks, inkubasikan selama 30 menit pada suhu 4°C dalam keadaan gelap, sentrifugasi pada kecepatan 12000 rpm suhu 4°C selama lima menit, ukur optical density (OD) menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang (λ 649 nm dan 665 nm). Klorofil total dicari dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{klorofil total (a+b)} &= (6,10 \times \text{Abs } 665) + (20,04 \times \text{Abs } 649) \\ &= \dots\dots\dots \mu\text{g ml}^{-1} \end{aligned}$$

3.3 Kandungan natrium dalam jaringan daun:

- a. Kadar Na (dalam %) pembacaan langsung dengan memipet 1 ml larutan contoh (dari destruksi basah)
- b. tambahkan 9 ml larutan CsCl , dikocok kemudian diukur dengan alat flamphotometer,

3.4 Analisis N (cara mikro Kjeldahl):

- a. pipet 5,00 ml amonium sulfat 0,01 N, dimasukkan ke dalam alat destilasi,
- b. tambahkan 5 ml NaOH 50 % dan 20 ml air suling. Untuk menampung destilat disiapkan erlenmeyer 100 ml yang berisi 10 ml H_3BO_3 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 $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 0,01 N sampai warna larutan menjadi merah muda. Dikerjakan juga blangkonya dengan cara mendestilasi 5 ml asam H_2SO_4 1,4 N dan dititrasikan dengan larutan $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 0,01 N,
- e. penetapan contoh dengan cara menimbang 0,5 g contoh tanah < 0,5 mm dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl ditambah 0,5 g campuran selen dan 5 ml H_2SO_4 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 H_3BO_3 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 $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 0,01 N sampai warna larutan menjadi merah muda. Untuk blangko tanpa contoh tanah, dikerjakan sama dengan pengerjaan contoh. perhitungan N menggunakan rumus:

$$\text{normalitas } \text{KH}(\text{IO}_3)_2 = \frac{5}{\text{ml contoh} - \text{ml blangko}} \times 0,01$$

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

3.5 Analisis fosfor:

- a. pembuatan ekstrak contoh dengan menimbang 10 g contoh tanah < 2 mm di dalam botol kocok dan ditambahkan 25 ml HCl 25 % lalu dikocok dengan mesin kocok pada 150 – 180 rpm selama 5 jam
- b. sentrifuse atau dibiarkan semalam dalam tabung reaksi untuk mendapatkan ekstrak jernih,
- c. penetapan fosfor 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 fleinsman,
- d. destruksi di atas penangas sampai larutan tidak berwarna). Lalu diencerkan 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.

3.6 Analisis kalium:

- a. pembuatan ekstrak contoh sama dengan penetapan fospor,
- 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.

3.7 Analisis KTK:

- a. pembuatan ekstrak contoh dengan menimbang 1,00 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 pada dasar 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,

- c. siapkan juga blanko dengan pengerjaan seperti contoh tapi tanpa contoh tanah. Stop kran pada bagian bawah, tabung perkolasi ditutup, kemudian diperkolasi dengan amonium asetat pH 7,0 sebanyak 50 ml. Filtrat ditampung dalam labu takar 50 ml,
- d. atur kran perkolasi agar cairan pada tabung habis dalam waktu 2 – 3 jam,
- e. setelah 3 jam angkat labu takar berisi filtrat dan diimpitkan dengan amonium asetat pH 7,0 untuk pengukuran kation-kation dapat ditukar,
- f. tabung perkolasi yang masih berisi contoh diperkolasi dengan 100 ml etanol untuk menghilangkan kelebihan amonium asetat dan perkolat ini dibuang,
- g. selanjutnya contoh diperkolasi dengan 50 ml KCl 0,2 N, filtrat ini digunakan untuk pengukuran KTK dengan cara destilasi,
- h. 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),
- i. tempatkan penampung sehingga pipa destilasi tercelup ke cairan penampung, destilasi dilakukan sampai warna larutan menjadi hijau dan volume 60 – 75 ml,
- j. destilat dititar dengan larutan $KH(IO_3)_2$ 0,01 N standar sampai warna larutan menjadi merah muda. Dikerjakan juga blanko tanpa contoh tanah yang dikerjakan sama dengan pengerjaan contoh,
- k. penetapan KTK menggunakan rumus

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

3.8 Analisis Na:

- a. perkolat amonium asetat (pada poin d analisis KTK) dipipet 2 ml dan diencerkan sampai 10 ml dengan air suling,
- b. absorbansi larutan dan larutan standar Na (0 – 5 mg/l) diukur dengan dengan AAS pada panjang gelombang masing-masing. Pengukuran juga diikuti dengan blanko.

3.9 Analisis pH:

- a. contoh tanah <2 mm ditimbang sebanyak 2 x 8,00 gram, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok,
- b. pada botol kocok yang satu ditambah dengan air suling sebanyak 20 ml (pH H₂O) dan pada botol kocok yang lain ditambah dengan larutan KCl 1N sebanyak 20 ml (pH KCl 1N),
- c. selanjutnya contoh dikocok dengan mesin pengocok selama 30 menit,
- d. suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan buffer pH 4,0 dan pH 7,0. angka yang ditunjukkan oleh pH meter tersebut adalah nilai pH contoh tanah tersebut,

3.10 Analisis tekstur tanah:

- a. timbang 10 g contoh tanah < 2 mm,
- b. masukkan ke dalam piala gelas 800 ml,
- c. tambahkan 100 ml H₂O₂ 10 % dan dibiarkan selama semalam,
- d. keesokan harinya dipanaskan sampai tidak berbusa,
- e. selanjutnya ditambahkan 180 ml air suling dan 20 ml HCl 2 N,
- f. didihkan di atas pemanas listrik selama 15 menit. Angkat dan setelah agak dingin dicencerkan dengan air suling menjadi 700 ml,
- g. selanjutnya contoh dienaptuangkan sampai bebas asam (3 – 4 kali) dan di tambah dengan 20 ml larutan peptisator,
- h. didihkan selama 5 menit sambil diaduk,
- i. pemisahan pasir dengan cara suspensi tanah diayak dengan ayakan 50 mikron sambil dicuci dengan air suling,

- j. filtrat ditampung dalam silinder 1 liter untuk pemisahan debu dan liat. Butiran yang tertahan ayakan dipindahkan ke piringan aluminium yang telah diketahui bobotnya dengan air suling menggunakan botol semprot, selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 105°C ,
- k. dinginkan dalam eksikator dan ditimbang (bobot pasir = A gram),
- l. pemisahan debu dan liat dengan cara filtrat dalam silinder diencerkan dengan air suling menjadi 1 liter, diaduk selama 1 menit,
- m. segera pipet sebanyak 20 ml masing-masing pada kedalaman 9 dan 11 cm
- n. masukkan dalam piringan aluminium yang telah diketahui bobotnya,
- o. filtrat dikeringkan didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (bobot debu + liat + peptisator = B gram),
- p. untuk pemisahan liat, filtrat diaduk lagi selama 1 menit dan dibiarkan selama 3,5 jam. Dipipet 20 ml pada ke dalaman 5,2 cm dan dimasukkan ke dalam piringan aluminium yang telah diketahui bobotnya. Filtrat dikeringkan, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (bobot liat + peptisator = C gram),
- q. penetapan juga diikuti dengan penetapan blangko untuk mengetahui bobot peptisator dalam 20 ml larutan (misal D gram)

$$\text{Fraksi pasir} = A \text{ gram}$$

$$\text{Fraksi debu} = 50 (0,5B - C) \text{ gram}$$

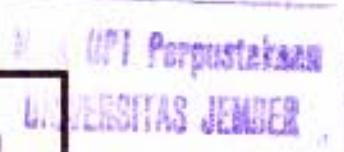
$$\text{Fraksi liat} = 50 (C - D) \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah fraksi} = A + 50 (0,5B - D) \text{ gram}$$

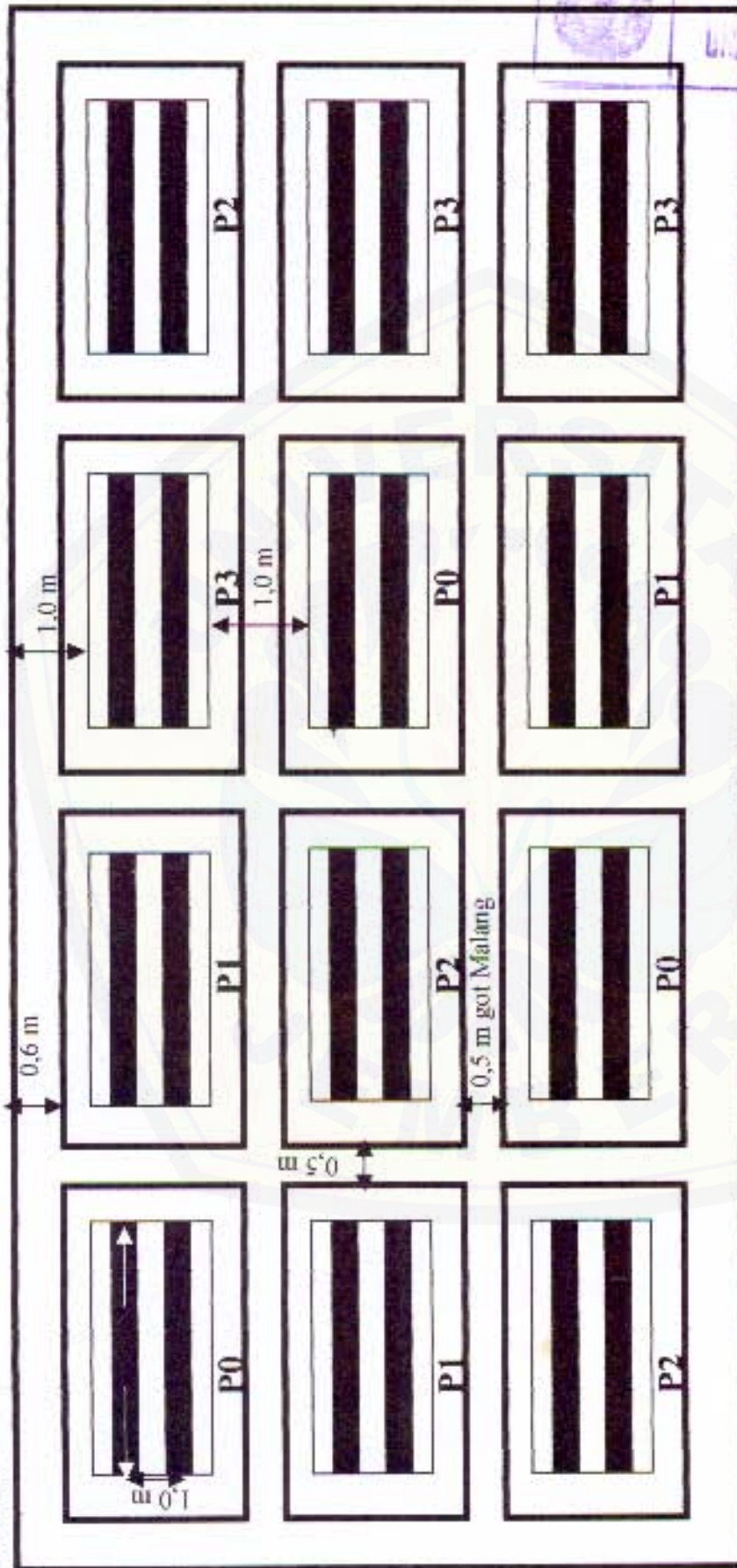
$$\text{Pasir (g/100 g)} = \frac{A}{A + 50(0,5B - D)} \times 100 \%$$

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

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



Lampiran 9. Denah Percobaan



Keterangan:

- kedalaman got keliling > got mujur > got malang
- panjang bagal ± 20 cm, @bagal memiliki 2 tumas
- PKP – jarak pusat kepusat
- P0 = Kontrol (Pupuk ZA tanpa Sipramin)
- P1 = Sipramin 100% dosis baku
- P2 = Sipramin 200% dosis baku
- P3 = Sipramin 400% dosis baku

