



Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER



**PENGARUH PEMUPUKAN N DAN P TERHADAP
SERAPAN UNSUR N,P, PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI BIJI TANAMAN
KANGKUNG DARAT
(*Ipomoea reptans. Poir*)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

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

Oleh

**Anis Uluwiyah
NIM. 981510301121**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

Juni 2005

Asal :	Hadah	Klass 637.3 UU P
Term :	Fe	
No. induk :		
Pengkatalog :	PAT	

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PENGARUH PEMUPUKAN N DAN P TERHADAP
SERAPAN UNSUR N,P, PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI BIJI TANAMAN
KANGKUNG DARAT**

(Ipomoea reptans. Poir)

Oleh

Anis Uluwiyah
NIM. 981510301121

Dipersiapkan dan disusun di bawah bimbingan :

Dosen Pembimbing Utama : **Ir. Sugeng Winarso, MSi**
NIP. 131 860 601

Dosen Pembimbing Anggota : **Ir. Arie Mudjiharjati, MS**
NIP. 130 609 808

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PENGARUH PEMUPUKAN N DAN P TERHADAP
SERAPAN UNSUR N,P, PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI BIJI TANAMAN
KANGKUNG DARAT
(*Ipomoea reptans. Poir*)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

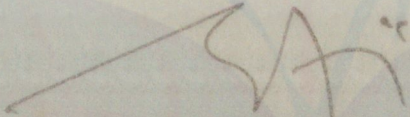
Anis Uluwiyah
NIM. 981510301121

Telah diuji pada tanggal
27 Juni 2005

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

TIM PENGUJI

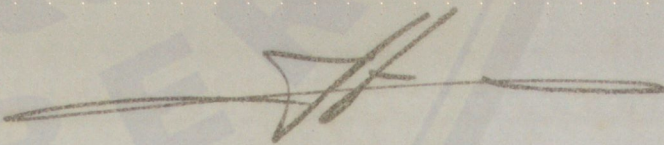
Ketua,

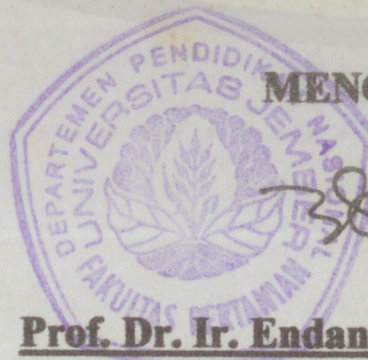

Ir. Sugeng Winarso, MSi
NIP. 131 860 601

Anggota I


Ir. Arie Mudjihariati, MS
NIP. 130 609 808

Anggota II


Ir. Suyono, MS
NIP. 131 417 211



MENGESAHKAN
Dekan,


Prof. Dr. Ir. Endang Budi Tri Susilowati, MS
NIP. 130 531 982

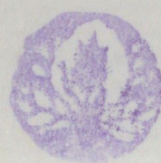
Anis Uluwiyah. 981510301121. Pengaruh Pemupukan N dan P Terhadap Serapan Unsur N, P, Pertumbuhan dan Produksi Biji Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*. Poir). (dibimbing oleh Ir, Sugeng Winarso, MSi. Sebagai DPU dan Ir, Arie Mudjiharjati, MS sebagai DPA)

RINGKASAN

Kangkung (*Ipomoea*. sp) adalah sayuran yang sangat dikenal masyarakat Indonesia. Tanaman normal dan sehat memerlukan benih yang kualitasnya baik. Unsur-unsur seperti N dan P merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman. Kurang tersedianya kedua unsur hara tersebut untuk tanaman akan menyebabkan pertumbuhannya terganggu, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi baik produksi maupun biji kangkung yang berkualitas.

Tujuan penelitian untuk mengetahui (1) pengaruh pemupukan N, P terhadap pertumbuhan dan produksi biji tanaman kangkung darat, (2) pengaruh pemupukan N, P terhadap serapan N, P pada tanaman kangkung darat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7 Juni 2003 sampai tanggal 27 September 2003 di Rumah Kaca Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara factorial 4^2 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk Urea ($N_0= 0$ kg/ha, $N_1= 75$ kg/ha, $N_2= 150$ kg/ha, $N_3= 225$ kg/ha) dan Faktor kedua adalah dosis pupuk SP_{36} ($P_0= 0$ kg/ha, $P_1= 50$ kg/ha, $P_2= 100$ kg/ha, $P_3= 150$ kg/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut: pemberian pupuk N dan P tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah biji, berat basah biji, berat kering biji, serapan N dan P pada tanaman kangkung.



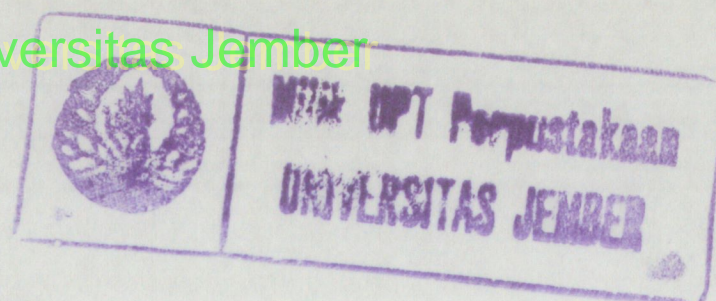
Unit DPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “**Pengaruh Pemupukan N Dan P Terhadap Serapan Unsur N, P, Pertumbuhan Dan Produksi Biji Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans. Poir*)**”. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Endang Budi Tri Susilowati, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember
2. Ir. Gatot Sukarno, MP selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember
3. Ir. Sugeng Winarso, MSi., sebagai Dosen Pembimbing Utama (DPU), Ir. Arie Mudjiharjati, MS., sebagai Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I), dan Ir. Suyono, MS., sebagai Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) atas bimbingan arahnya serta koreksi yang diberikan
4. Ir. Herru Djatmiko, MS., atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan
5. Bapak Subardi dan Ibu Atiyah yang dengan sabar telah mendidik dan memberikan semangat serta doa kepada penulis
6. Adik-adikku (Arif, Yusril, dan Irfan) atas segala doa dan kasih sayang
7. Teman seperjuangan Mbak Maya dan Yuniar atas kerjasama, selama penelitian, serta sahabatku: Dini, Poengq, Ida, deni, Yayuk, Tebuk, Nina dan teman-teman *Soil* 1998 atas kerjasama dan persahabatan selama ini
8. Teman-teman di Kalimantan 54 (Fetty, Itak, Dwik, Nanik, Tewel, Diah, Ari, Ayik, Devi, Irma, Erma, Egi, Tina, Novi, Tubeh, Yunika, Vivin) terimakasih atas persaudaraan dan canda tawanya selama ini

Penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca



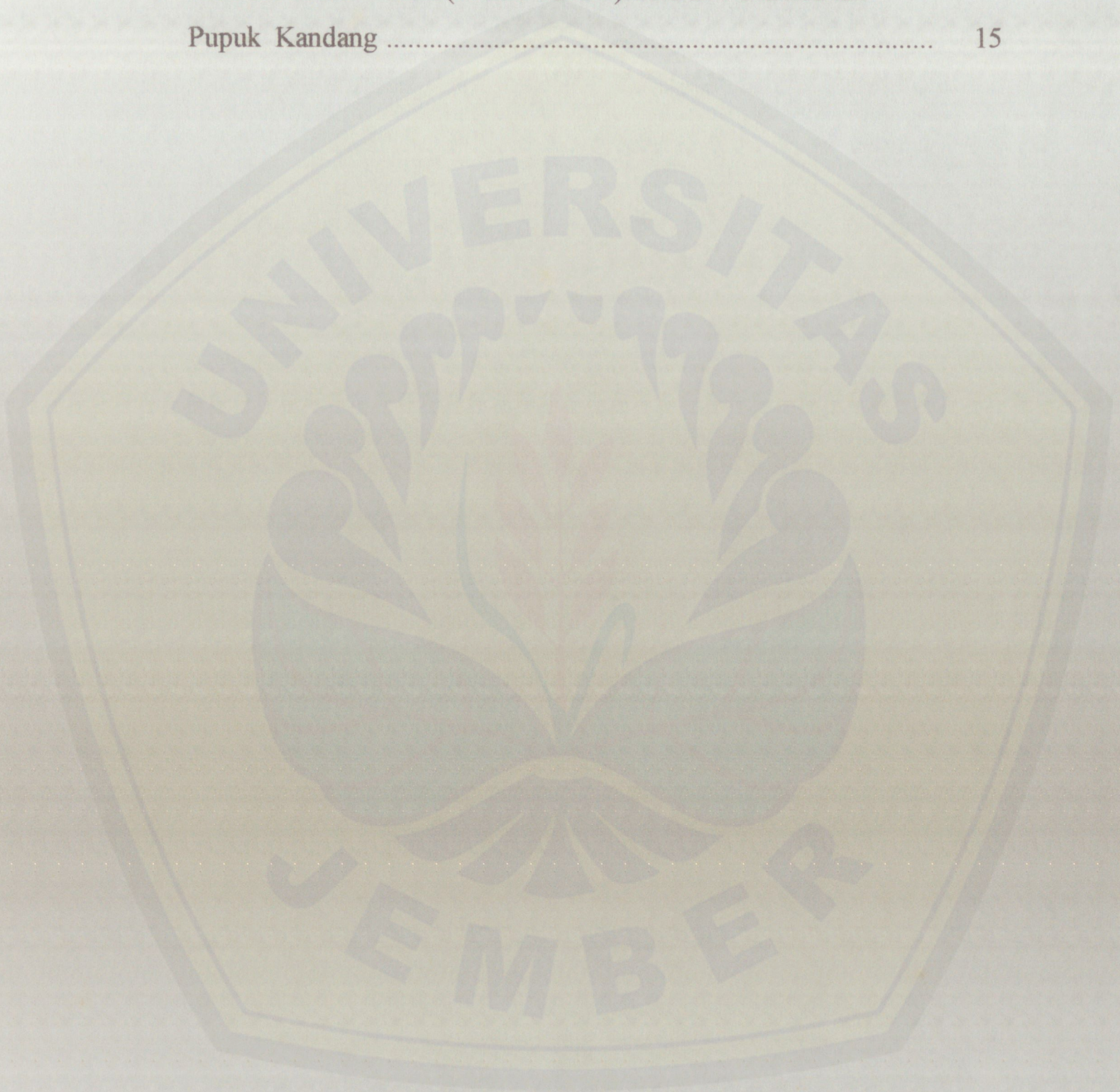
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Peranan Unsur Nitrogen (N)	4
2.2 Peranan Unsur Posfor (P)	5
2.3 Serapan N dan P	6
2.4 Mengenal Tanaman Kangkung	7
2.5 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung	9
2.6 Pemupukan Tanaman Kangkung	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Bahan dan Alat	11
3.1.1 Bahan Penelitian	11
3.1.2 Alat Penelitian	11
3.2 Metode Penelitian	11
3.2.1 Rancangan Percobaan	11

3.2.2 Pelaksanaan Percobaan	12
3.2.2.1 Persiapan Media Tanam	12
3.2.2.2 Penanaman Benih	12
3.2.2.3 Pemupukan	13
3.2.2.4 Pemeliharaan	13
3.2.2.5 Pemanenan	13
3.2.3 Pengamatan	13
3.2.3.1 Pengamatan Pendahuluan	13
3.2.3.2 Pengamatan Setelah Percobaan	14
3.3 Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Media Tanam Tanaman Kangkung	15
4.2 Pengaruh Pemupukan N dan P terhadap Serapan N dan P Tanaman Kangkung	16
4.2.1 Pengaruh Pemupukan N dan P terhadap Serapan N	16
4.2.2 Pengaruh Pemupukan N dan P terhadap Serapan P	17
4.3 Pengaruh Pupuk N dan P Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung	18
4.3.1 Panjang Tanaman Kangkung	18
4.3.2 Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Kangkung	20
4.4 Produksi Biji Tanaman Kangkung Darat	22
4.4.1 Jumlah Biji	22
4.4.2 Berat Basah dan Berat Kering Biji Tanaman Kangkung	24
4.4.2.1 Berat Basah Biji Tanaman Kangkung	24
4.4.2.2 Berat Kering Biji Tanaman Kangkung	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Analisis Kimia Tanah (Media Tanam) Setelah Penambahan Pupuk Kandang	15

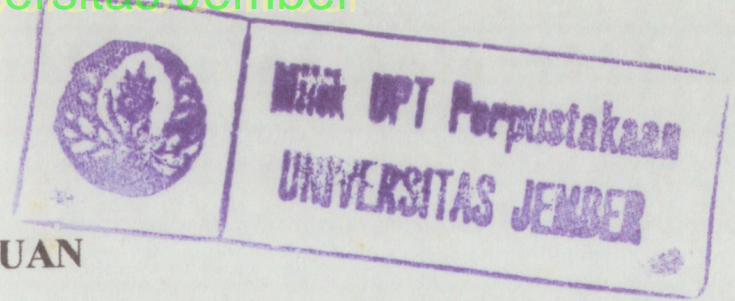


DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Pemberian Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Serapan N	16
2.	Kombinasi Perlakuan Pemberian Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Serapan P	17
3.	Kombinasi Perlakuan Pemberian Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Panjang Tanaman Kangkung Minggu ke-5.....	19
4.	Kombinasi Perlakuan Pemberian Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Panjang Tanaman Kangkung Minggu ke-16.....	20
5.	Kombinasi Perlakuan Pemberian Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Jumlah Berat Basah Tanaman Kangkung	21
6.	Kombinasi Perlakuan Pemberian Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Berat Kering Tanaman Kangkung	21
7.	Kombinasi Perlakuan Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Jumlah Biji Tanaman Kangkung	23
8.	Kombinasi Perlakuan Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Berat Basah Biji Tanaman Kangkung	24
9.	Kombinasi Perlakuan Pupuk N dan P Terhadap Rata-rata Berat Kering Biji Tanaman Kangkung	25

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Analisis Kimia Tanah (Media Tanam) Setelah Penambahan Pupuk Kandang Tanaman Kangkung	29
2.	Serapan N.....	30
3.	Serapan P	31
4.	Panjang Tanaman (cm) Pengamatan 11/7/2003	32
5.	Panjang Tanaman (cm) Pengamatan 26/9/2003	33
6.	Berat Basah Tanaman Kangkung (g)	34
7.	Berat Kering Tanaman Kangkung (g)	35
8.	Jumlah Biji Pengamatan 26/9/2003	36
9.	Berat Basah Biji Kangkung Darat (g)	37
10.	Berat Kering Biji Kangkung Darat (g)	38
11.	pH-H ₂ O Tanah	39
12.	pH-KCl Tanah	40
13.	N-Tanah	41
14.	P-Tanah	42
15.	C-Organik Tanah.....	43
16.	Bahan Organik Tanah	44



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kangkung adalah tanaman sayuran yang sangat dikenal masyarakat Indonesia. Kangkung mengandung nilai gizi tinggi dan lengkap seperti kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, zat besi, natrium, kalium, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Kangkung adalah sayuran yang akrab dengan segala lapisan masyarakat, sehingga kebutuhan masyarakat akan kangkung kian meningkat (Rusdi, 1998).

Kandungan gizi dalam tiap 100 gram sayuran kangkung segar. Kalori sebesar 29.00 kal, protein 3 gram, lemak 0.30 gram, karbohidrat 5.40 gram, kalsium 73 mg, fosfor 50 mg, Fe (besi) 2.50 mg, vitamin A 6300 S.I, vitamin B1 0.07 mg, vitamin C 32.00 mg, dan air 89.70 g (Rukmana, 1994).

Mengingat kebutuhan sayuran kangkung terus meningkat, diharapkan petani mampu menyediakan jumlah sayuran kangkung sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Untuk menghasilkan tanaman yang baik dan sehat diperlukan benih yang kualitasnya baik. Mahalnya harga benih (biji) kangkung bila dibandingkan dengan harga sayuran kangkung merupakan salah satu kendala bagi petani, selain itu banyak juga petani yang mengalami kekecewaan dan dirugikan akibat benih yang dibeli dari pasaran mutunya kurang baik sehingga alangkah baiknya apabila petani membudidayakan sendiri tanaman kangkung darat untuk diambil bijinya.

Harga biji kangkung amat fantastis sekitar Rp 2.500-7.500 perkilo. Harga biji kangkung tergolong fluktuatif karena tergantung kurang dantidaknya pasokan, kalau pasokan lagi kosong harganya menembus Rp 7.500, sementara pasokan melimpah Rp 2.500-Rp 3.000 perkilo. Mahalnya harga biji kangkung ini dapat dimaklumi lantaran diminta pasar ekspor terutama Amerika Serikat, Jepang dan negara maju lainnya. Ditengarai biji kangkung itu dijadikan benih di sejumlah negara yang selanjutnya dikembangkan secara besar-besaran (Kusmidiarjo, 2001)

Seperti halnya tanaman lain, tanaman kangkung selama pertumbuhan dan perkembangannya membutuhkan unsur hara. Tanaman akan menyerap unsur hara dalam bentuk ion yang tersedia di daerah perakaran. Unsur-unsur seperti N dan P

merupakan unsur hara esensial dan dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman. Tidak tersedianya unsur hara bagi tanaman akan menyebabkan pertumbuhannya terganggu, tampak gejala-gejala kekurangan (*defisiensi*) dan menurunnya produksi.

Nitrogen (N) merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Disamping itu, N secara khusus dapat menyehatkan pertumbuhan daun menjadi lebih hijau, meningkatkan kadar protein tanaman dan meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme di dalam tanah (Agustina, 1990).

Unsur fosfor bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar khususnya akar benih dan tanaman muda, juga berfungsi sebagai bahan untuk pembentukan sejumlah protein tertentu. Membantu asimilasi dan pernapasan sekaligus mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah (Lingga, 1992).

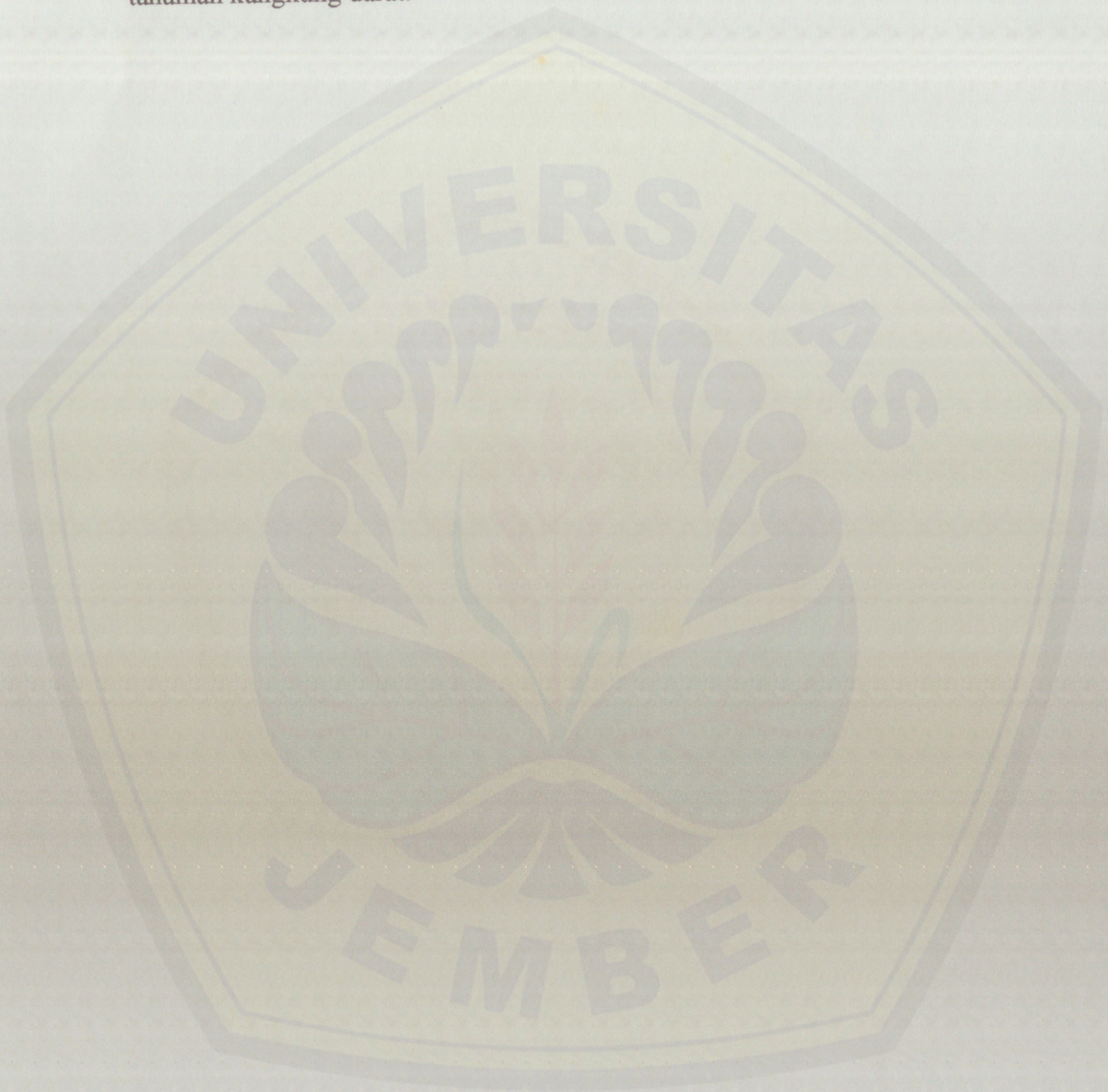
Tanaman kangkung tidak memerlukan persyaratan tumbuh yang sulit. Salah satu syarat yang penting adalah air yang cukup. Apabila kekurangan air pertumbuhannya akan mengalami hambatan. Kangkung baik ditanam di dataran rendah. Pertumbuhan tanaman kangkung akan lambat dan hasil kecil apabila ditanam di dataran tinggi (Sutarya dan Grubben, 1995).

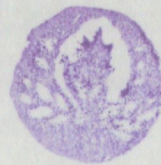
1.2 Perumusan Masalah

Kangkung merupakan sayuran yang harganya murah tetapi digemari semua lapisan masyarakat. Hal ini menyebabkan kebutuhan kangkung meningkat sehingga kebutuhan benih (biji) kangkung secara otomatis akan meningkat. Untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi biji (benih) kangkung darat dalam jumlah banyak perlu didukung dengan pemupukan yang memadai. Harga benih kangkung yang resmi beredar sekarang ini masih mahal yakni Rp 15.000/ 0,5kg. Sehingga diperlukan upaya memproduksi benih yang berkualitas baik, dan tingkat harga yang wajar dengan cara meningkatkan produksi bijinya. Informasi ilmiah tentang serapan N dan P oleh tanaman kangkung terutama berkaitan dengan produksi biji masih terbatas.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemupukan N, P terhadap pertumbuhan dan produksi biji tanaman kangkung darat.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemupukan N, P terhadap serapan N, P pada tanaman kangkung darat.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peranan Unsur Nitrogen (N)

Peranan utama nitrogen bagi tanaman ialah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Nitrogen juga berperan penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis. Fungsi lain ialah membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Lingga, 1992)

Nitrogen memegang peranan dalam pertumbuhan vegetatif serta peningkatan kapasitas fotosintesis. Sejumlah besar nitrogen terdapat di atmosfer (78% berdasarkan volume), tetapi secara aktif sulit bagi organisme hidup untuk mendapatkan atom nitrogen dari N_2 dalam bentuk yang berguna (Styaningrum, 2000)

Tujuan utama dari pemberian pupuk N pada tanaman adalah untuk meningkatkan hasil bahan kering. Pasokan N yang cukup adalah esensial untuk hasil optimum dan biasanya berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif yang lebat, dan warna hijau gelap. Jumlah yang berlebih dari unsur N biasanya akan memperpanjang periode pertumbuhan, memperlambat kematangan, dan dapat berakibat kerebahan pada tanaman-tanaman tertentu. Beberapa tanaman biasanya mengambil 30 sampai 70% dari N yang diberikan, yaitu bergantung pada tanaman, tingkat hasil dan jumlah N yang diberikan (Engelstad, 1997).

Urea dibuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Persenyawaan kedua zat ini melahirkan pupuk urea yang mengandung zat N 46%. Urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air). Pada kelembapan 73% ia sudah menarik uap air dari udara, sehingga mudah larut dalam air dan mudah diserap oleh tanaman. Keuntungan dari urea ini ialah kadar hara N-nya tinggi. Kejelekannya, kalau ia diberikan ke tanah yang pH tinggi dan suhu tinggi maka urea mudah berubah menjadi amoniak dan karbondioksida (Lingga, 1992).

Kekurangan nitrogen pada tanaman dapat menyebabkan timbulnya penurunan laju pertumbuhan secara mencolok dan tanaman memperlihatkan gejala kekurusan. Gejala kekurangan nitrogen akan tampak dengan menguningnya daun atau klorosis (Yulia, 1988).

Kelebihan nitrogen akan memperpanjang masa tumbuh tanaman dan berarti menunda kemasakan tanaman. Selain itu jumlah nitrogen yang berlebihan mengakibatkan menipisnya dinding sel sehingga mudah diserang oleh penyakit dan mudah terpengaruh oleh keadaan buruk seperti kekeringan (Syarief, 1989). Namun keburukan akibat kelebihan nitrogen tidak terjadi bila unsur-unsur lain berada dalam keadaan yang cukup. Dalam keadaan demikian pemupukan nitrogen sangat meningkatkan produksi tanaman (Yulia, 1988).

Nitrogen merupakan unsur hara yang paling banyak mendapat perhatian dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman. Nitrogen secara umum dibagi dalam dua bentuk yaitu organik dan anorganik. Bentuk anorganik terdapat sebagai bentuk amonium, nitrit, nitrat, N_2O , NO dan gas N_2 . Bentuk N_2O , NO dan N_2 merupakan bentuk-bentuk yang hilang dari tanah dalam bentuk gas akibat proses denitrifikasi (Hakim *dkk*, 1986).

2.2 Peranan Unsur Fosfor (P)

Sumber utama fosfor (P) adalah kerak bumi yang diduga mengandung $\pm 0,12\%$ fosfor. Persoalan umum yang dihadapi fosfor dalam tanah adalah bahwa tidak semua fosfor dalam tanah dapat tersedia untuk tanaman, dalam hal ini tergantung pada sifat dan ciri tanah serta pengolahannya (Hakim *dkk*, 1986).

Bagi tanaman zat ini berfungsi: (a) untuk mempercepat pertumbuhan akar semai; (b) memacu dan memperkuat pertumbuhan tanaman dewasa pada umumnya; (c) meningkatkan produksi biji-bijian. Unsur hara P merupakan bahan pembentuk inti sel, selain itu mempunyai peran penting bagi perkembangan jaringan meristematik (Sutejo dan Kartasaputra, 1991).

Kekurangan zat fosfor ini berakibat:

- a. tanaman menjadi kerdil,
- b. pertumbuhan akar sangat berkurang,

- c. pertumbuhan cabang/ranting meruncing, sebagai akibat dari pertumbuhan tangkai daun yang menguncup ke arah batang/ranting,
- d. masaknya buah lamban,
- e. warna daun lebih hijau daripada biasa,
- f. daun yang sudah tua nampak menguning sebelum waktunya,
- g. buah/hasil biji kurang atau sama sekali tidak ada (Rismunandar, 1981).

Pupuk SP_{36} merupakan pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara fosfor dalam bentuk P_2O_5 tinggi yaitu sebesar 36%. Unsur hara fosfor terdapat dalam pupuk SP_{36} hampir seluruhnya larut dalam air. Tidak mudah menghisap air, sehingga dapat disimpan cukup lama dalam kondisi penyimpanan yang baik. Kandungan P_2O_5 total 36%, bentuk butiran dan warnanya keabu-abuan (Anonim, 2002).

2.3 Serapan N dan P

Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produksi suatu tanaman. Macam dan jumlah unsur hara yang tersedia di dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman pada dasarnya harus berada dalam keadaan yang cukup dan seimbang sehingga produksi yang diharapkan dapat tercapai dengan baik (Syarief, 1989).

Unsur nitrogen umumnya diserap tanaman dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ . Asam-asam amino yang larut dalam air dan asam nukleat dapat juga diserap oleh tanaman tingkat tinggi, tetapi senyawa-senyawa ini tidak terdapat pada larutan tanah dalam jumlah yang cukup berarti. Pada tanah-tanah yang bereaksi agak masam sampai alkali dengan aerasi baik maka NO_3^- banyak dijumpai (Blair, 1984). Nitrogen dalam tanah mudah hilang dan kurang efektif karena mudah hanyut dari tanah akibat erosi dan pencucian, mudah menguap karena panas dan pH tinggi sebelum sempat diambil oleh akar tanaman, dan mudah hilang karena digunakan oleh mikroorganisme dalam tanah (Syarief, 1989).

Di dalam tanah-tanah basa/alkalin fosfor sebagian besar berada dalam bentuk kalsium fosfat ($Ca_3(PO_4)_2$) yang sulit larut. Karena pengaruh asam di dalam tanah, maka dapat terbentuk kalsium fosfat asam primer ($Ca(H_2PO_4)_2$) yang

mudah larut. Fosfor diserap hampir seluruhnya dalam bentuk ion $H_2PO_4^-$. Namun konsentrasi ion ini di dalam air tanah hanya sedikit, dibandingkan dengan seluruh jumlah fosfat yang berada di dalam tanah. Tanaman juga dapat menyerap persenyawaan fosfor organik tertentu (Rinsema dan Bharata, 1983).

Menurut Sastrohutomo (1968) unsur P mendorong bertambahnya daun dan pemanjangan akar. Jadi tanaman yang menyerap unsur P akan baik perakarannya, sehingga lebih tahan terhadap kekeringan.

Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produksi suatu tanaman. Macam dan jumlah unsur hara yang tersedia di dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman pada dasarnya harus berada dalam keadaan yang cukup dan seimbang sehingga produksi yang diharapkan dapat tercapai dengan baik (Syarief, 1989).

2.4 Mengenal Tanaman Kangkung

Kangkung (*Ipomoea* Sp) adalah sayuran yang dapat berumur panjang. Sayuran daun ini juga memiliki kandungan zat besi yang cukup. Kangkung yang banyak dimanfaatkan ibu-ibu untuk sayuran tumis ini terdiri dari dua jenis. Jenis pertama adalah kangkung air dan jenis kedua adalah kangkung darat. Berbeda dengan kangkung air, kangkung darat justru banyak tumbuh di lahan kering atau tegalan. Daun kangkung darat dengan ujung daun lebih runcing, warnanya lebih pucat keputih-putihan dan warna bunga putih polos (Nazarudin, 2000)

Kedudukan tanaman kangkung dalam tatanama (sistematika) tumbuhan diklasifikasikan ke dalam:

Devisio : Spermatophyta

Sub devisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Famili : Convolvulaceae

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea aquatica*. Forsk (kangkung air), *Ipomoea reptans*.Poir (kangkung darat) (Rukmana, 1994).

Tanaman kangkung di duga berasal dari daerah Afrika, kemudian di bawa ke Australia melalui semenanjung malaya. Saat ini kangkung merupakan sayuran yang penting untuk dipasarkan di Indonesia, Taiwan dan Cina selatan.

Tanaman Kangkung mempunyai bentuk daun oblong Ovale dan atau berbentuk hati dengan pangkal daun berlekuk seperti panah, lebar daun bervariasi antara 7 sampai 14 cm dengan tangkai daun atau petiola yang berukuran panjang. Daun berwarna hijau keputihan dengan ujung daun agak runcing, bunganya terbentuk pada ketiak daundengan tangkai bunga tegak.

Bunga berbentuk terompet, panjangnya kurang lebih 3-5 cm. Daun pelindung kecil, daun kelompok bertepi pucat, berbentuk bulat telur memanjang. Benang sari tertancap di dalam serta tidak sama panjang. Warna bunga kangkung ada dua jenis yaitu putih dan merah lembayung pada corong bunganya.

Batang tanaman kangkung bulat panjang dan merupakan sukulen dimana batangnya berlubang dan berair, warna batang hijau kekuning kuningan dan pada buku-buku batangnya tumbuh perakaran apabila batangnya menyentuh tanah.

Akar tanaman kangkung mempunyai sistem perakaran tunggang, cabang-cabang akarnya menyebar kesemua arah, dapat menembus tanah sampai kedalaman 60-100 cm dan melebar secara mendatar pada radius 100-150 cm atau lebih terutama pada jenis kangkung air (Suratno, 1995)

Kangkung darat dikembangkan dengan biji (benih) atau stek. Sedangkan kebutuhan benih dalam 1 hektar sekitar 2.5 kg. Kangkung bisa mulai dipanen umur 2-3 bulan. Tapi umumnya ketika pertumbuhan tunas-tunas mencapai 20-25 cm sudah bisa dipanen. Sementara untuk tujuan produksi biji bisa dipanen umur 50-90 hari. Dalam 1 hektar produksi biji kangkung mampu menembus 7 ton. Pupuk yang dibutuhkan adalah ZA, TSP dan KCL masing-masing 1 kwintal. TSP dan KCL diberikan bersamaan tanaman awal yakni cukup ditebar dalam larikan yang sudah dibuat saat tanam (Kusmidjarjo, 2001).

2.5 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung

Tanaman kangkung tidak memerlukan persyaratan tempat tumbuh yang sulit. Salah satu syarat yang penting adalah air yang cukup. Apabila kekurangan air pertumbuhannya akan mengalami hambatan. Kangkung baik ditanam di dataran rendah. Di dataran tinggi tumbuhnya lambat dan hasil kurang. Di tempat yang mengandung bahan organik tinggi, tanaman akan tumbuh subur sekali (Sutarya dan Grubben, 1995).

Kangkung dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan) \pm 2000m dpl, dan diutamakan lokasi lahannya terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Di tempat yang terlindung (ternaungi), tanaman kangkung akan tumbuh memanjang (tinggi) namun kurus-kurus. Prasarat tanah yang paling ideal untuk tanaman kangkung sangat tergantung pada jenis atau varietasnya, yakni: kangkung darat menghendaki tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, dan tidak menggenang (becek). Pada tanah yang becek, akar-akar dan batang tanaman kangkung darat akan mudah membusuk atau mati (Rukmana, 1994).

Untuk tananaman kangkung darat penanaman dengan kerapatan sampai dengan kerapatan 200 tanaman per meter persegi (jarak tanam 7 cm x 7cm) meningkatkan hasil sampai 2,72 kg per meter persegi, sedangkan penanaman dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm dapat memberikan hasil 7,7 kg setiap 4 meter persegi atau setara dengan hasil 19,25 ton per hektar. Selanjutnya penanaman kangkung darat dengan jarak tanam 10 x 10 cm dapat memberikan hasil 7,14 ton per hektar (Suratno, 1995).

2.6 Pemupukan Tanaman Kangkung

Untuk kangkung darat dapat diberikan pupuk buatan urea sebanyak 150 kg/ha. Pupuk buatan ini diberikan setengah dosis waktu tanam dan sisanya dua minggu setelah tanam. Pemupukan 100 kg TSP dan 50 kg KCl/ha dapat diberikan pada waktu tanam (Sutarya dan Grubben, 1995).

Bersamaan dengan waktu tanam kangkung, lahan dapat diberikan pupuk dasar TSP dan KCl. Pupuk diberikan secara merata dalam alur-alur di antara barisan lubang tanam atau dapat juga disebar pada kiri kanan lubang tanam sejauh 5-10 cm. Pemberian pupuk dasar TSP dapat juga dilakukan satu hari sebelum tanam, dengan cara disebar dan dicampur merata dengan tanah. Sedangkan pupuk kalium (KCl) dapat diberikan bersama pupuk nitrogen pada saat pemupukan susulan (Rusdi, 1998).

Khusus pemupukan susulan pada kangkung darat ada beberapa anjuran, diantaranya adalah: bila pupuk dasar menggunakan TSP 100 kg/ha maka pupuk susulannya adalah nitrogen dan kalium (ZA atau Urea + KCl) masing-masing sebanyak 200 kg N dan 100 kg K₂O per hektar. Setengah dosis pupuk ZA dan KCl diberikan pada waktu tanaman berumur dua minggu setelah tanam (mst) dan setengah dosis lagi sewaktu berumur empat minggu setelah tanam (Rukmana, 1994).



III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di rumah kaca dan di Laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 7 Juni 2003 sampai dengan September 2003.

3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih kangkung darat, tanah, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk SP₃₆, air, serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis di laboratorium.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: polybag, timba, pipa paralon, meteran, timbangan, pH meter, botol gojok, pipet, labu kjeldhal, labu destilasi, oven, spektrofotometer, sentrifuse dan peralatan lain yang digunakan dalam penelitian.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan rancangan faktorial 4^2 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Menggunakan RAK karena kondisi Rumah Kaca/Green House tidak homogen. Faktor pertama berupa dosis pemberian pupuk N (Urea) dengan 4 taraf yaitu:

N0 = dosis 0 kg urea/ha = 0 g urea/2,5 kg tanah

N1 = dosis 75 kg urea/ha = 0,094 g urea/2,5 kg tanah

N2 = dosis 150 kg urea/ha = 0,188 g urea/2,5 kg tanah

N3 = dosis 225 kg urea/ha = 0,281 g urea/2,5 kg tanah

Faktor kedua berupa dosis pemberian pupuk P (SP_{36}) dengan 4 taraf yaitu:

P_0 = dosis 0 kg SP_{36}/ha = 0 g $SP_{36}/2,5$ kg tanah

P_1 = dosis 50 kg SP_{36}/ha = 0,063 g $SP_{36}/2,5$ kg tanah

P_2 = dosis 100 kg SP_{36}/ha = 0,125 g $SP_{36}/2,5$ kg tanah

P_3 = dosis 150 kg SP_{36}/ha = 0,188 g $SP_{36}/2,5$ kg tanah

Dari kedua faktor tersebut didapatkan kombinasi perlakuan:

N_0P_0 N_0P_1 N_0P_2 N_0P_3

N_1P_0 N_1P_1 N_1P_2 N_1P_3

N_2P_0 N_2P_1 N_2P_2 N_2P_3

N_3P_0 N_3P_1 N_3P_2 N_3P_3

3.2.2 Pelaksanaan Percobaan

3.2.2.1 Persiapan Media Tanam

Tanah diambil dari kebun percobaan pada pusat inkubator Agribisnis Agroindustri, Universitas Jember yang berada di desa Jubung Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember. Jenis tanahnya yaitu Inceptisol.

Media tanam yang digunakan yaitu tanah dicampur pupuk kandang, dengan perbandingan 1:1. Campuran tersebut kemudian dikering anginkan selama 5 hari lalu diayak menggunakan ayakan 2,5 mm. Setelah itu disiapkan polybag dengan ukuran 28cm x 30cm, kemudian diisi dengan campuran tanah dan pupuk kandang yang sudah di kering anginkan sebanyak 2,5 kg. Kemudian disiram merata sampai kondisi kapasitas lapang dan dibiarkan sehari semalam.

3.2.2.2 Penanaman Benih

Benih kangkung yang akan ditanam direndam dahulu selama satu malam. Tanah dalam polybag ditugal sebanyak empat lubang dan diisi dengan benih yang telah dikecambahkan, dalam satu lubang diberi satu benih. Di tengah-tengah media tanam diberi pipa paralon kecil yang telah dilubangi sisi-sisinya untuk memudahkan meresapnya air ke dalam tanah. Setelah itu menyediakan tiga polybag yang ditanami beberapa benih untuk penyulaman. Penanaman benih dilakukan pada pagi hari yaitu pada tanggal 7 Juni 2003.

3.2.2.3 Pemupukan

Pupuk SP₃₆ diberikan pada saat tanam dengan cara ditugal di sela-sela tanaman. Pupuk Urea diberikan setengah dosis pada waktu tanaman berumur dua minggu setelah tanam dan setengah dosis lagi sewaktu berumur empat minggu setelah tanam. Pemberian pupuk Urea dilakukan dengan cara dilarutkan dalam air dan disiramkan di daerah perakaran.

3.2.2.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyulaman, penyiraman dan penyiangan. Bila terdapat benih yang tidak tumbuh segera dilakukan penyulaman dengan bibit yang baru. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan cara air disiramkan melalui pipa paralon kecil yang ada di tengah-tengah media tanam. Penambahan air dengan cara menimbang polybag terlebih dahulu untuk mempertahankan kondisi kapasitas lapang. Penyiangan dilakukan setiap hari jika dalam polybag ditumbuhi gulma.

3.2.2.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 3 bulan dengan cara mencabut tanaman. Panen dilakukan pada pagi hari yaitu pada tanggal 27 September 2003.

3.2.3 Pengamatan

3.2.3.1 Pengamatan Pendahuluan

Analisis tanah (media tanam) yang dilakukan pada awal penelitian yaitu:

1. BV tanah
2. Tekstur
3. Kadar Air
4. pH
5. N-tanah
6. P-tanah
7. C-Organik

8. Bahan Organik
9. KTK

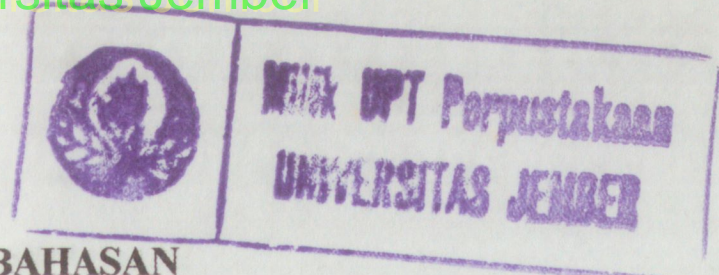
3.2.3.2 Pengamatan Setelah Percobaan

Analisis tanah dan jaringan tanaman yang dilakukan setelah penelitian yaitu:

1. pH
2. N-tanah
3. P-tanah
4. C-Organik
5. Bahan Organik
6. N-jaringan tanaman
7. P-jaringan tanaman
8. Produksi: berat basah tanaman, berat kering tanaman, berat basah biji dan berat kering biji.

3.3 Analisis Data

Analisis Statistik yang dilakukan terhadap hasil penelitian menggunakan sidik ragam Faktorial 2 faktor dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok. Pengaruh perlakuan diuji pada taraf 1% dan 5%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Media Tanam Tanaman Kangkung

Hasil analisis pendahuluan kimia tanah media tanam tanaman kangkung dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Kimia Tanah (Media Tanam) Setelah Penambahan Pupuk Kandang

Karakteristik	Nilai	Kriteria* ¹⁾
Bahan Organik (%)	4,46	Sedang
C Organik (%)	2,52	Sedang
P tanah (ppm)	11,45	Rendah
N total tanah (%)	0,36	Sedang
KTK (me/100 gr)	25,97	Tinggi
pH (H ₂ O)	7,50	Netral
pH (KCl)	6,75	-

Sumber : *) PPT, 1983

Berdasarkan hasil analisis pendahuluan, maka tanah pada media tanam tersebut sudah cukup sesuai untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat, karena nilai pH tanahnya netral, sedangkan kangkung darat tidak dipengaruhi oleh keasaman tanah (Anonim, 2003). Hal ini akan dapat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman kangkung, yaitu berhubungan dengan penyerapan nutrisi dalam tanah oleh akar tanaman kangkung.

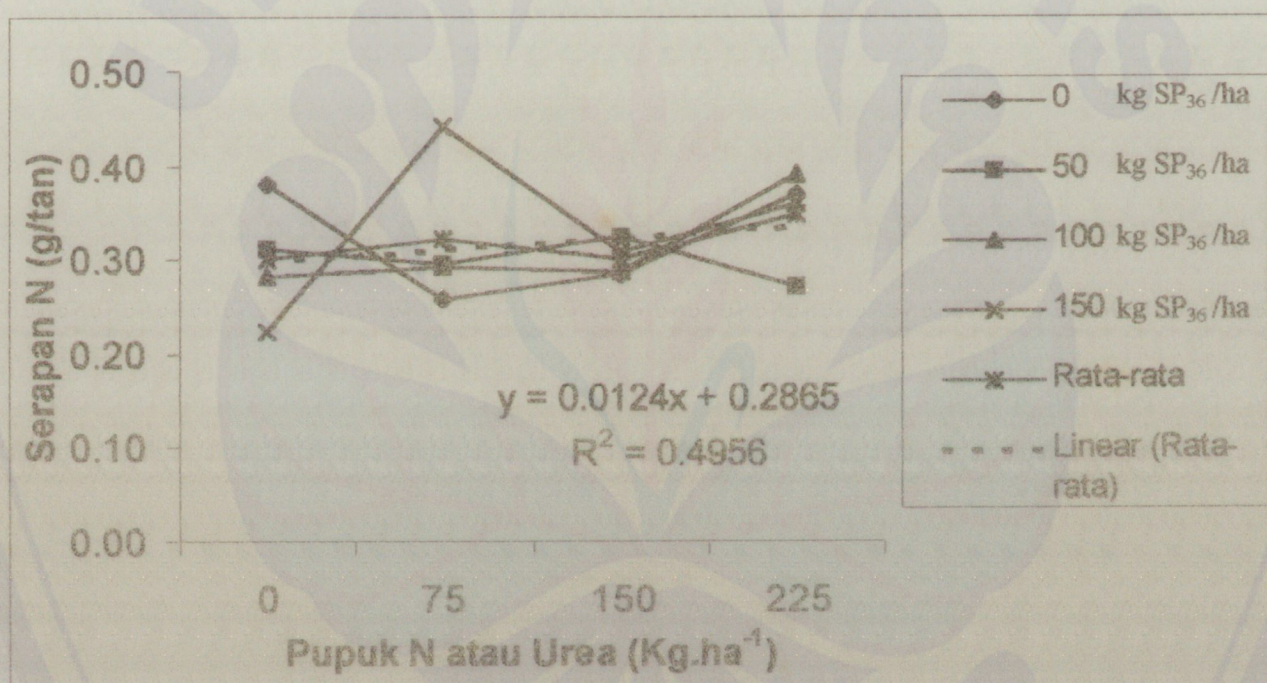
Menurut Sutarya dan Grubben (1995), tanaman kangkung tidak memerlukan persyaratan tempat tumbuh yang sulit. Salah satu syarat yang penting adalah air yang cukup. Apabila kekurangan air pertumbuhannya akan mengalami hambatan. Tanah penelitian tersebut masih membutuhkan suplai unsur hara dari luar guna mendukung kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat, karena Rukmana (1994) juga menerangkan bahwa, prasarat tanah yang paling ideal untuk tanaman kangkung sangat tergantung pada jenis atau varietasnya, yakni kangkung darat menghendaki

tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, dan tidak menggenang (becak). Pada tanah yang becek, akar dan batang tanaman kangkung darat mudah membusuk atau mati. Untuk memenuhi kebutuhan unsur N dan P pada tanah yang kekurangan unsur tersebut, maka dilakukan pemupukan menggunakan Urea dan SP_{36} .

4.2 Pengaruh Pemupukan N dan P Terhadap Serapan N dan P Tanaman Kangkung

4.2.1 Pengaruh Pupuk N dan P Terhadap Serapan N

Pengamatan kandungan N jaringan, berat basah tanaman kangkung, dan berat kering tanaman kangkung pada penelitian dapat digunakan untuk mengetahui banyaknya serapan N oleh tanaman kangkung.



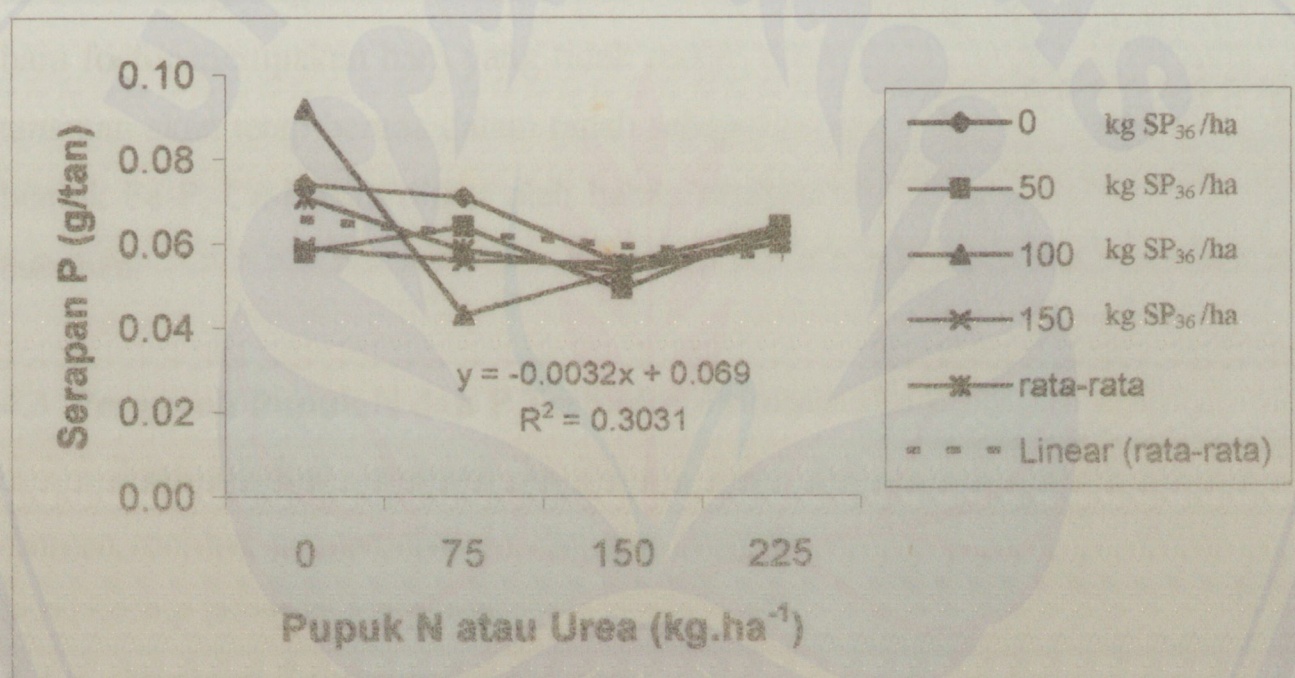
Gambar 1. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata serapan N

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa kombinasi pemberian pupuk N (urea) dan P (SP_{36}) pada berbagai dosis cenderung meningkatkan serapan N tanaman kangkung darat. Hal ini berarti bahwa semakin banyak N dan P yang diberikan pada tanah semakin besar pula N tersedia sehingga N yang diserap tanaman juga semakin besar. Buckman dan Brady (1982), menyatakan bahwa peningkatan ketersediaan N dalam tanah bagi tanaman akan meningkatkan

serapan N oleh tanaman. Adanya respon tanaman terhadap pemupukan N dan P ini disebabkan karena, N sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatifnya sebagai penyusun utama protoplasma, klorofil, karbohidrat dan lemak (Lingga,1992). Fosfor merupakan bahan pembentuk inti sel, selain itu mempunyai peran penting bagi perkembangan jaringan meristematik (Sotejo dan Kartasaputra, 1991)

Gambar 1. menunjukkan bahwa nilai serapan N jaringan tertinggi yaitu sebesar 0,44 (gr/tan). Nilai serapan tersebut masih tergolong sangat rendah karena menurut Jones dan Wolf (1991) kadar N jaringan *Ipomoea batatas* sebesar 3,00-3,29 adalah rendah, 3,00-4,5 sedang, dan lebih besar dari 4,5 adalah tinggi.

4.2.2 Pengaruh Pupuk N dan P Terhadap Serapan P



Gambar 2. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata serapan P

Pada Gambar 2. menunjukkan bahwa serapan P yang cenderung meningkat di dapatkan pada kombinasi perlakuan N0P2 (tanpa urea dan dengan SP₃₆ 100 kg/ha) yaitu sebesar 0,09 (g/tan). Nilai serapan tersebut masih tergolong sangat rendah karena menurut Jones dan Wolf (1991) kadar P jaringan *Ipomoea batatas* sebesar 0,20-0,22 adalah rendah, 0,23-0,5 sedang, dan lebih besar dari 0,5 adalah tinggi.

Meningkatnya nilai serapan P pada perlakuan NOP2 ini tidak disebabkan oleh nilai kadar P jaringan yang cenderung tinggi, tetapi disebabkan oleh nilai berat kering jaringan tanaman yang cenderung tinggi. Serapan P yang cenderung kecil didapatkan pada kombinasi perlakuan N1P2 (urea 75 kg/ha dan SP₃₆ 100 kg/ha). Besar atau kecilnya nilai serapan belum tentu dipengaruhi oleh kadar P jaringan, tetapi juga dipengaruhi oleh berat kering jaringan tanaman. Berat kering jaringan tanaman dipengaruhi oleh banyaknya kandungan air yang ada dalam jaringan tanaman.

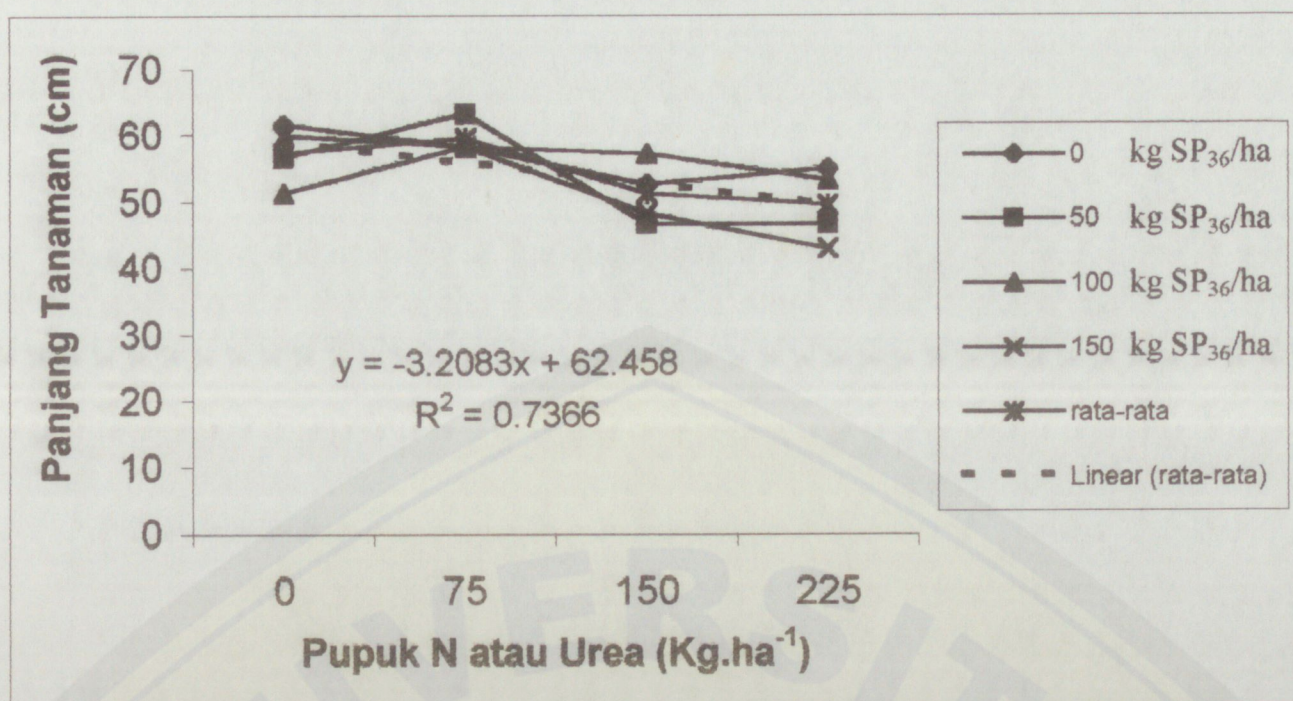
Regresi pada Gambar 2. menunjukkan bahwa hubungan dosis pupuk N dan P terhadap serapan P mempunyai hubungan linier negatif, yang berarti bahwa tiap peningkatan dosis pupuk N dan P akan cenderung menurunkan serapan P tanaman kangkung darat. Tisdale dan Nelson (1993), yang menyatakan bahwa hara fosfor merupakan hara yang tidak mobil, sehingga fosfor yang tidak diserap tanaman akan tetap berada dalam tanah sebagai residu menjadi P cadangan dalam bentuk Fe-P, Ca-P atau diikat oleh bahan organik tanah dan masih tersedia bagi tanaman.

4.3 Pengaruh Pupuk N dan P Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung

Pertumbuhan tanaman kangkung pada penelitian ini dapat diketahui dengan melihat pengamatan 1) Panjang tanaman kangkung, 2) Berat basah dan berat kering tanaman kangkung.

4.3.1 Panjang Tanaman Kangkung

Laju pertumbuhan tanaman selama fase vegetatif sangat cepat, karena pada fase tersebut serapan hara dan pembentukan jaringan baru berlangsung cepat sehingga tanaman secara nyata mengalami perubahan panjang.

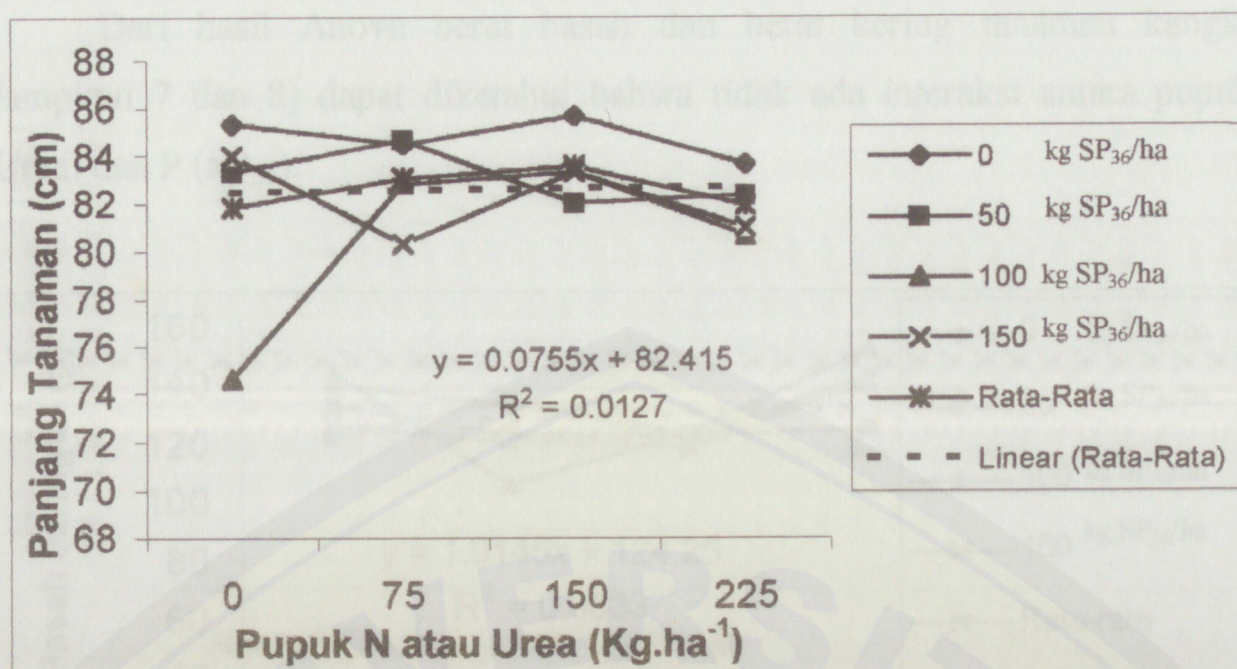


Gambar 3. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata panjang tanaman kangkung minggu ke-5

Gambar 3. menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan N1P1 (dosis urea 75 kg/ha dan SP₃₆ 50 kg/ha) cenderung memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang tanaman, sedangkan kombinasi perlakuan N3P3 (dosis urea 225 kg/ha dan SP₃₆ 150 kg/ha) pada minggu ke-5 ini memberikan pengaruh yang kurang baik terhadap panjang tanaman kangkung.

Regresi pada Gambar 3. antara dosis pupuk N terhadap panjang tanaman kangkung pada setiap dosis pupuk P (SP₃₆) mempunyai hubungan yang kurang baik, hal ini berarti bahwa tiap peningkatan dosis pupuk yang diberikan pada tanaman kangkung tidak diikuti oleh peningkatan panjang tanaman.

Peningkatan panjang tanaman oleh penambahan pupuk N (urea) dan P (SP₃₆) karena adanya nitrogen yang cukup dari pupuk dalam membentuk klorofil, protein maupun asam amino dalam jaringan penyusun tanaman, sehingga panjang tanaman cenderung meningkat. Selain itu unsur hara P dari pupuk SP₃₆ diserap tanaman dan dimanfaatkan untuk mengisi sel dan untuk pertumbuhan tanaman.



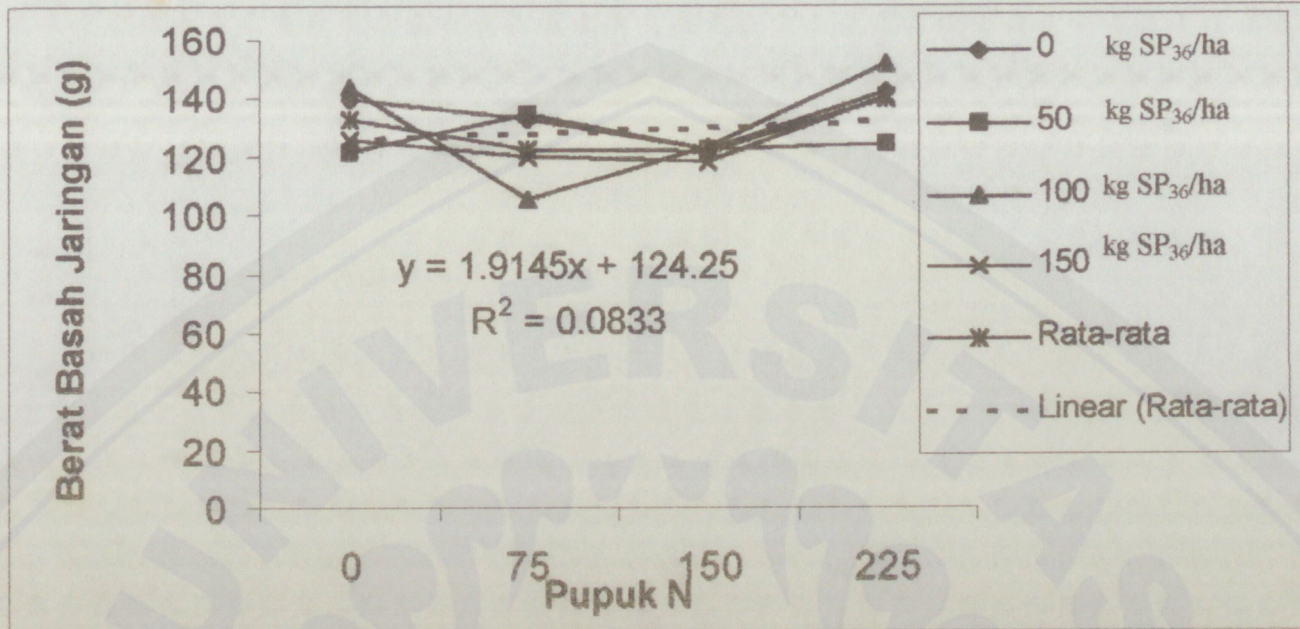
Gambar 4. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata panjang tanaman kangkung minggu ke-16

Gambar 4. menunjukkan bahwa regresi antara pemberian pupuk N dan P terhadap panjang tanaman memberikan pengaruh yang positif terhadap panjang tanaman, yang berarti bahwa tiap peningkatan dosis pupuk N dan P yang diberikan pada tanaman kangkung cenderung diikuti oleh peningkatan panjang tanaman. Menurut Setyamidjaja, (1986), nitrogen peranannya adalah merangsang pertumbuhan vegetatif yaitu menambah tinggi tanaman. Bagi tanaman fosfor berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan akar semai, memacu dan memperkuat pertumbuhan tanaman dewasa pada umumnya (Sutejo dan Kartasapoetra, 1991).

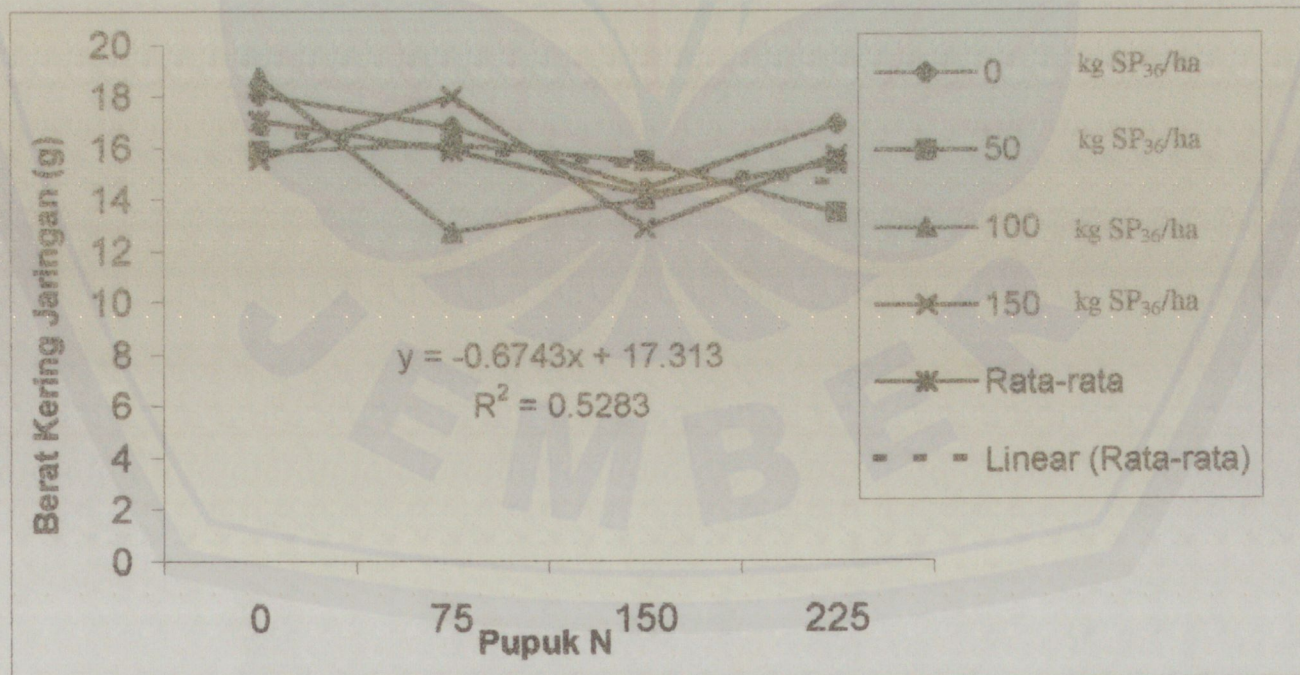
4.3.2 Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Kangkung

Pertumbuhan tanaman yang baik akan diperoleh jika tanaman mempunyai akar dan sistem perakaran yang cukup luas untuk dapat memperoleh hara dan air yang sesuai untuk kebutuhan tanaman. Agar diperoleh hasil panen yang tinggi, tanaman harus menghasilkan indeks luas daun yang cukup untuk menyerap sebagian cahaya untuk mencapai produksi berat kering maksimal.

Dari hasil Anova berat basah dan berat kering tanaman kangkung (lampiran 7 dan 8) dapat diketahui bahwa tidak ada interaksi antara pupuk N (Urea) dan P (SP₃₆).



Gambar 5. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata berat basah tanaman kangkung



Gambar 6. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata berat kering tanaman kangkung

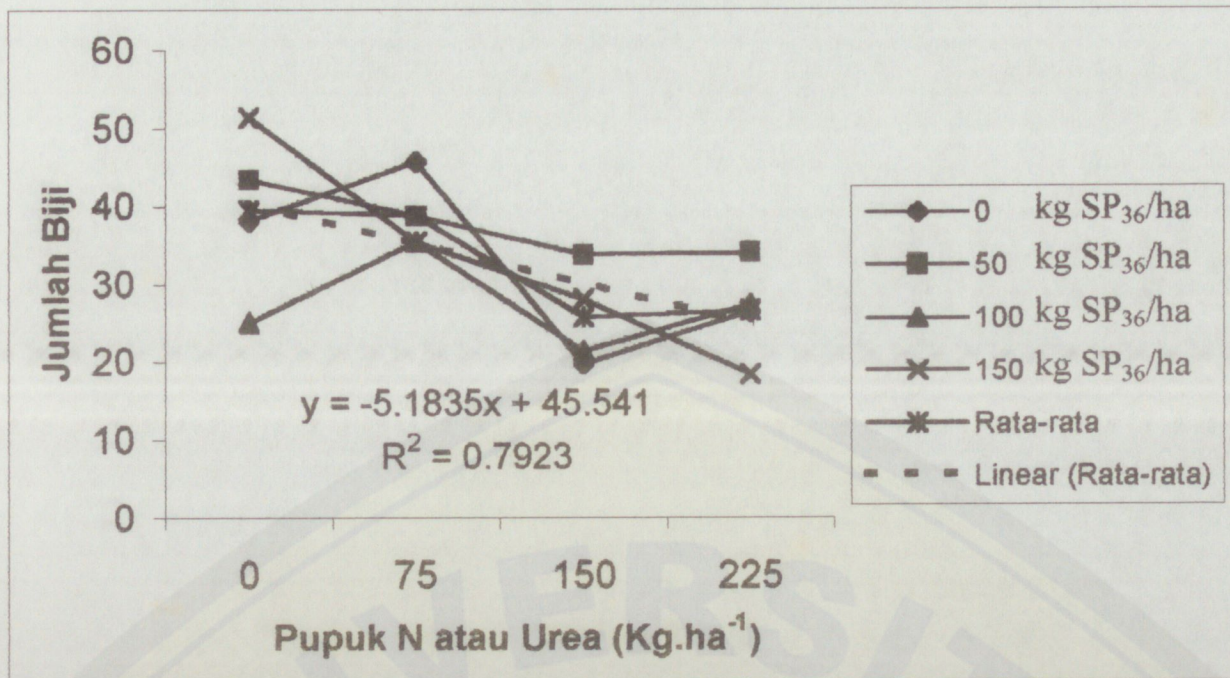
Nilai rata-rata berat basah tanaman kangkung menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk N (Urea) dan P (SP₃₆) cenderung meningkatkan berat basah tanaman kangkung (Gambar 5). Hal ini disebabkan karena berat basah tanaman dipengaruhi oleh penyediaan N tanah dalam hubungannya dengan karbohidrat. Apabila N tersedia makin tinggi dan aktifitas tanaman makin besar sebagai hasil fotosintesis yang diubah menjadi protein makin banyak, akibatnya banyak terbentuk protoplasma dan berat basah tanaman menjadi tinggi (Yulia, 1988).

Gambar 6. menunjukkan bahwa penambahan dosis pupuk N (Urea) dan P (SP₃₆) cenderung menurunkan berat kering tanaman kangkung. Hal ini disebabkan karena tanaman tidak mampu menyerap unsur hara dengan baik sehingga tanaman menjadi kerdil berat basahnya rendah dan berat keringnya juga rendah.

4.4 Produksi Biji Tanaman Kangkung Darat

4.4.1 Jumlah Biji

Menurut Flanklin *et. al*, (1991) menyatakan bahwa daun juga merupakan sumber nitrogen (N) untuk pembentukan buah dengan cara memobilisasi N dari daun dan mendistribusikannya ke buah, sehingga perbedaan kandungan N yang diserap oleh tanaman juga akan mengakibatkan perbedaan jumlah biji yang dihasilkan.



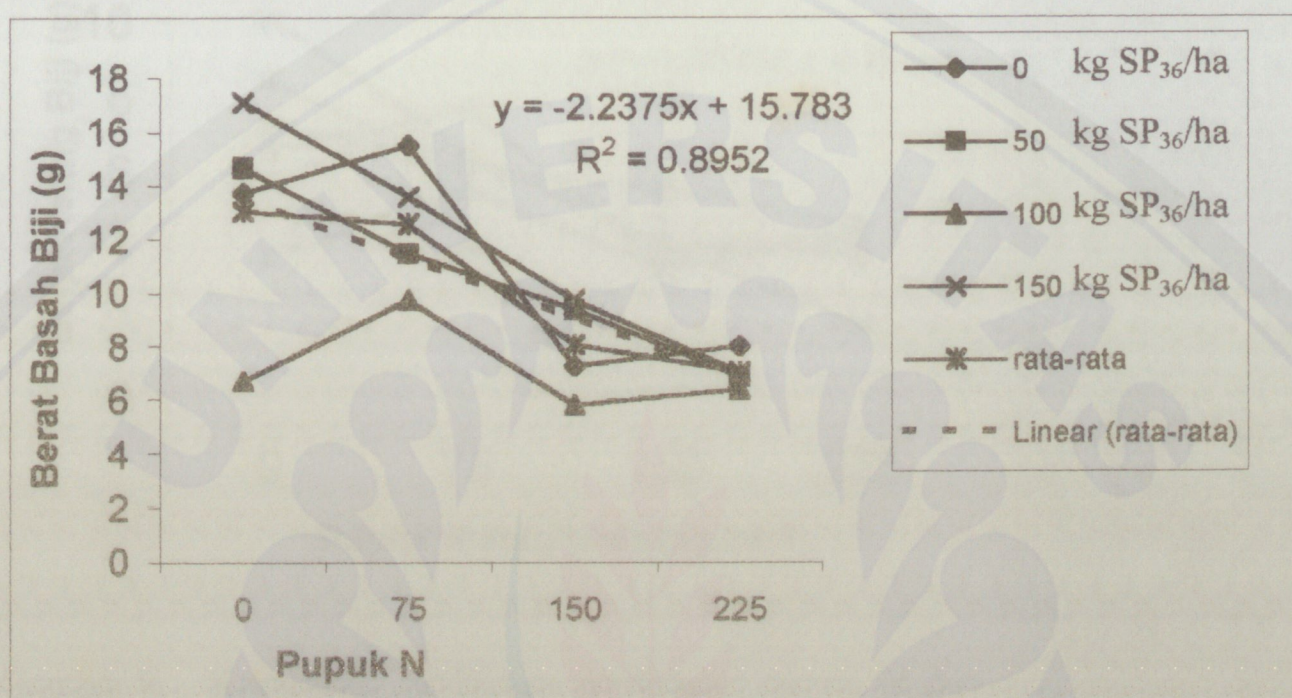
Gambar 7. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata Jumlah biji tanaman Kangkung

Gambar 7. menunjukkan bahwa rata-rata jumlah biji terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan N0P3 (dosis urea 0 kg/ha dan SP₃₆ 150 kg/ha). jadi perlakuan tanpa urea dan SP₃₆ 150 kg/ha cenderung memberikan pengaruh yang baik terhadap jumlah biji. Hal ini dijelaskan karena menurut Setyamidjaja, (1986) bahwa peranan fosfor adalah memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi buah atau biji. Kombinasi perlakuan N3P3 (dosis urea 225 kg/ha dan SP₃₆ 150 kg/ha) memberikan rata-rata hasil jumlah biji cenderung rendah, hal ini disebabkan karena tanaman menggunakan unsur tersebut untuk digunakan pada pertumbuhan vegetatifnya bukan untuk pembentukan biji. Gambar 7. menunjukkan bahwa regresi pemberian pupuk N (Urea) dan pupuk P (SP₃₆) mempunyai hubungan yang cenderung kurang baik terhadap jumlah biji, hal ini diduga dengan penambahan pupuk N (Urea) yang ditambah dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif yang lebat namun pembentukan bunga menjadi buah atau biji sedikit.

4.4.2 Berat Basah dan Berat Kering Biji Tanaman Kangkung

Pengamatan berat basah biji dan berat kering biji tanaman kangkung pada penelitian memberikan hasil analisis, yaitu dengan menggunakan analisis Sidik Ragam (Anova) bahwa perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh terhadap berat basah dan berat kering biji.

4.4.2.1 Berat Basah Biji Tanaman Kangkung

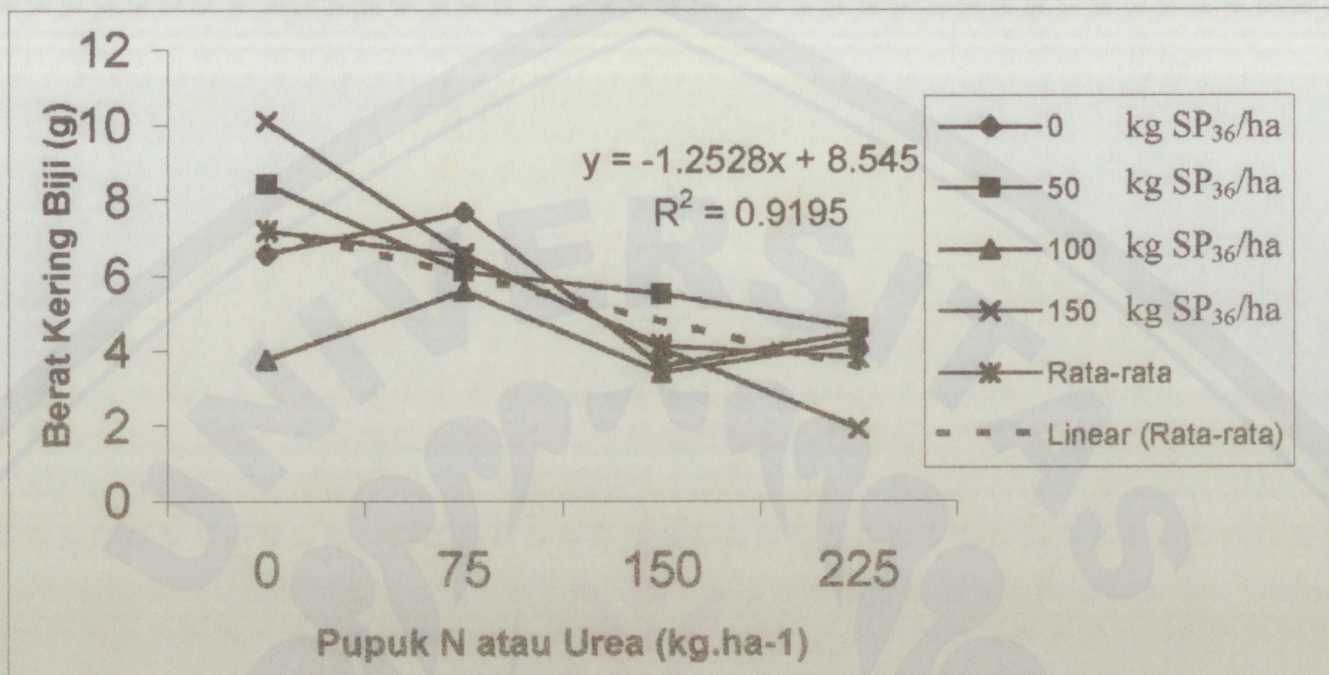


Gambar 8. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata Berat basah biji tanaman Kangkung

Gambar 8. menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan N0P3 (dosis urea 0 kg/ha dan SP₃₆ 150 kg/ha) memberikan rata-rata berat basah biji tanaman kangkung cenderung meningkat. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada kombinasi perlakuan tanpa urea dan menggunakan SP₃₆ 150 kg/ha memberikan pengaruh cenderung baik terhadap berat basah biji, dan dengan jumlah biji yang banyak maka berat basah biji juga akan cenderung tinggi. Kombinasi perlakuan N2P2 (dosis urea 150 kg/ha dan SP₃₆ 100 kg/ha) menunjukkan nilai rata-rata berat basah cenderung kecil. Jadi kombinasi perlakuan urea 150 kg/ha dengan SP₃₆ 100 kg/ha belum mampu meningkatkan berat basah biji tanaman kangkung.

Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara yang diserap oleh tanaman kurang optimal, maka kualitas biji kurang baik sehingga berat basah biji tanaman kangkung cenderung rendah.

4.4.2.2 Berat Kering Biji Tanaman Kangkung



Gambar 9. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk N dan P terhadap rata-rata Berat Kering biji tanaman Kangkung

Gambar 9. menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan N0P3 (dosis urea 0 kg/ha dan SP₃₆ 150 kg/ha) memberikan rata-rata nilai berat kering biji tanaman kangkung cenderung tinggi. Sedangkan pada kombinasi perlakuan N3P3 (urea 225 kg/ha dan SP₃₆ 150 kg/ha) memberikan nilai berat kering biji cenderung rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rinsema (1983) yang menerangkan bahwa pemupukan yang terus ditambah kuantitasnya memberikan hasil yang makin berkurang.

Gambar 9. menunjukkan bahwa peningkatan pupuk P (SP₃₆) menghasilkan berat kering biji cenderung rendah, hal ini diduga karena kelarutan pupuk fosfor lambat sehingga P tersedia untuk tanaman rendah, akibatnya pertumbuhan generatif (pembentukan biji) terhambat sehingga berat kering biji cenderung rendah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

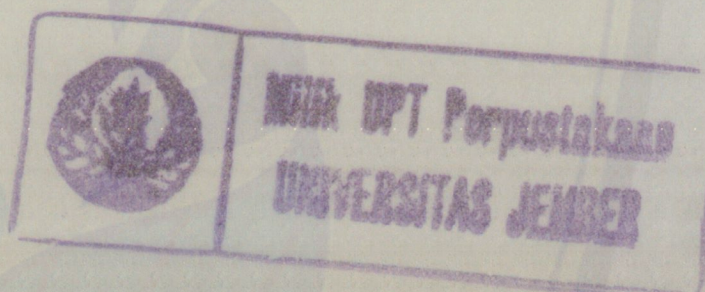
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk N (Urea) dan P (SP₃₆) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah biji, berat basah biji, berat kering biji tanaman kangkung.
2. Pemberian pupuk N (Urea) dan P (SP₃₆) tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N dan P tanaman kangkung.

5.2 Saran

Pemupukan N dan P untuk penelitian tanaman sayuran kangkung perlu memperhatikan pemberian bahan organik ke tanah secara proporsional sehingga tidak berlebihan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 1990. *Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Anonim. 2002. Pupuk SP-36 Sebagai sumber Hara Fosfor. PT Petrokimia Gresik. Gresik. Tersedia pada: [http:// www. Petrokia - gresik. Com/sp 36.asp](http://www.Petrokia-gresik.Com/sp36.asp). Diakses pada 28 November 2004
- Anonim, 2003. Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*), Tersedia pada [http://warintek. Progressio.or.id/pertanian/kangkung.htm](http://warintek.Progressio.or.id/pertanian/kangkung.htm). Diakses pada 28 November 2004.
- Blair, G. J. 1984. *Soil Fertility and Plant Nutrition*. Australian University Development Programme.
- Buckman, H.O, dan N.C, Brady.1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan Soegiman dari *The Nature and Properties of Soils* (1969). Bhatara Karya. Jakarta.
- Engelstad, O.P. 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk*. Gadjah Mada University Press Bulak sumur. Yogyakarta.
- Flanklin P. Gardner, R. Brent Pearce dan L. Roger . *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Terjemahan: Herawati Susilo).1991. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hakim N, M Lubis, Sutopo G. N, M Rusdi, M Amin, B Hang dan N H Bailey, 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung: Lampung.
- Jumin, H. B., 1991. *Dasar-dasar Agronomi*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Jones. B, Wolf. B, dan Mills. H, 1991. *Plant Analisis Hand book a Practical Sampling, Preparation Analysis and Interpretation guide*. United States of America.
- Kusmidiarjo, A. 2001, *Menebar Biji Kangkung Menggiurkan Memanen Untung RP 20 Juta per Hektar*. *Agrobisnis*. No 404. Minggu II Januari hal 4-5.
- Lingga, P. 1992. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nazarudin. 2000. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Penebar Swadaya Jakarta
- PPT. 1983. *Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.

- Rinsema, W.T dan Bharata. 1983. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Karya Aksara. Jakarta.
- Rismunandar. 1981. *Dasar-Dasar Perabukan*. Sinar Baru: Bandung.
- Rukmana, R, 1994. *Bertanam Kangkung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rusdi, T. 1998. *Mandiri di Pekarangan*. Yayasan Bina Pembangunan. Jakarta.
- Sastrohutomo. 1968. *Pupuk Buatan dan Penggunaannya*. Jambangan Bogor.
- Suratno. 1995. *Pengaruh jarak Tanam dan Dosis Nitrogen terhadap produksi Kangkung Darat (Ipomoea Reptans Poir)*. Laporan penelitian, Politeknik Universitas Jember.
- Setyamidjaja Djoehana. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV Simplex. Jakarta.
- Setyobudi Bambang. 1995. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Styaningrum, T. 2000. *Karakteristik Fisiologis Tanaman Kangkung pada Berbagai Komposisi Sumber Nitrogen*. *Jurnal Agrivet* vol 4 (1) : 67-78 UPN Veteran Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sutarya, R. dan Grubben, G. 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutejo, M. M. dan A. G. Kartasapoetra. 1991. *Pengantar Ilmu Tanah: Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Syarief, S. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana: Bandung.
- Tisdale, W.L dan S. Nelson. 1993. *Soil Fertility and Fertilizer*. Macmillan. Publ. Co. New York.
- Yulia. 1988. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang dalam Skripsi Nurhidayati. 2002. *Aplikasi Pupuk Organik Poszolla Plus dan Pupuk N anorganik terhadap pertanaman sawi (Brassica Chinensis)*.

LAMPIRAN

Lampiran 1.

Analisis Kimia Tanah (Media Tanam) Setelah Penambahan Pupuk Kandang

Karakteristik	Nilai	Kriteria* ⁾
Bahan Organik (%)	4,46	Sedang
C Organik (%)	2,52	Sedang
P tanah (ppm)	11,45	Rendah
N total tanah (%)	0,36	Sedang
KTK (me/100 gr)	25,97	Tinggi
pH (H ₂ O)	7,50	Netral
pH (KCl)	6,75	-

Sumber : *) PPT, 1983

Lampiran 2.

Parameter : Serapan N

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	0.21	0.55	0.37	1.14	0.38
N0P1	0.30	0.41	0.22	0.93	0.31
N0P2	0.21	0.26	0.38	0.85	0.28
N0P3	0.22	0.20	0.25	0.67	0.22
N1P0	0.49	0.18	0.11	0.78	0.26
N1P1	0.57	0.10	0.22	0.88	0.29
N1P2	0.31	0.27	0.30	0.88	0.29
N1P3	0.89	0.31	0.13	1.33	0.44
N2P0	0.29	0.33	0.23	0.85	0.28
N2P1	0.30	0.40	0.27	0.97	0.32
N2P2	0.31	0.24	0.30	0.86	0.29
N2P3	0.56	0.17	0.20	0.92	0.31
N3P0	0.39	0.45	0.27	1.11	0.37
N3P1	0.32	0.21	0.28	0.81	0.27
N3P2	0.31	0.33	0.53	1.17	0.39
N3P3	0.56	0.41	0.11	1.08	0.36
Jumlah	6.24	4.81	4.19	15.24	
Rata-rata	0.39	0.30	0.26		0.32

Anova : Serapan N

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	0.138	0.069	2.797	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	0.144	0.010	0.391	ns	2.015	2.700
N	3	0.019	0.006	0.251	ns	2.922	4.510
P	3	0.007	0.002	0.098	ns	2.922	4.510
N x P	9	0.119	0.013	0.535	ns	2.211	3.067
Galat	30	0.739	0.025				
Total	47	1.021				KK =	49.43%

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 3.

Parameter : Serapan P

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	0.08	0.10	0.04	0.22	0.07
N0P1	0.05	0.08	0.04	0.18	0.06
N0P2	0.10	0.10	0.08	0.27	0.09
N0P3	0.05	0.06	0.06	0.18	0.06
N1P0	0.06	0.06	0.09	0.21	0.07
N1P1	0.08	0.07	0.04	0.19	0.06
N1P2	0.05	0.05	0.03	0.13	0.04
N1P3	0.06	0.06	0.04	0.17	0.06
N2P0	0.04	0.07	0.05	0.16	0.05
N2P1	0.05	0.05	0.04	0.15	0.05
N2P2	0.06	0.05	0.05	0.16	0.05
N2P3	0.10	0.03	0.03	0.17	0.06
N3P0	0.09	0.05	0.06	0.19	0.06
N3P1	0.06	0.06	0.07	0.19	0.06
N3P2	0.08	0.04	0.05	0.18	0.06
N3P3	0.07	0.04	0.07	0.18	0.06
Jumlah	1.10	0.97	0.85	2.92	
Rata-rata	0.07	0.06	0.05		0.06

Anova : Serapan P

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	0.002	0.001	3.195	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	0.006	0.000	1.217	ns	2.015	2.700
N	3	0.002	0.001	2.127	ns	2.922	4.510
P	3	0.001	0.000	0.574	ns	2.922	4.510
N x P	9	0.003	0.000	1.127	ns	2.211	3.067
Galat	30	0.009	0.000				
Total	47	0.017				KK =	29.02%

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 4.

Parameter : Panjang Tanaman (cm) Pengamatan 11/7/2003

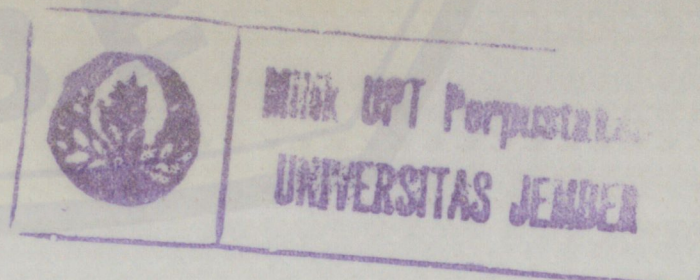
Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	65.00	60.00	60.00	185.00	61.67
N0P1	60.00	60.00	50.00	170.00	56.67
N0P2	60.00	34.00	60.00	154.00	51.33
N0P3	60.00	60.00	60.00	180.00	60.00
N1P0	65.00	50.00	60.00	175.00	58.33
N1P1	60.00	60.00	70.00	190.00	63.33
N1P2	60.00	55.00	60.00	175.00	58.33
N1P3	60.00	65.00	50.00	175.00	58.33
N2P0	53.00	55.00	50.00	158.00	52.67
N2P1	60.00	30.00	50.00	140.00	46.67
N2P2	62.00	50.00	60.00	172.00	57.33
N2P3	43.00	42.00	60.00	145.00	48.33
N3P0	45.00	60.00	60.00	165.00	55.00
N3P1	32.00	58.00	50.00	140.00	46.67
N3P2	50.00	50.00	60.00	160.00	53.33
N3P3	36.00	33.00	60.00	129.00	43.00
Jumlah	871.00	822.00	920.00	2613.00	
Rata-rata	54.44	51.38	57.50		54.44

Anova : Panjang tanaman (cm) Pengamatan 11/7/2003

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	300.125	150.063	1.935	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	1573.146	104.876	1.352	ns	2.015	2.700
N	3	838.729	279.576	3.605	*	2.922	4.510
P	3	142.396	47.465	0.612	ns	2.922	4.510
N x P	9	592.021	65.780	0.848	ns	2.211	3.067
Galat	30	2326.542	77.551				
Total	47	4199.813				KK =	16.18%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata



Lampiran 5.

Parameter : Panjang Tanaman (cm) Pengamatan 26/9/2003

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	87.00	84.00	85.00	256.00	85.33
N0P1	85.00	83.00	82.00	250.00	83.33
N0P2	77.50	71.00	75.50	224.00	74.67
N0P3	85.00	82.00	85.00	252.00	84.00
N1P0	85.00	85.00	83.50	253.50	84.50
N1P1	85.00	86.00	83.00	254.00	84.67
N1P2	85.00	82.00	81.50	248.50	82.83
N1P3	82.00	80.00	79.00	241.00	80.33
N2P0	77.00	83.00	97.00	257.00	85.67
N2P1	84.00	75.00	87.00	246.00	82.00
N2P2	86.00	76.00	88.00	250.00	83.33
N2P3	88.00	78.00	84.00	250.00	83.33
N3P0	77.00	90.00	84.00	251.00	83.67
N3P1	75.00	88.00	84.00	247.00	82.33
N3P2	80.00	77.00	85.00	242.00	80.67
N3P3	81.00	82.00	80.00	243.00	81.00
Jumlah	1319.50	1302.00	1343.50	3965.00	
Rata-rata	82.47	81.38	83.97		82.60

Anova : Panjang Tanaman (cm) Pengamatan 26/9/2003

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	54.260	27.130	1.289	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	312.979	20.865	0.992	ns	2.015	2.700
N	3	27.063	9.021	0.429	ns	2.922	4.510
P	3	122.104	40.701	1.934	ns	2.922	4.510
N x P	9	163.813	18.201	0.865	ns	2.211	3.067
Galat	30	631.240	21.041				
Total	47	998.479				KK =	5.55%

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 6.

Parameter : Berat Basah Tanaman Kangkung (g)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	149.34	139.90	130.27	419.51	139.84
N0P1	125.03	128.38	111.01	364.42	121.47
N0P2	134.73	152.71	143.05	430.49	143.50
N0P3	138.23	117.62	121.01	376.86	125.62
N1P0	155.92	124.71	116.40	397.03	132.34
N1P1	169.23	121.55	111.23	402.01	134.00
N1P2	136.56	110.22	67.84	314.62	104.87
N1P3	129.97	104.46	124.85	359.28	119.76
N2P0	98.74	135.55	133.50	367.79	122.60
N2P1	133.41	116.00	117.23	366.64	122.21
N2P2	131.47	127.56	109.62	368.65	122.88
N2P3	154.59	117.88	80.70	353.17	117.72
N3P0	178.56	129.94	118.20	426.70	142.23
N3P1	153.48	96.14	123.78	373.40	124.47
N3P2	196.46	135.64	121.00	453.10	151.03
N3P3	159.15	133.84	127.25	420.24	140.08
Jumlah	2344.87	1992.10	1856.94	6193.91	
Rata-rata	146.55	124.51	116.06		129.04

Anova : Berat Basah Tanaman Kangkung (g)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	7933.137	3966.569	12.038	**	3.316	5.390
Perlakuan	15	6464.598	430.973	1.308	ns	2.015	2.700
N	3	2638.292	879.431	2.669	ns	2.922	4.510
P	3	627.559	209.186	0.635	ns	2.922	4.510
N x P	9	3198.747	355.416	1.079	ns	2.211	3.067
Galat	30	9884.811	329.494				
Total	47	24282.546				KK =	14.07%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 7.

Parameter : Berat Kering Tanaman Kangkung (g)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	17.87	22.41	13.84	54.12	18.04
N0P1	16.26	19.70	11.66	47.62	15.87
N0P2	17.41	20.75	18.08	56.24	18.75
N0P3	18.04	13.90	14.74	46.68	15.56
N1P0	21.04	17.42	11.93	50.39	16.80
N1P1	19.88	15.86	12.60	48.34	16.11
N1P2	15.57	14.06	8.49	38.12	12.71
N1P3	21.21	18.41	14.32	53.94	17.98
N2P0	10.19	17.97	15.05	43.21	14.40
N2P1	16.08	15.31	14.99	46.38	15.46
N2P2	15.76	13.11	13.02	41.89	13.96
N2P3	15.30	13.48	9.78	38.56	12.85
N3P0	20.24	17.77	12.73	50.74	16.91
N3P1	15.10	11.02	14.26	40.38	13.46
N3P2	18.51	15.38	12.61	46.50	15.50
N3P3	16.26	13.88	16.87	47.01	15.67
Jumlah	274.72	260.43	214.97	750.12	
Rata-rata	17.17	16.28	13.44		15.63

Anova : Berat Kering Tanaman Kangkung (g)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	121.685	60.842	9.259	**	3.316	5.390
Perlakuan	15	148.933	9.929	1.511	ns	2.015	2.700
N	3	51.531	17.177	2.614	ns	2.922	4.510
P	3	13.937	4.646	0.707	ns	2.922	4.510
N x P	9	83.465	9.274	1.411	ns	2.211	3.067
Galat	30	197.139	6.571				
Total	47	467.758				KK =	16.40%

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 8.

Parameter : Jumlah Biji Pengamatan 26/9/19/2003

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	41.00	36.00	37.00	114.00	38.00
N0P1	46.00	38.00	46.00	130.00	43.33
N0P2	19.00	38.00	18.00	75.00	25.00
N0P3	50.00	47.00	57.00	154.00	51.33
N1P0	37.00	52.00	48.00	137.00	45.67
N1P1	31.00	46.00	39.00	116.00	38.67
N1P2	25.00	28.00	53.00	106.00	35.33
N1P3	12.00	55.00	39.00	106.00	35.33
N2P0	11.00	31.00	17.00	59.00	19.67
N2P1	26.00	36.00	39.00	101.00	33.67
N2P2	21.00	10.00	33.00	64.00	21.33
N2P3	3.00	32.00	49.00	84.00	28.00
N3P0	16.00	25.00	38.00	79.00	26.33
N3P1	25.00	50.00	27.00	102.00	34.00
N3P2	11.00	22.00	49.00	82.00	27.33
N3P3	10.00	12.00	33.00	55.00	18.33
Jumlah	384.00	558.00	622.00	1564.00	
Rata-rata	24.00	34.88	38.88		32.58

Anova : Jumlah Biji Pengamatan 26/9/19/2003

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	1896.167	948.083	8.155	**	3.316	5.390
Perlakuan	15	4093.667	272.911	2.347	*	2.015	2.700
N	3	2034.833	678.278	5.834	**	2.922	4.510
P	3	627.333	209.111	1.799	ns	2.922	4.510
N x P	9	1431.500	159.056	1.368	ns	2.211	3.067
Galat	30	3487.833	116.261				
Total	47	9477.667				KK =	33.09%

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 9.

Parameter : Berat Basah Biji Kangkung D. Darat (g)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	16.75	13.91	10.44	41.10	13.70
N0P1	14.19	16.58	13.21	43.98	14.66
N0P2	3.75	12.05	4.37	20.17	6.72
N0P3	14.63	13.20	23.43	51.26	17.09
N1P0	8.52	24.75	13.20	46.47	15.49
N1P1	11.64	10.86	11.94	34.44	11.48
N1P2	4.66	10.50	14.01	29.17	9.72
N1P3	5.20	19.58	15.97	40.75	13.58
N2P0	2.75	11.93	7.16	21.84	7.28
N2P1	8.17	9.95	10.06	28.18	9.39
N2P2	3.87	3.14	10.47	17.48	5.83
N2P3	0.43	12.51	16.26	29.20	9.73
N3P0	6.48	3.55	14.02	24.05	8.02
N3P1	6.40	7.40	6.84	20.64	6.88
N3P2	2.03	6.60	10.58	19.21	6.40
N3P3	3.95	4.40	12.79	21.14	7.05
Jumlah	113.42	180.91	194.75	489.08	
Rata-rata	7.09	11.31	12.17		10.19

Anova : Berat Basah Biji Kangkung D. Darat (g)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	236.688	118.344	6.466	**	3.316	5.390
Perlakuan	15	604.855	40.324	2.203	*	2.015	2.700
N	3	335.662	111.887	6.113	**	2.922	4.510
P	3	155.538	51.846	2.833	ns	2.922	4.510
N x P	9	113.654	12.628	0.690	ns	2.211	3.067
Galat	30	549.094	18.303				
Total	47	1390.636				KK =	41.99%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran10.

Parameter : Berat Kering Biji Kangkung Darat (g)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	6.96	6.91	5.81	19.68	6.56
N0P1	10.81	6.57	7.91	25.29	8.43
N0P2	2.66	5.90	2.69	11.25	3.75
N0P3	10.88	8.13	11.27	30.28	10.09
N1P0	6.78	7.55	8.71	23.04	7.68
N1P1	5.46	6.46	6.37	18.29	6.10
N1P2	4.14	4.41	8.18	16.73	5.58
N1P3	1.83	10.47	7.45	19.75	6.58
N2P0	2.14	5.49	3.17	10.80	3.60
N2P1	4.06	6.27	6.22	16.55	5.52
N2P2	3.64	1.37	5.26	10.27	3.42
N2P3	0.42	4.69	7.08	12.19	4.06
N3P0	2.45	5.37	5.62	13.44	4.48
N3P1	2.94	6.83	4.07	13.84	4.61
N3P2	1.90	3.23	7.55	12.68	4.23
N3P3	1.07	1.28	3.40	5.75	1.92
Jumlah	68.14	90.93	100.76	259.83	
Rata-rata	4.26	5.68	6.30		5.41

Anova : Berat Kering Biji Kangkung Darat (g)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	35.002	17.501	4.619	*	3.316 5.390
Perlakuan	15	198.936	13.262	3.501	**	2.015 2.700
N	3	102.432	34.144	9.012	**	2.922 4.510
P	3	24.257	8.086	2.134	ns	2.922 4.510
N x P	9	72.247	8.027	2.119	ns	2.211 3.067
Galat	30	113.655	3.789			
Total	47	347.592				KK = 35.96%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 11.

Parameter : pH-H₂O Tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	7.10	7.64	7.76	22.50	7.50
N0P1	7.69	7.69	7.36	22.74	7.58
N0P2	7.36	7.62	7.57	22.55	7.52
N0P3	6.53	7.68	7.70	21.91	7.30
N1P0	7.51	7.21	7.60	22.32	7.44
N1P1	7.40	7.40	7.62	22.42	7.47
N1P2	7.62	7.63	7.77	23.02	7.67
N1P3	7.46	7.77	7.60	22.83	7.61
N2P0	7.47	7.46	7.60	22.53	7.51
N2P1	7.66	7.55	7.62	22.83	7.61
N2P2	7.23	7.54	7.37	22.14	7.38
N2P3	7.66	7.51	7.50	22.67	7.56
N3P0	7.58	7.77	7.47	22.82	7.61
N3P1	7.64	7.64	7.46	22.74	7.58
N3P2	7.10	7.32	7.62	22.04	7.35
N3P3	7.06	7.50	7.46	22.02	7.34
Jumlah	118.07	120.93	121.08	360.08	
Rata-rata	7.38	7.56	7.57		7.50

Anova : pH-H₂O Tanah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0.360	0.180	3.649	*	3.316 5.390
Perlakuan	15	0.565	0.038	0.765	ns	2.015 2.700
N	3	0.051	0.017	0.344	ns	2.922 4.510
P	3	0.079	0.026	0.534	ns	2.922 4.510
N x P	9	0.436	0.048	0.982	ns	2.211 3.067
Galat	30	1.478	0.049			
Total	47	2.403				KK = 2.96%

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 12.

Parameter : pH-KCl Tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	6.82	6.73	6.69	20.24	6.75
N0P1	7.18	7.44	7.50	22.12	7.37
N0P2	7.47	7.40	7.42	22.29	7.43
N0P3	6.34	7.46	7.49	21.29	7.10
N1P0	7.19	6.84	6.98	21.01	7.00
N1P1	7.05	7.04	7.24	21.33	7.11
N1P2	7.18	7.12	7.20	21.50	7.17
N1P3	7.04	7.43	7.21	21.68	7.23
N2P0	7.18	7.04	6.98	21.20	7.07
N2P1	7.51	7.40	7.13	22.04	7.35
N2P2	6.97	7.12	7.49	21.58	7.19
N2P3	7.47	7.05	7.05	21.57	7.19
N3P0	7.26	7.51	7.29	22.06	7.35
N3P1	7.47	7.47	7.04	21.98	7.33
N3P2	6.82	6.96	7.24	21.02	7.01
N3P3	6.54	7.19	7.04	20.77	6.92
Jumlah	113.49	115.20	114.99	343.68	
Rata-rata	7.09	7.20	7.19		7.16

Anova : pH-KCl Tanah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0.109	0.054	0.891	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	1.545	0.103	1.689	ns	2.015	2.700
N	3	0.032	0.011	0.177	ns	2.922	4.510
P	3	0.415	0.138	2.270	ns	2.922	4.510
N x P	9	1.097	0.122	2.000	ns	2.211	3.067
Galat	30	1.829	0.061				
Total	47	3.483				KK =	3.45%

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran13.

Parameter : N-Tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	0.36	0.32	0.34	1.02	0.34
N0P1	0.31	0.59	0.62	1.52	0.51
N0P2	0.46	0.62	0.31	1.39	0.46
N0P3	0.37	0.62	0.28	1.27	0.42
N1P0	0.34	0.37	0.31	1.02	0.34
N1P1	0.62	0.59	0.31	1.52	0.51
N1P2	0.47	0.44	0.34	1.25	0.42
N1P3	0.68	0.47	0.31	1.46	0.49
N2P0	0.72	0.43	0.31	1.46	0.49
N2P1	0.31	0.63	0.34	1.28	0.43
N2P2	0.71	0.48	0.31	1.50	0.50
N2P3	0.63	0.49	0.37	1.49	0.50
N3P0	0.58	0.62	0.28	1.48	0.49
N3P1	0.62	0.34	0.34	1.30	0.43
N3P2	0.52	0.62	0.34	1.48	0.49
N3P3	0.53	0.55	0.38	1.46	0.49
Jumlah	8.23	8.18	5.49	21.90	
Rata-rata	0.51	0.51	0.34		0.46

Anova : N-Tanah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0.307	0.154	10.350	**	3.316	5.390
Perlakuan	15	0.136	0.009	0.610	ns	2.015	2.700
N	3	0.021	0.007	0.470	ns	2.922	4.510
P	3	0.027	0.009	0.616	ns	2.922	4.510
N x P	9	0.087	0.010	0.655	ns	2.211	3.067
Galat	30	0.445	0.015				
Total	47	0.888				KK =	26.70%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 14.

Parameter : P-Tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	11.01	13.26	10.07	34.34	11.45
N0P1	37.37	7.41	22.22	67.00	22.33
N0P2	22.22	14.95	29.36	66.53	22.18
N0P3	29.90	37.04	14.81	81.75	27.25
N1P0	22.22	29.90	29.63	81.75	27.25
N1P1	29.63	7.47	29.36	66.46	22.15
N1P2	14.95	37.71	74.07	126.73	42.24
N1P3	37.04	29.90	14.91	81.85	27.28
N2P0	22.63	29.63	30.17	82.43	27.48
N2P1	22.42	15.22	36.70	74.34	24.78
N2P2	38.72	30.98	14.95	84.65	28.22
N2P3	30.17	7.41	22.22	59.80	19.93
N3P0	44.04	44.44	22.22	110.70	36.90
N3P1	22.22	7.41	37.04	66.67	22.22
N3P2	7.41	7.41	14.95	29.77	9.92
N3P3	29.90	36.70	45.25	111.85	37.28
Jumlah	421.85	356.84	447.93	1226.62	
Rata-rata	26.37	22.30	28.00		25.55

Anova : P-Tanah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	275.080	137.540	0.880	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	3253.006	216.867	1.387	ns	2.015	2.700
N	3	495.683	165.228	1.057	ns	2.922	4.510
P	3	155.098	51.699	0.331	ns	2.922	4.510
N x P	9	2602.224	289.136	1.850	ns	2.211	3.067
Galat	30	4689.306	156.310				
Total	47	8217.392				KK =	48.92%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 15.

Parameter : C-Organik Tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	2.29	2.76	2.51	7.56	2.52
N0P1	3.70	3.16	3.28	10.14	3.38
N0P2	2.64	3.31	3.48	9.43	3.14
N0P3	3.03	3.58	3.55	10.16	3.39
N1P0	3.31	3.60	3.37	10.28	3.43
N1P1	3.46	2.99	3.74	10.19	3.40
N1P2	3.94	5.03	4.93	13.90	4.63
N1P3	4.16	4.77	3.36	12.29	4.10
N2P0	3.53	3.53	4.59	11.65	3.88
N2P1	4.85	5.00	3.48	13.33	4.44
N2P2	5.01	2.87	4.70	12.58	4.19
N2P3	2.97	4.93	4.89	12.79	4.26
N3P0	4.68	3.77	3.96	12.41	4.14
N3P1	4.80	4.70	4.77	14.27	4.76
N3P2	4.39	4.52	4.57	13.48	4.49
N3P3	4.57	2.49	5.02	12.08	4.03
Jumlah	61.33	61.01	64.20	186.54	
Rata-rata	3.83	3.81	4.01		3.89

Anova : C-Organik Tanah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0.386	0.193	0.413	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	17.200	1.147	2.458	*	2.015	2.700
N	3	11.046	3.682	7.892	**	2.922	4.510
P	3	2.680	0.893	1.915	ns	2.922	4.510
N x P	9	3.474	0.386	0.827	ns	2.211	3.067
Galat	30	13.995	0.467				
Total	47	31.581				KK =	17.58%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 16.

Parameter : Bahan Organik Tanah

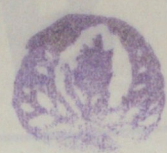
Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
N0P0	4.29	4.76	4.33	13.38	4.46
N0P1	6.39	5.44	5.66	17.49	5.83
N0P2	4.54	5.71	6.00	16.25	5.42
N0P3	5.22	6.17	6.13	17.52	5.84
N1P0	5.71	6.20	5.82	17.73	5.91
N1P1	5.97	5.16	6.44	17.57	5.86
N1P2	6.78	8.68	8.50	23.96	7.99
N1P3	7.17	8.22	5.79	21.18	7.06
N2P0	6.08	6.08	7.91	20.07	6.69
N2P1	8.37	8.61	6.00	22.98	7.66
N2P2	8.64	4.94	8.11	21.69	7.23
N2P3	5.13	8.50	8.43	22.06	7.35
N3P0	8.08	6.50	6.83	21.41	7.14
N3P1	8.27	8.10	8.22	24.59	8.20
N3P2	7.57	7.80	7.87	23.24	7.75
N3P3	7.87	4.30	8.66	20.83	6.94
Jumlah	106.08	105.17	110.70	321.95	
Rata-rata	6.63	6.57	6.92		6.71

Anova : Bahan Organik Tanah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1.099	0.550	0.397	ns	3.316	5.390
Perlakuan	15	49.486	3.299	2.384	*	2.015	2.700
N	3	31.901	10.634	7.685	**	2.922	4.510
P	3	7.485	2.495	1.803	ns	2.922	4.510
N x P	9	10.100	1.122	0.811	ns	2.211	3.067
Galat	30	41.511	1.384				
Total	47	92.096				KK =	17.54%

Keterangan :

- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata



Unit DPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER