

**PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK UREA DAN
ZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN PAK CHOY (*Brassica chinensis* L)**

Oleh

MUHAMMAD KHOIRUMAN



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2009

**PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK UREA DAN
ZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN PAK CHOY (*Brassica chinensis* L)**

Oleh

MUHAMMAD KHOIRUMAN

0210420042-42



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian (S-1)

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2009**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK UREA DAN ZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAK CHOY (*Brassica chinensis L*)

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD KHOIRUMAN

N I M : 0210420042-42

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Hortikultura

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Menyetujui,

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Dr. Ir. Eko Widaryanto, MS
130 935 077

Ir. Ellis Nihayati, MS
130 809 089

Mengetahui
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,

Dr. Ir Agus Suryanto, MS
130 935 809

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Ir. Lilik Setyobudi, MS., Ph.D.
MS.

NIP. 080 047 247

Penguji II

Ir. Ellis Nihayati

NIP. 130 809 089

Penguji III

Dr. Ir. Eko Widaryanto, MS.
Suryanto, MS.

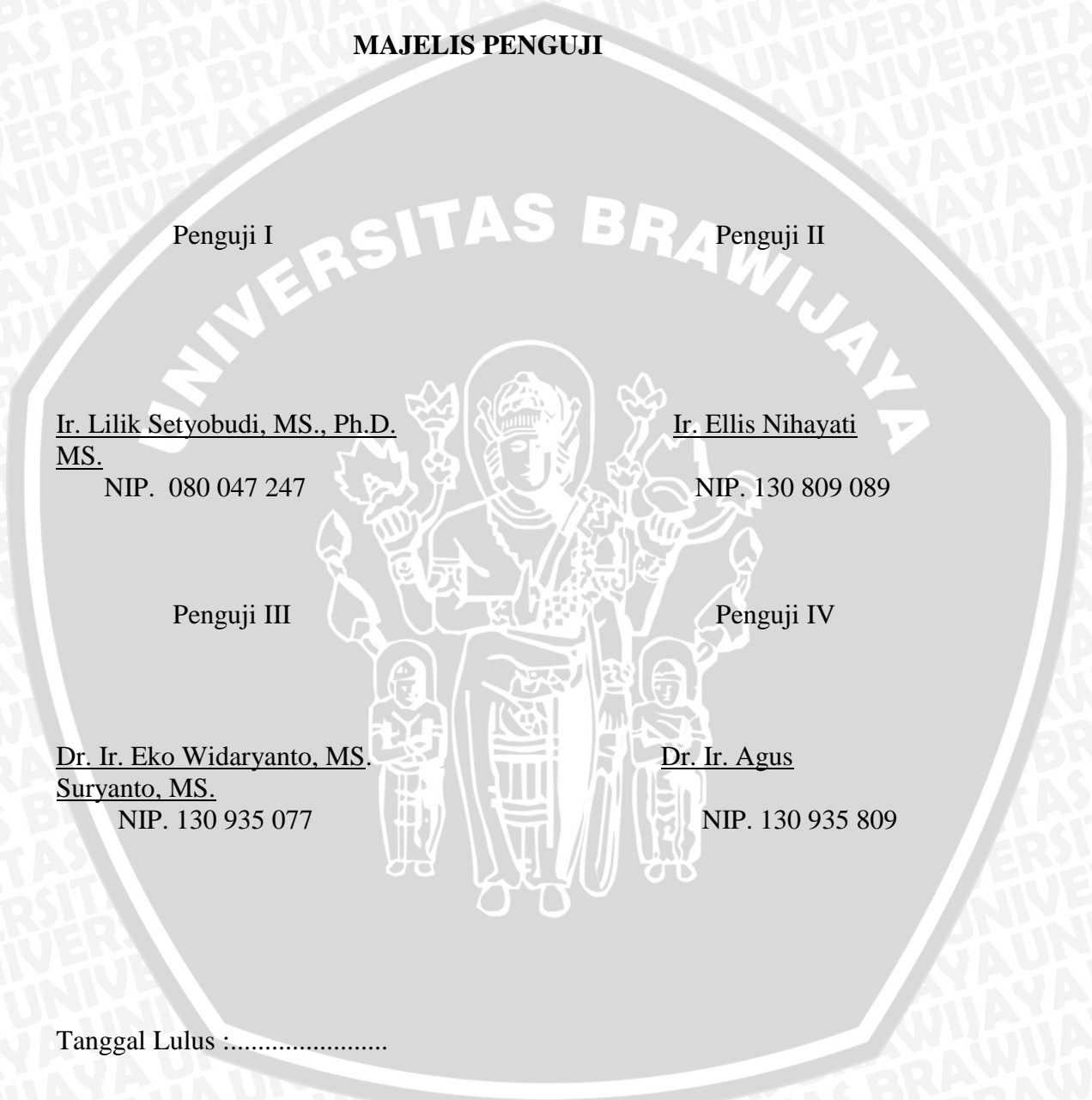
NIP. 130 935 077

Penguji IV

Dr. Ir. Agus

NIP. 130 935 809

Tanggal Lulus :



RINGKASAN

Muhammad Khoiruman. 0210420042-42. Pengaruh Penggunaan Pupuk Urea dan Za terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis* L). Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Eko Widayanto, MS dan Ir. Ellis Nihayati, MS.

Pak choy adalah salah satu sayuran daun yang banyak mengandung mineral dan vitamin serta kaya akan kandungan klorofil yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Sayuran ini merupakan komoditas yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Bagi petani sayuran daun, pak choy mempunyai masa panen yang singkat dan pasar yang terbuka luas merupakan daya tarik untuk diusahakan. Daya tarik lainnya adalah harga yang relatif stabil dan mudah diusahakan (Haryanto *et al.*, 1995). Konsumsi pak choy diduga akan mengalami peningkatan sesuai pertumbuhan jumlah penduduk, meningkatnya daya beli masyarakat, kemudahan tanaman ini diperoleh di pasar, dan peningkatan pengetahuan gizi masyarakat.

Perbaikan teknik budidaya seperti pemupukan akan memberikan kecukupan ketersediaan unsur hara yang tepat. Nitrogen sangat dibutuhkan untuk sintesis protein, merupakan komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman terutama bagian organ daun, asam amino, amida, klorofil dan alkaloid. Tanaman tidak dapat secara langsung menyerap pupuk yang telah diberikan. Pupuk nitrogen konvensional yang banyak beredar dan telah digunakan oleh petani secara luas saat ini adalah Urea dan ZA.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis pupuk Urea dan ZA yang optimal bagi tanaman pak choy (*Brassica chinensis* L). Hipotesis yang diajukan yakni Penggunaan pupuk Urea dan ZA dengan dosis yang tepat akan meningkatkan hasil tanaman pak choy (*Brassica chinensis* L).

Penelitian ini akan dilakukan di lahan percobaan Widya Gama, kecamatan Blimbing, Malang. Lokasi tersebut berada pada ketinggian 505 m dpl, dengan suhu rata-rata harian 21—23⁰C. Penelitian berlangsung mulai bulan Maret sampai April 2009. Alat yang digunakan cangkul, penggaris, timbangan, pisau, SPAD klorofil meter dan oven. Bahan yang digunakan adalah benih pak choy, pupuk Urea, ZA, SP-36, KCl, dan Dursban 20 EC. Rancangan penelitian menggunakan RAK dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yakni pemupukan nitrogen berupa Urea dan ZA dengan dosis pupuk masing-masing 5 taraf (40, 60, 80, 100, dan 120 kg N.ha⁻¹) sehingga diperoleh 10 perlakuan dan kontrol dengan plot berjumlah 33. Setiap plot terdapat 32 tanaman pak choy.

Pengamatan yang dilakukan meliputi penelitian non destruktif dan pengamatan destruktif. Pengamatan dilakukan mulai tanaman berumur 6, 12, 18 dan 24 hari setelah transplanting. Variabel pengamatan non destruktif yang diamati adalah panjang tanaman (cm), jumlah daun, luas daun. Variabel pengamatan destruktif meliputi bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, pengamatan klorofil tanaman, laju pertumbuhan nisbi (RGR), Laju asimilasi bersih (NAR) dan laju pertumbuhan tanaman (CGR).

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan uji F pada taraf 5 % dan dilanjutkan dengan uji BNT 5 %. Untuk memperoleh dosis yang optimum dilakukan analisa usaha budidaya tanaman pak choy.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dan ZA dalam berbagai dosis menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pak choy. Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ maupun ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹, merupakan kombinasi terbaik yang menghasilkan bobot segar panen 35,18 t. ha⁻¹ dan 34,51 t. ha⁻¹. Sedangkan tanpa pemberian nitrogen menghasilkan bobot segar panen sebesar 14,37 t. ha⁻¹. Pemberian pupuk Urea pada dosis 120 kg N. ha⁻¹(J1D5) menghasilkan hasil pertumbuhan meliputi panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, kadar klorofil yakni 26,26 cm, 14,72, 392,16 cm², 43,06 mg.g⁻¹ BS parameter hasil meliputi bobot segar total tanaman dan bobot kering total tanaman yakni sebesar 178,23 g, dan 9,69 g. Sedangkan pemberian pupuk ZA pada dosis 120 kg N. ha⁻¹ (J2D5) menghasilkan hasil pertumbuhan meliputi panjang tanaman, jumlah daun dan luas daun yakni 29,06 cm, 13,07, 363,36 cm², 43,76 mg.g⁻¹ BS parameter hasil meliputi, bobot segar total dan tanaman bobot kering total tanaman yakni sebesar 168,20 g dan 8,31 g. Pertumbuhan dan hasil yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian nitrogen (P0), yakni dengan panjang tanaman 21,13 cm, jumlah daun 10,16, luas daun 215,75 cm², kadar klorofil 37,51 mg.g⁻¹ BS bobot segar total tanaman 68,73 g, bobot kering total tanaman 4,42 g dan bobot segar panen 14,37 t. ha⁻¹. Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea maupun ZA pada berbagai dosis tidak berpengaruh nyata pada nilai SPAD kadar klorofil tanaman, namun berpengaruh nyata terhadap kontrol (tanpa pemberian nitrogen). Nilai rata-rata nilai laju pertumbuhan nisbi tanaman atau RGR (Tabel 8), laju asimilasi bersih atau NAR (Tabel 9) dan laju pertumbuhan tanaman atau CGR (Tabel 10) berbeda nyata pada umur 18—24 HST, sedangkan pada umur 6—12 HST dan 12—18 HST tidak menunjukkan perbedaan yang nyata

Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dengan dosis 120 kg N. Ha⁻¹ dan ZA dengan dosis 120 kg N. Ha⁻¹ merupakan dosis yang optimum. Pemberian Urea dengan dosis 120 kg N. Ha⁻¹ menghasilkan bobot segar panen sebesar 35,18 t. ha⁻¹ dan memberikan keuntungan tertinggi yakni sebesar Rp 24,862,436,-. Pemberian ZA dengan dosis 120 kg N. Ha⁻¹ menghasilkan bobot segar panen sebesar 34,51 t. ha⁻¹ dan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 23,544,851,-. Sedangkan tanpa pemberian nitrogen bobot segar panen yang dihasilkan sebesar 14,37 t. ha⁻¹ dengan keuntungan sebesar Rp 4,817,400,-.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. hanya karena Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi berjudul **“Pengaruh Penggunaan Pupuk Urea dan ZA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis* L)”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Ir Eko Widaryanto MS, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan baik dan sabar.
2. Ibu Ir. Ellis Nihayati MS, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan baik dan sabar.
3. Bapak dan Ibu limpahan kasih sayang, doa dan materi yang telah diberikan.
4. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini sehingga semua dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang memerlukannya.

Malang, Juli 2009

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Batu, pada tanggal 14 November 1983 dan merupakan putra keempat dari empat bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Sunoto dan seorang Ibu bernama Sudewi. Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di MI Ma'arif Bahrul Ulum Batu (1990-1996), dan melanjutkan ke SMP Hasyim As'ary Batu (1996-1999), kemudian meneruskan ke MAN II Malang (1999-2002). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Program Studi Hortikultura, pada tahun 2002 melalui jalur PSB.

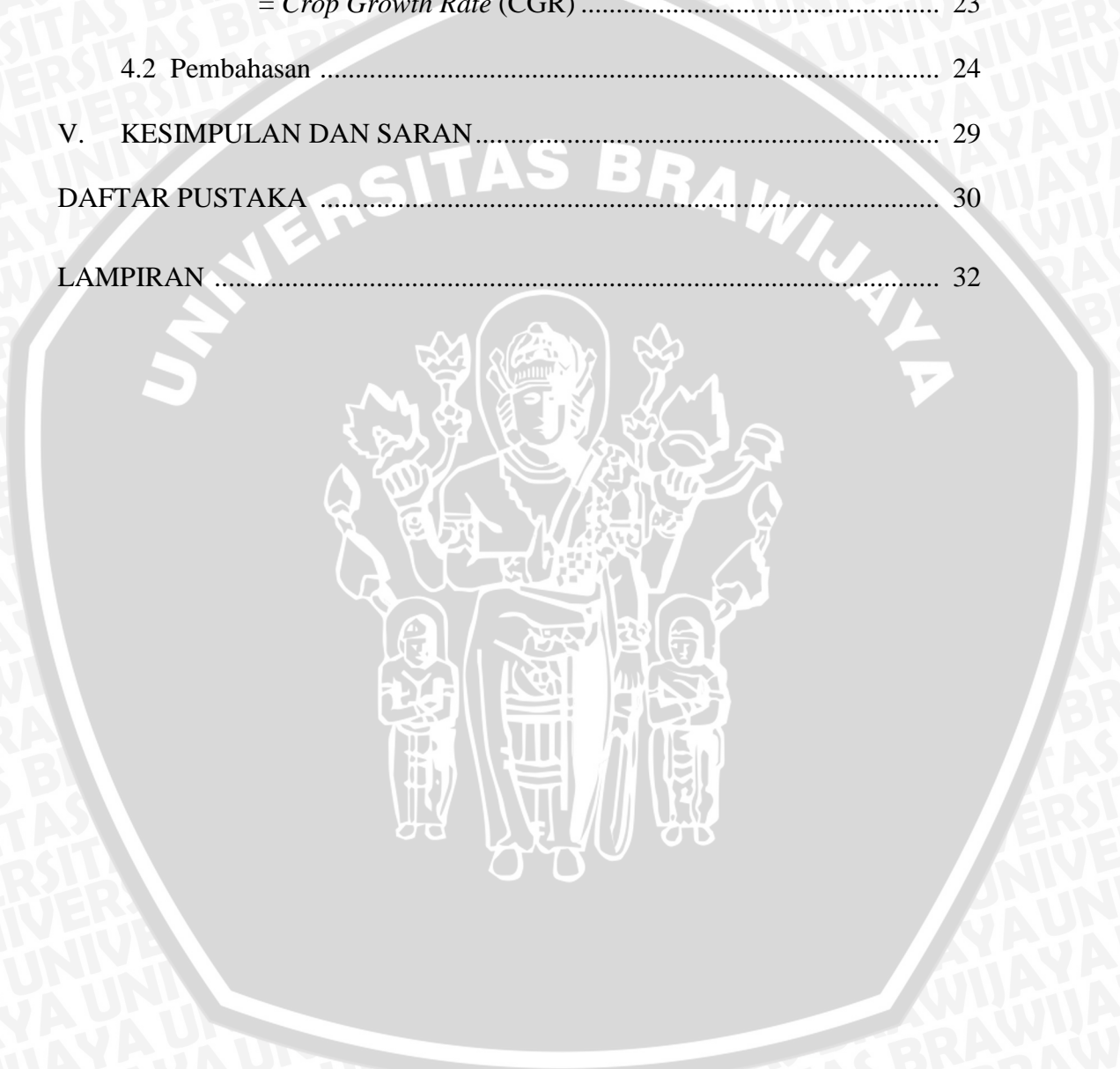


DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Pak Choy.....	3
2.2 Pupuk Nitrogen	3
2.3 Pengaruh Dosis dan Sumber Nitrogen Pada Beberapa Tanaman Sayuran.....	6
III. BAHAN DAN METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat.....	8
3.2 Bahan dan Alat	8
3.3 Metode Penelitian	8
3.4 Pelaksanaan	10
3.4.1 Persemaian	10
3.4.2 Pengolahan Tanah	10
3.4.3 Penanaman.....	10
3.4.4 Pemupukan	11
3.4.5 Pemeliharaan	11
3.4.6 Panen	11
3.5 Pengamatan	11
3.6 Analisa Data	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Hasil	14
4.1.1 Panjang Tanaman	14
4.1.2 Jumlah Daun	15
4.1.3 Luas Daun	16
4.1.4 Bobot Segar Total Tanaman	17
4.1.5 Bobot Kering Total Tanaman	18
4.1.6 Kadar Klorofil	19



4.1.7	Bobot Segar Panen	20
4.1.8	Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN) = <i>Relative Growth Rate</i> (RGR)	21
4.1.9	Laju Asimilasi Bersih (LAB) = <i>Net Assimilation Rate</i> (NAR)	22
4.1.10	Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) = <i>Crop Growth Rate</i> (CGR)	23
4.2	Pembahasan	24
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	29
	DAFTAR PUSTAKA	30
	LAMPIRAN	32



DAFTAR TABEL



Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Panjang Tanaman Pak Choy	14
2.	Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Pak Choy	15
3.	Rata-Rata Luas Daun Tanaman Pak Choy.....	16
4.	Rata-Rata Bobot Segar Total Tanaman Pak Choy.....	17
5.	Rata-Rata Bobot Kering Total Tanaman Pak Choy.....	18
6.	Rata-Rata Kandungan Klorofil Tanaman Pak Choy.....	19
7.	Bobot Segar Panen Tanaman Pak Choy.....	20
8.	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Nisbi (RGR) Tanaman Pak Choy.....	21
9.	Rata-Rata Laju Asimilasi Bersih (NAR) Tanaman Pak Choy.....	22
10.	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Tanaman (CGR) Tanaman Pak Choy.....	23

Nomor	Lampiran	Halaman
11.	Hasil Analisis Tanah	33
12.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	34
13.	Analisis Ragam Variabel Panjang Tanaman.....	38
14.	Analisis Ragam Variabel Jumlah Daun	48
15.	Analisis Ragam Variabel Luas Daun	40
16.	Analisis Ragam Variabel Kadar Klorofil.....	41
17.	Analisis Ragam Variabel Bobot Basah Tanaman	42
18.	Analisis Ragam Variabel Berat Kering Total Tanaman	43
19.	Analisis Ragam Variabel RGR Tanaman	44
20.	Analisis Ragam Variabel NAR Tanaman	45
21.	Analisis Ragam Variabel CGR Tanaman	46
22.	Analisis Ragam Bobot Panen.....	47
23.	Kebutuhan Fisik Input dan Output Usahatani tanaman pak choy dalam 1 ha	52

DAFTAR GAMBAR



Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Petak Percobaan.....	9
2.	Denah Petak Pengamatan.....	10

Nomor	Lampiran	Halaman
3.	Tanaman Pak Choy Umur 6 Hari.....	49
4.	Tanaman Pak Choy Umur 12 Hari.....	49
5.	Tanaman Pak Choy Umur 18 Hari.....	50
6.	Tanaman Pak Choy Umur 24 Hari.....	50
7.	Hasil Tanaman Pak Choy pada Berbagai Perlakuan.....	51
8.	Hasil Tanaman Pak Choy pada Berbagai Perlakuan.....	51



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pak choy adalah salah satu sayuran daun yang banyak mengandung mineral dan vitamin serta kaya akan kandungan klorofil yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Sayuran ini merupakan komoditas yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Bagi petani sayuran daun, pak choy mempunyai masa panen yang singkat dan pasar yang terbuka luas merupakan daya tarik untuk diusahakan. Daya tarik lainnya adalah harga yang relatif stabil dan mudah diusahakan (Haryanto *et al.*, 1995). Konsumsi pak choy diduga akan mengalami peningkatan sesuai pertumbuhan jumlah penduduk, meningkatnya daya beli masyarakat, kemudahan tanaman ini diperoleh di pasar, dan peningkatan pengetahuan gizi masyarakat.

Pemupukan adalah salah satu cara yang umum untuk meningkatkan hasil produksi. Petani memberikan perhatian pada hasil yang tinggi karena selain untuk memperoleh keuntungan yang cukup juga untuk menutupi biaya produksi. Pupuk nitrogen adalah cara umum digunakan untuk meningkatkan hasil produksi. Nitrogen adalah salah satu unsur utama bagi tanaman yang dibutuhkan untuk sintesis protein, merupakan komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman terutama bagian organ daun, asam amino, amida, klorofil dan alkaloid. 40—45% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung nitrogen (Agustina, 2004). Tanaman tidak dapat secara langsung menyerap pupuk yang telah diberikan. Nitrogen diserap oleh akar tanaman setelah dalam bentuk ion NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ . Menurut Barber (1995), beberapa species tanaman lebih menyukai menyerap NH_4^+ dan beberapa species tanaman yang lain lebih menyukai menyerap NO_3^- . Semakin tinggi pemberian nitrogen semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma.

Nitrogen bersifat esensial sehingga dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup tinggi. Namun ketersediaannya di dalam tanah yang sedikit menjadikan nitrogen faktor pembatas yang menghambat produktivitas tanaman. Sehingga dilakukan penambahan nitrogen yang biasanya berupa pupuk buatan.

Pupuk nitrogen konvensional yang banyak beredar dan telah digunakan oleh petani secara luas saat ini adalah Urea dan ZA.

Kedua sumber pupuk N tersebut mempunyai sifat reaksi kimia yang berbeda, yaitu mempunyai sifat reaksi kimia terhadap keasaman tanah, sehingga berpengaruh terhadap ketersediaannya bagi tanaman. Nitrogen dalam bentuk amonia (ZA) dapat langsung tersedia bagi tanaman atau ditranslokasikan menjadi nitrat yang diabsorpsi oleh tanaman. Sedangkan Urea tidak langsung tersedia bagi tanaman, tetapi mengalami proses amonifikasi, nitrifikasi dan baru dapat dipakai oleh tanaman.

Penyediaan nitrogen dari sumber yang berbeda (Urea dan ZA) dengan dosis pemupukan yang cukup merupakan hal penting yang perlu dipecahkan dalam usaha meningkatkan produksi tanaman pak choy. Mengingat unsur nitrogen keberadaannya sangat labil, mudah tercuci oleh air hujan, mudah menguap oleh radiasi matahari serta mudah hilang karena dipergunakan oleh mikroorganisme.

1.2 Tujuan

Untuk mengetahui dosis pupuk Urea dan ZA yang optimal bagi tanaman pak choy (*Brassica chinensis* L).

1.3 Hipotesis

Penggunaan pupuk Urea dan ZA dengan dosis yang tepat akan meningkatkan hasil tanaman pak choy (*Brassica chinensis* L).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Pak Choy

Pak choy merupakan kerabat dekat sawi yang penampilannya amat mirip sawi, akan tetapi lebih pendek dan kompak. Tangkai daun pak choy lebar dan kokoh, dengan tulang daun dan helaian daun lebih tebal daripada sawi hijau (Haryanto *et al.*, 1995).

Pak choy merupakan salah satu sayuran penting di Asia. Daunnya bertangkai, berbentuk agak oval, berwarna hijau tua dan mengkilap. Tidak membentuk crop atau kepala, tumbuh tegak atau setengah mendatar, tersusun dalam spiral yang rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daunnya berwarna putih atau hijau muda, agak gemuk dan berdaging. Tanaman ini tingginya 15 sampai 30 cm. Pak choy kurang peka terhadap suhu dibandingkan dengan sawi putih dan memiliki daya adaptasi yang lebih luas (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Soeseno (1999) menjelaskan bahwa daun pak choy lebih pendek daripada petsai. Tangkai daun berdaging tebal di pangkal dan helaian daunnya membulat, permukaannya lebih halus daripada petsai. Rumpunnya dapat lebih besar daripada petsai. Daun melingkar pada batang yang pendek sekali.

Suhu udara yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman pak choy adalah $15,6^{\circ}\text{C}$ pada malam hari dan 21°C pada siang hari. Meskipun begitu ada beberapa varietas yang tahan terhadap suhu yang lebih tinggi yaitu berkisar 27°C sampai 32°C . pH tanah yang cocok untuk tanaman ini adalah 6—7 (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Pak choy populer dengan makanan oriental. Tanaman dipanen pada 30 sampai 45 hari setelah tanam. Tanaman ini memiliki umur pasca panen yang relatif singkat, tetapi kualitas produknya dapat dipertahankan secara lebih kurang 10 hari dengan penyimpanan pada suhu 0°C dan kelembaban 95 % (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

2.2 Pupuk Nitrogen

Dris *et al.* (2002), menyatakan setelah air, nitrogen adalah input yang sangat penting bagi produksi tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian tanaman seperti daun, batang dan akar. Menurut Marscher (1986), pertumbuhan tanaman tergantung pada suplai nitrogen yang cukup untuk sintesis asam amino, protein, asam nukleat dan unsur pokok dalam sel yang penting untuk perkembangan tanaman. Nitrogen dapat menjadi faktor pembatas bagi tanaman (Dris *et al.*, 2002). Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, daun tua menguning, tanaman kerdil, batang kurus, daun kecil dan pertumbuhan akar terhambat. Selain itu suplai nitrogen yang kurang menyebabkan terganggunya perkembangan kloroplas tanaman (Resh, 1997).

Pupuk nitrogen konvensional yang banyak beredar dan telah digunakan oleh petani secara luas saat ini adalah Urea dan ZA. Nitrogen dalam bentuk amonia (ZA) dapat langsung tersedia bagi tanaman atau ditranslokasikan menjadi nitrat yang diabsorpsi oleh tanaman. Tersedianya nitrogen bagi tanaman, akan lebih menstimulir pertumbuhan vegetatif tanaman yang secara tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman, dalam hal ini perkembangan tunas-tunas produktif. Sedangkan urea tidak langsung tersedia bagi tanaman, tetapi mengalami proses amonifikasi, nitrifikasi dan baru dapat dipakai oleh tanaman.

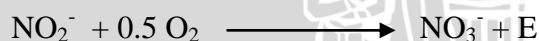
Pada umumnya tanaman menggunakan nitrogen dalam tanah dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+). Nitrat dan amonium diserap oleh akar tanaman, ditransfusikan ke daun dan diubah menjadi asam amino selanjutnya membentuk kompleks protein. Nitrogen juga ditranslokasikan ke daun muda dan daun tua yang kekurangan unsur tersebut (Marschner, 1986). Penyerapan NH_4^+ dan NO_3^- bergantung pada kondisi tanah, suhu dan pH tanah. Ketika NH_4^+ dan NO_3^- tersedia di media dalam jumlah yang sama, pada beberapa tanaman NH_4^+ dapat menghambat penyerapan NO_3^- (Barber, 1995). Reisenauer (1987, dalam Barber.; 1995) mengemukakan bahwa biji gandum yang dihasilkan lebih besar

ketika NH_4^+ dan NO_3^- tersedia dibanding ketika hanya NO_3^- yang tersedia. Warneke dan Barber (1973, dalam Barber.; 1995) juga menyatakan, pada tanaman jagung NH_4^+ menghasilkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan NO_3^- .

Deskripsi macam sumber pupuk nitrogen

1. Amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Ammonium sulfat berwarna putih seperti kristal garam, sedangkan untuk produksi komersial yang lebih umum digunakan pada tanah pertanian berwarna abu-abu cerah, mengandung material bebas yang lebih spesifik untuk aplikasi langsung atau dicampurkan dalam bentuk granula lain. Pupuk ammonium sulfat (ZA) mengandung 20—21 % nitrogen dan 24 % sulphur (S) (Jones, 1982). Pupuk ammonium sulfat ini tidak lengket dan mudah disebarkan, mudah larut dalam air, tidak higroskopis, baru menarik uap air bila kelembaban relatif udara 80 %, reaksi fisiologis asam dan efektif pada pH 8.0 (Setyamidjaya, 1986). Ditambahkan oleh Foth (1984) bahwa ammonium sulfat (ZA) termasuk pupuk bereaksi cepat dalam tanah. Bila keadaan memungkinkan ammonium oleh bakteri nitrifikasi akan diubah menjadi nitrat yang mudah terurai :



Penggunaan ZA yang berlebihan (1700 kg/ha) selama 5 tahun dapat menyebabkan Mn di atas 400—500 ppm yang bersifat racun pada tanaman (Patrick dan Reddy, dalam Foth.; 1984). Pemberian ZA yang terus menerus tanpa diimbangi pengapuran akan mengakibatkan produktivitas senyawa tanah bersifat racun bagi tanaman. Pada umumnya nitrogen dalam bentuk ammonium lebih cepat diserap pada pH tinggi dan nitrogen dalam bentuk nitrat lebih cepat diserap pada pH rendah (Miller *et al.*, 1990).

2. Urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

Urea merupakan persenyawaan kimia organik $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, dengan kandungan nitrogen sebesar 45 % (Foth, 1984), termasuk golongan pupuk yang higroskopis,

kelembaban 73 % sudah mulai menarik uap air di udara, berbentuk kristal berwarna putih, dengan diameter 1 mm, larut dalam air dan dengan pengaruh dan peranan jasad renik di dalam tanah diubah menjadi ammonium karbonat (Sutejo, 1999). Reaksi fisiologis urea adalah asam lemah :



Urea akan segera terhidrolisis dan melepaskan ammonia dalam keadaan kontak dengan tanah basah. Aplikasi urea di permukaan tanah menyebabkan pelepasan gas ammonia ke udara, bila dimasukkan dalam tanah, harus diusahakan tidak berada dalam keadaan kontak dengan biji yang sedang bekecambah, karena ammonia tersebut dapat menghancurkan akar kecambah. Urea dalam tanah akan terhidrolisis menjadi NH_4^+ , dengan adanya proses nitrifikasi akan berubah menjadi NO_3^- dan melepaskan ion H^+ sehingga mengakibatkan pemasaman tanah (Miller *et al.*, 1990).

2.3 Pengaruh Dosis dan Sumber Nitrogen pada Beberapa Tanaman Sayuran

Menurut Dris *et al.* (2002), kontrol terhadap jumlah, bentuk dan waktu pemberian nitrogen sangat menunjang produksi tanaman yang dikehendaki. Penggunaan macam sumber pupuk nitrogen yang berbeda dalam hal ini Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) dan Amonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap tingkat serapan unsur hara ke tanaman dan efektivitas ketersediaannya bagi tanaman. Penelitian Nirbiyanto (2002) menunjukkan pemberian pupuk nitrogen berupa Urea dengan dosis 50—150 kg/ha pada tanaman baby kailan berpengaruh nyata pada umur panen, tinggi tanaman dan diameter batang saat panen. Pemberian pupuk memberikan rata-rata umur panen lebih cepat, tinggi tanaman yang lebih tinggi dan diameter batang yang lebih besar daripada tanaman yang tidak dipupuk. Ditambahkan pula oleh Sumarno (1981 dalam Nirnia; 2003) bahwa pada bawang putih pupuk ZA memberikan produksi yang lebih tinggi daripada pupuk urea, sehingga peningkatan keuntungan dari pemupukan ZA lebih tinggi dibandingkan Urea. Subhan dan Asandhi (1998)

menyatakan pupuk N dengan dosis 100 kg N/ha dari sumber ZA memberikan nilai tertinggi pada tinggi tanaman kentang. Pemupukan nitrogen yang berasal dari urea mengakibatkan tingkat kerusakan umbi kentang yang lebih tinggi dibanding pemupukan nitrogen yang berasal dari ZA.

Berdasarkan penelitian Rosliani dan Sumiarni (1996), bahwa pada tanaman cabe, dengan macam sumber pupuk nitrogen yang berbeda (N-urea, N-ZA dan N-urea+ZA (1:1)) berpengaruh terhadap tinggi tanaman cabe. Penggunaan N-ZA secara tunggal maupun campuran dengan N-urea menghasilkan ukuran yang lebih tinggi daripada perlakuan sumber N-urea. Penggunaan sumber nitrogen yang berbeda juga berpengaruh terhadap jumlah cabang utama pertanaman lebih tinggi dari pada N-urea. Sumber N yang berbeda (N-urea, N-ZA dan N-urea+ZA (1:1)) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 35,77 dan 91 hari setelah tanam (HST), jumlah cabang utama, jumlah buah baik dan buah rusak serta bobot buah.

Sucahyo (1998), menyatakan bahwa tanaman selada menunjukkan respon yang baik terhadap pemupukan nitogen, produksi tanaman dapat mencapai 7,40 t. ha⁻¹ dengan pemupukan Urea sebanyak 100 kg. ha⁻¹. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan tanaman selada yang diberikan pupuk urea sebanyak 50 kg. ha⁻¹, 150 kg. ha⁻¹ dan 200 kg. ha⁻¹ yang masing-masing mempunyai bobot segar 6,31 t. ha⁻¹, 6,43 t. ha⁻¹ dan 6,36 t. ha⁻¹.

Nitrogen memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil yang menjadikan daun berwarna hijau, warna daun ini merupakan petunjuk baik bagi banyaknya nitrogen yang terdapat pada suatu tanaman. Kandungan nitrogen yang tinggi menjadikan warna dedaunan lebih hijau dan mampu bertahan lebih lama, sehingga untuk sejumlah tanaman mengakibatkan keterlambatan pematangan. Apabila keterlambatan ini memasuki keadaan lingkungan tidak menguntungkan produksi tanaman bisa gagal (Poerwowidodo, 1992). Sarief (1984), menjelaskan bahwa jumlah nitrogen yang terlalu banyak mengakibatkan menipisnya bahan dinding sel sehingga mudah diserang oleh hama dan penyakit. Sebaliknya kandungan nitrogen yang rendah dapat mengakibatkan tebalnya dinding sel daun, ukuran sel yang kecil.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Universitas Widya Gama, kecamatan Blimbing, Malang. Lokasi tersebut berada pada ketinggian 505 m dpl, dengan suhu rata-rata harian 21—23⁰C. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2009.

3.2 Bahan dan Alat

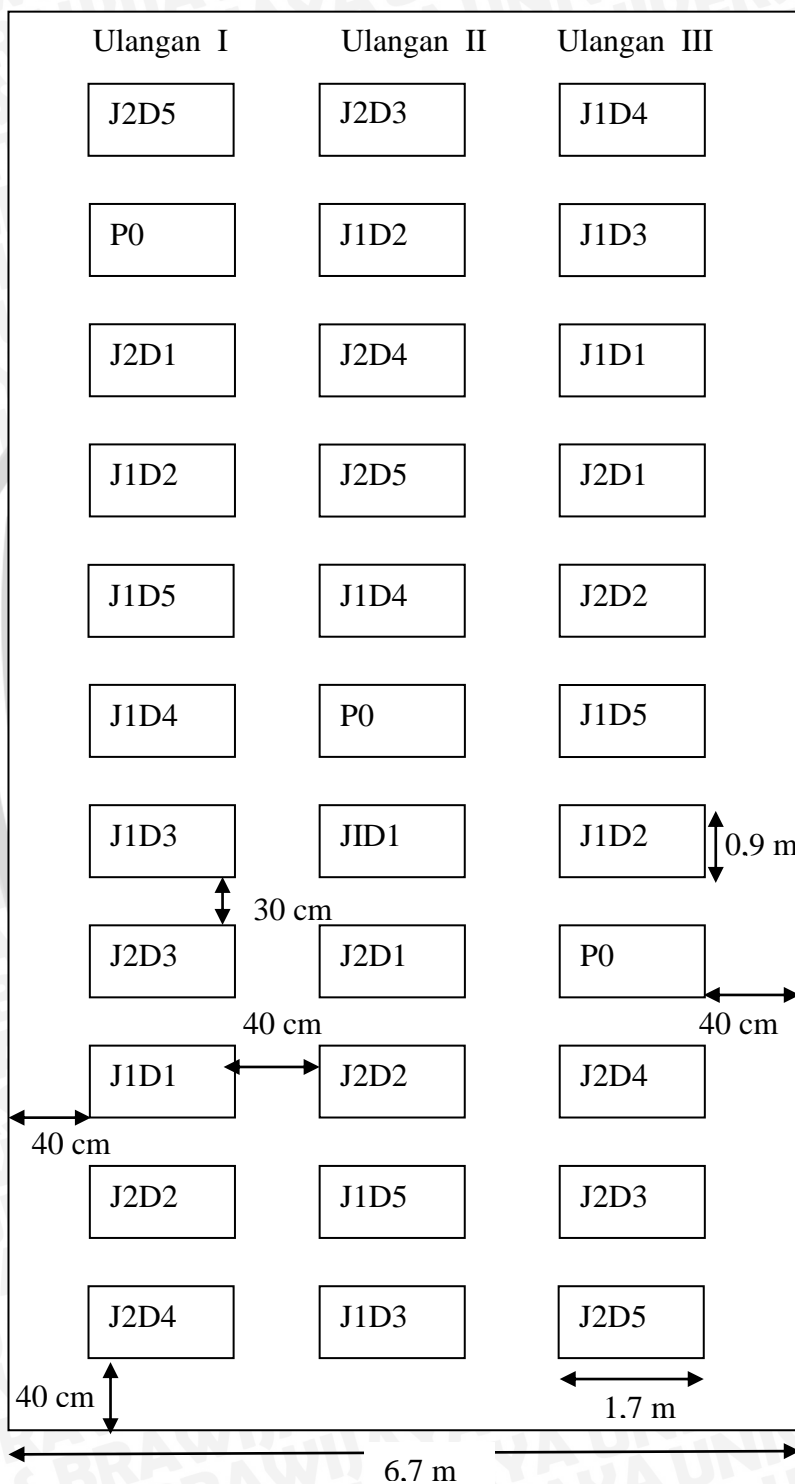
Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini diantaranya : cangkul, penggaris, timbangan, pisau, SPAD klorofil meter dan oven. Bahan yang digunakan adalah benih pak choy, pupuk Urea, ZA, SP-36, KCl, dan Dursban 20 EC.

3.3 Metode Penelitian

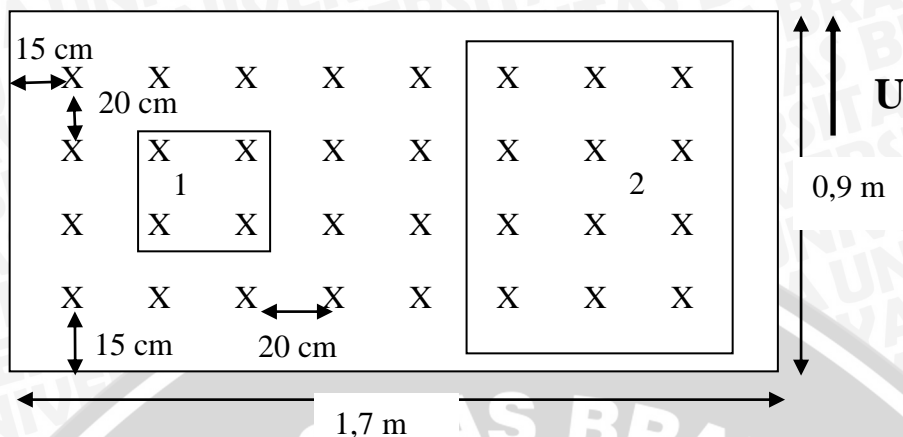
Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 10 perlakuan dengan 3 ulangan yakni :

P0	= kontrol
J1D1	= Urea dengan dosis 40 kg N.ha ⁻¹
J1D2	= Urea dengan dosis 60 kg N.ha ⁻¹
J1D3	= Urea dengan dosis 80 kg N.ha ⁻¹
J1D4	= Urea dengan dosis 100 kg N.ha ⁻¹
J1D5	= Urea dengan dosis 120 kg N.ha ⁻¹
J2D1	= Za dengan dosis 40 kg N.ha ⁻¹
J2D2	= Za dengan dosis 60 kg N.ha ⁻¹
J2D3	= Za dengan dosis 80 kg N.ha ⁻¹
J2D4	= Za dengan dosis 100 kg N.ha ⁻¹
J2D5	= Za dengan dosis 120 kg N.ha ⁻¹

Plot berjumlah 33. Setiap plot terdapat 32 tanaman pak choy. Masing-masing perlakuan diacak dengan penempatan pada lokasi percobaan seperti pada Gambar 1, pengambilan contoh tanaman terdapat pada Gambar 2.



Gambar 1. Denah Petak Percobaan



Keterangan :

X = tanaman pak choy

1 = pengamatan non destruktif

2 = pengamana destruktif

Gambar 2 . Denah Petak Pengamatan

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Persemaian.

Persemaian dilakukan dengan cara penanaman dalam polibag. penyiraman dilakukan setiap pagi hari. Setelah bibit berdaun tiga sampai empat dapat dipindah tanamkan ke lahan.

3.4.2 Pengolahan lahan.

Lahan yang akan digunakan dibersihkan dari rumput-rumput liar dan akar-akar tanaman yang ada di sekitar lahan, kemudian tanah diolah dengan cangkul. Bedengan dibuat dengan ukuran 1,7m x 0,9 m dan tinggi 30 cm. Jarak antar bedeng 30 cm dan jarak antar ulangan 40 cm. Saluran drainase dibuat dengan kedalam 25 cm.

3.4.3 Penanaman.

Bibit yang baik dan siap ditransplanting adalah bibit yang seragam dan mempunyai 2—4 daun sempurna, batang lurus daun utuh tidak terserang hama dan penyakit, atau berumur 14 hari setelah semai. Sebelum dipindahkan ke lahan, bibit pak choy di persemaian disiram dulu medianya hingga cukup basah agar bibit mudah diambil. Penanaman dilakukan dengan jarak 20 cm x 20 cm.

Kegiatan terakhir setelah bibit selesai ditanam, lahan harus segera disiram hingga cukup basah (lembab).

3.4.4 Pemupukan.

Pemberian pupuk Urea dan ZA diberikan 2 kali yaitu setengah dosis pada umur 6 hari dan setengah dosis pada umur 12 hari setelah transplanting (HST). Pemberian pupuk dilakukan dalam larikan di sisi alur penanaman. Dosis pupuk diberikan sesuai perlakuan. Pupuk SP-36 (100 kg/ha) dan pupuk KCL (75 kg/ha) semuanya diberikan pada saat transplanting (Haryanto et al., 1995).

3.4.5 Pemeliharaan

Kegiatan yang dilakukan pada saat pemeliharaan adalah penyiraman, pemyulaman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada pagi hari atau sore hari, 1 sampai 2 hari sekali terutama pada fase awal pertumbuhan. Pengairan berangsur-angsur dikurangi, tetapi keadaan tanah tidak boleh kekeringan. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman yang mati atau pertumbuhannya tidak sempurna. Penyiangan dan pengemburan tanah dilakukan bersamaan pemupukan susulan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara kimiawi.

3.4.6 Panen

Pemanenan pak choy dilakukan berdasarkan kriteria panen dengan melihat ciri fisik tanaman yakni daun terluar berwarna hijau mengkilap sampai hijau kekuningan dengan warna tidak pudar, diameter batang semu 4—6 cm dan panjang tanaman 23—25 cm. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman. Hasil panen diletakkan di tempat teduh untuk menghindari transpirasi yang terlalu besar sehingga panen tidak cepat layu.

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah, non destruktif dan destruktif.

Pengamatan non destruktif dilakukan mulai tanaman berumur 6, 12, 18 dan 24 hari setelah transplanting. Variabel yang diamati adalah :

1. Panjang tanaman (cm), yang diukur dari permukaan tanah sampai ujung kanopi yang terpanjang.

2. Jumlah daun, dihitung jumlah daun yang telah membuka sempurna.
3. Luas daun, dihitung dengan rumus :

$$\text{Luas daun (cm}^2\text{)} = p \times l \times k$$

Dimana k adalah faktor koreksi yang diperoleh dengan rumus :

$$k = \frac{C/B \times A}{P \times l}$$

Keterangan :

A = luas kertas (cm²)

B = bobot kertas (g)

C = berat gambar daun (g)

P = panjang maksimum daun (cm)

l = lebar maksimum daun (cm)

Pengamatan destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 6, 12, 18 dan 24 setelah transplanting dan pada saat panen. Variabel yang diamati meliputi :

1. Bobot segar total tanaman. Perhitungan terhadap bobot segar tanaman dengan cara menimbang semua bagian tanaman .
2. Bobot kering total tanaman. Perhitungan bobot kering dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman setelah dioven terlebih dahulu pada suhu 80⁰ C selama 2 x 24 jam.
3. Pengamatan klorofil tanaman. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan SPAD klorofil meter.
4. Laju pertumbuhan nisbi (LPN) = *relative growth rate (RGR)* : kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan bobot kering awal tiap satuan waktu (g. g.⁻¹. Hari⁻¹) dihitung dengan rumus :

$$RGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan :

W = bobot kering tanaman (g)

t = waktu

5. Laju asimilasi bersih (LAB) = *net assimilation rate (NAR)* : kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas daun tiap satuan waktu ($\text{g. cm}^{-2} \cdot \text{hari}^{-1}$) dihitung dengan rumus :

$$NAR = \frac{w_1 - w_2}{t_2 - t_1} \times \frac{\ln LA_2 - \ln LA_1}{LA_2 - LA_1}$$

Keterangan :

W = bobot kering tanaman (g)

LA = luas daun (cm^2)

t = waktu

6. Laju pertumbuhan tanaman (LPT) = *crop growth rate (CGR)* : kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas lahan tiap satuan waktu ($\text{g. m}^{-2} \cdot \text{hari}^{-1}$) dihitung dengan rumus :

$$CGR = \frac{1}{P} \times \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan :

W = bobot kering tanaman (g)

LA = luas daun (cm^2)

t = waktu

P = luas lahan (m^2)

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan uji F pada taraf 5 % dan dilanjutkan dengan uji BNT 5 %. Untuk memperoleh dosis yang optimum dilakukan analisa usaha budidaya tanaman pak choy.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Bobot Segar Total Tanaman

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan pemupukan Urea dan ZA dengan dosis yang berbeda terhadap bobot segar total tanaman pada umur pengamatan 24 HST (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Bobot Segar Total Tanaman Pak Choy (g) Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Segar Total Tanaman Pada Umur Pengamatan (HST)			
	6	12	18	24
P0 (tanpa pupuk)	4.36	7.41	15.70	68.73 a
Urea = 40 kg N. ha ⁻¹	3.31	7.33	22.83	108.77 b
Urea = 60 kg N. ha ⁻¹	4.11	8.13	43.10	104.47 b
Urea = 80 kg N. ha ⁻¹	4.86	9.11	31.86	137.27 c
Urea = 100 kg N. ha ⁻¹	4.56	9.42	36.43	176.27 d
Urea = 120 kg N. ha ⁻¹	4.82	8.31	37.03	178.23 d
ZA = 40 kg N. ha ⁻¹	4.76	7.16	26.71	80.13 ab
ZA = 60 kg N. ha ⁻¹	4.83	7.13	31.53	87.27 ab
ZA = 80 kg N. ha ⁻¹	5.03	7.12	47.62	89.17 ab
ZA = 100 kg N. ha ⁻¹	3.73	6.73	31.31	127.13 b
ZA = 120 kg N. ha ⁻¹	3.66	7.72	37.36	168.20 d
BNT 5%	tn	tn	tn	26.58
KK (%)	19.93	11.60	31.81	14.95

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada umur 6, 12, dan 18 HST perlakuan pemberian nitrogen baik berupa Urea dan ZA tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 24 HST menunjukkan berbeda sangat nyata. pada umur 24 HST. Perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata bobot segar total tanaman lebih tinggi dan berbeda sangat nyata dibandingkan dengan perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata bobot segar lebih berat dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 100 kg N. ha⁻¹, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Perlakuan Urea dengan dosis 100 kg N. ha⁻¹ dan 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata berat

bobot segar total lebih berat dibandingkan dengan perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹.

4.1.2 Bobot Kering Total Tanaman

Peubah bobot kering total tanaman, hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan pemupukan Urea dan ZA dengan dosis yang berbeda pada umur pengamatan 24 HST. Sedangkan pada umur pengamatan 6, 12 dan 18 HST tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Rata-rata Bobot Kering Total Tanaman Pak Choy (g) Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Kering Total Tanaman Pada Umur Pengamatan (HST)			
	6	12	18	24
P0 (tanpa pupuk)	0.19	0.69	1.29	4.42 a
Urea = 40 kg N. ha ⁻¹	0.21	0.71	1.69	6.48 b
Urea = 60 kg N. ha ⁻¹	0.15	0.87	2.19	7.55 bc
Urea = 80 kg N. ha ⁻¹	0.21	0.96	2.53	7.06 bc
Urea = 100 kg N. ha ⁻¹	0.19	0.89	2.59	9.21 c
Urea = 120 kg N. ha ⁻¹	0.17	0.99	2.68	9.69 d
ZA = 40 kg N. ha ⁻¹	0.21	0.77	2.08	5.31 a
ZA = 60 kg N. ha ⁻¹	0.17	0.78	2.45	5.03 ab
ZA = 80 kg N. ha ⁻¹	0.15	0.87	2.62	5.49 ab
ZA = 100 kg N. ha ⁻¹	0.22	0.85	2.39	6.68 b
ZA = 120 kg N. ha ⁻¹	0.23	0.89	2.97	8.31 c
BNT 5%	tn	tn	tn	1.36
KK (%)	16.68	17.59	24.17	13.47

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 6, 12, dan 18 HST perlakuan pemberian nitrogen baik berupa Urea dan ZA tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 24 HST menunjukkan berbeda nyata. Perlakuan ZA dengan dosis 100 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata bobot kering total lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata bobot kering total terberat dan berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata bobot kering total tanaman lebih berat dan berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹.

4.1.3 Panjang tanaman

Hasil analisis ragam terhadap peubah panjang tanaman, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian nitrogen berpengaruh nyata pada umur 24 HST. Sedangkan pada umur pengamatan 6, 12 dan 18 HST tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Rata-rata panjang tanaman pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Tanaman Pak Choy (cm) Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Tanaman Pada Umur Pengamatan (HST)			
	6	12	18	24
P0 (tanpa pupuk)	12.76	14.71	18.33	21.13 a
Urea = 40 kg N. ha ⁻¹	12.96	14.22	19.21	21.56 a
Urea = 60 kg N. ha ⁻¹	13.16	17.21	21.43	23.86 b
Urea = 80 kg N. ha ⁻¹	13.26	17.66	20.43	24.56 bc
Urea = 100 kg N. ha ⁻¹	13.11	17.62	20.60	26.23 c
Urea = 120 kg N. ha ⁻¹	13.03	15.86	21.03	26.26 c
ZA = 40 kg N. ha ⁻¹	13.03	14.86	19.03	22.61 ab
ZA = 60 kg N. ha ⁻¹	13.33	14.96	19.80	22.66 ab
ZA = 80 kg N. ha ⁻¹	13.13	16.66	20.26	22.71 ab
ZA = 100 kg N. ha ⁻¹	13.11	15.63	20.96	25.46 bc
ZA = 120 kg N. ha ⁻¹	13.16	16.93	19.56	29.06 d
BNT 5%	tn	tn	tn	2.16
KK (%)	3.79	12.13	7.07	6.05

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 6, 12, dan 18 HST perlakuan pemberian nitrogen baik berupa Urea dan ZA tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 24 HST menunjukkan berbeda nyata. Perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata panjang tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian ZA dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹. Perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata panjang tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 80 kg N. ha⁻¹ dan 100 kg N. ha⁻¹, namun berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata panjang tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹.

4.1.4 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam terhadap peubah jumlah daun, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian nitrogen berpengaruh nyata pada umur 24 HST. Sedangkan pada umur pengamatan 6, 12 dan 18 HST tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Rata-rata jumlah daun tanaman pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pak Choy Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun Pada Umur Pengamatan (HST)			
	6	12	18	24
P0 (tanpa pupuk)	5.33	6.21	6.36	10.16 a
Urea = 40 kg N. ha ⁻¹	4.63	5.93	7.03	12.76 bc
Urea = 60 kg N. ha ⁻¹	4.96	6.71	7.43	11.83 b
Urea = 80 kg N. ha ⁻¹	4.53	6.91	8.63	13.23 b
Urea = 100 kg N. ha ⁻¹	5.03	6.56	7.66	13.91c
Urea = 120 kg N. ha ⁻¹	5.23	6.22	8.56	14.72 c
ZA = 40 kg N. ha ⁻¹	5.51	6.53	7.36	11.21 a
ZA = 60 kg N. ha ⁻¹	5.13	6.06	8.23	12.03 bc
ZA = 80 kg N. ha ⁻¹	5.16	5.53	8.53	12.43 bc
ZA = 100 kg N. ha ⁻¹	5.03	5.83	8.16	13.03 bc
ZA = 120 kg N. ha ⁻¹	5.33	6.22	9.06	13.07 bc
BNT 5%	tn	tn	tn	1.42
KK (%)	15.39	15.24	14.13	7.64

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada umur 6, 12, dan 18 HST perlakuan pemberian nitrogen baik berupa Urea dan ZA tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 24 HST menunjukkan berbeda nyata. Rata-rata jumlah daun perlakuan ZA dengan dosis 120 menghasilkan daun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹, namun berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Pada perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 100 kg N. ha⁻¹ dan 40 kg N. ha⁻¹, namun berbeda nyata dengan perlakuan 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih banyak namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹.

4.1.5 Luas Daun

Peubah luas daun, hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan pemupukan Urea dan ZA dengan dosis yang berbeda pada umur pengamatan 24 HST (Tabel 5).

Tabel 3. Rata-rata Luas Daun Tanaman Pak Choy (cm²) Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Luas Daun Pada Umur Pengamatan (HST)			
	6	12	18	24
P0 (tanpa pupuk)	5.29	19.49	34.56	215.75 a
Urea = 40 kg N. ha ⁻¹	5.31	16.11	41.58	267.65 b
Urea = 60 kg N. ha ⁻¹	5.03	18.71	59.25	280.41 bc
Urea = 80 kg N. ha ⁻¹	5.26	23.12	41.32	304.73 c
Urea = 100 kg N. ha ⁻¹	5.61	21.04	60.81	350.55 d
Urea = 120 kg N. ha ⁻¹	5.76	21.82	50.41	392.16 e
ZA = 40 kg N. ha ⁻¹	5.53	20.27	42.87	266.24 b
ZA = 60 kg N. ha ⁻¹	5.41	12.47	39.76	266.95 b
ZA = 80 kg N. ha ⁻¹	5.71	21.30	55.09	271.47 bc
ZA = 100 kg N. ha ⁻¹	4.83	15.59	50.15	352.91 d
ZA = 120 kg N. ha ⁻¹	5.13	23.64	42.09	363.36 de
BNT 5%	tn	tn	tn	35.25
KK (%)	21.22	30.77	21.99	10.79

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada umur 6, 12, dan 18 HST perlakuan pemberian nitrogen baik berupa Urea dan ZA tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 24 HST menunjukkan berbeda sangat nyata pada umur 24 HST. Perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata luas daun tidak berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 100 kg N. ha⁻¹, tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Pada perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata luas daun tertinggi dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata luas yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹.

4.1.6 Kadar Klorofil

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 24 HST

terdapat pengaruh yang nyata antara perlakuan pemupukan Urea dan ZA dengan dosis yang berbeda terhadap nilai SPAD klorofil tanaman.

Tabel 6. Rata-rata Nilai SPAD Klorofil Tanaman Pak Choy Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Nilai SPAD Klorofil Daun Pada Umur Pengamatan (HST)			
	6	12	18	24
P0 (tanpa pupuk)	29.16	38.31	36.93	37.51 a
Urea = 40 kg N. ha ⁻¹	28.63	45.80	40.83	43.17 b
Urea = 60 kg N. ha ⁻¹	29.96	46.31	39.03	43.03 b
Urea = 80 kg N. ha ⁻¹	29.72	42.72	40.62	44.51 b
Urea = 100 kg N. ha ⁻¹	30.56	46.83	42.23	43.91 b
Urea = 120 kg N. ha ⁻¹	31.53	46.93	42.73	43.06 b
ZA = 40 kg N. ha ⁻¹	32.03	45.86	42.52	42.21 b
ZA = 60 kg N. ha ⁻¹	31.21	47.71	41.81	40.63 ab
ZA = 80 kg N. ha ⁻¹	30.92	46.11	44.16	42.61 b
ZA = 100 kg N. ha ⁻¹	31.63	47.40	45.61	43.33 b
ZA = 120 kg N. ha ⁻¹	30.46	42.51	43.03	43.76 b
BNT 5%	tn	tn	tn	3.74
KK (%)	9.84	11.41	8.11	5.96

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada umur 6, 12, dan 18 HST perlakuan pemberian nitrogen baik berupa Urea dan ZA tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 24 HST menunjukkan berbeda nyata. Pada perlakuan Urea dengan dosis 80 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata nilai SPAD klorofil tanaman tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹, 120 kg N. ha⁻¹ dan kontrol. Pada perlakuan ZA dengan dosis 120 menghasilkan rata-rata nilai SPAD klorofil tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, dan 100 kg N. ha⁻¹. Perlakuan Urea dengan dosis 80 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata nilai SPAD klorofil tidak berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹.

4.1.7 Bobot Segar Panen

Tanaman pak choy dipanen pada umur 25 HST berdasarkan kriteria siap panen dengan melihat keadaan fisik tanaman seperti warna, bentuk dan bentuk daun. Apabila daun terbawah sudah menguning maka pak choy harus secepatnya

dipanen. Hal tersebut menandakan tanaman sudah memasuki fase generatif atau segera berbunga. Jika dipanen sebelum berbunga maka akan didapatkan pak choy yang terasa segar dan tidak terlalu keras atau kasar di lidah. Data Bobot segar panen tanaman pak choy pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Segar Panen Tanaman Pak Choy (t. ha⁻¹) pada Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 25 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Bobot Segar Panen (t. ha ⁻¹)
P0 (tanpa pupuk)	14.37 a
Urea = 40 kg N. ha ⁻¹	22.74 cd
Urea = 60 kg N. ha ⁻¹	23.51 d
Urea = 80 kg N. ha ⁻¹	28.71 e
Urea = 100 kg N. ha ⁻¹	33.53 g
Urea = 120 kg N. ha ⁻¹	35.18 h
ZA = 40 kg N. ha ⁻¹	16.75 b
ZA = 60 kg N. ha ⁻¹	21.84 c
ZA = 80 kg N. ha ⁻¹	24.58 d
ZA = 100 kg N. ha ⁻¹	32.26 f
ZA = 120 kg N. ha ⁻¹	34.51 gh
BNT 5%	1.17
KK (%)	3.02

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dan ZA dengan dosis yang berbeda terhadap bobot segar panen yang dihasilkan. Pada perlakuan pemberian Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan bobot segar panen tertinggi dan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹. Pada perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan bobot segar panen tertinggi dan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹. Perlakuan Urea dengan 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan bobot segar panen tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹..

4.1.8 Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN) = *Relative Growth Rate (RGR)*

Laju pertumbuhan nisbi (*relative growth rate*) atau RGR adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan bobot kering awal tiap satuan waktu (g.g⁻¹. Hari⁻¹). RGR dihitung berdasarkan pertambahan bobot

kering total tanaman per satuan waktu. Rata-rata laju pertumbuhan nisbi (RGR) tanaman pak choy pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Laju Pertumbuhan Nisbi (RGR) Tanaman Pak Choy ($\text{g.g}^{-1} \cdot \text{Hari}^{-1}$) Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Nisbi (RGR) Tanaman		
	6—12	12—18	18—24
P0 (tanpa pupuk)		0.103731	0.205218 bc
Urea = 40 kg N. ha^{-1}	0.212356	0.146232	0.228389 c
Urea = 60 kg N. ha^{-1}	0.192057	0.154742	0.206727 bc
Urea = 80 kg N. ha^{-1}	0.290043	0.159996	0.172694 b
Urea = 100 kg N. ha^{-1}	0.248945	0.177212	0.211523 bc
Urea = 120 kg N. ha^{-1}	0.255189	0.164707	0.215477 bc
ZA = 40 kg N. ha^{-1}	0.288642	0.166349	0.155898 ab
ZA = 60 kg N. ha^{-1}	0.217344	0.178254	0.134893 ab
ZA = 80 kg N. ha^{-1}	0.247866	0.187311	0.120599 a
ZA = 100 kg N. ha^{-1}	0.288232	0.165158	0.175995 bc
ZA = 120 kg N. ha^{-1}	0.225031	0.202091	0.170231 ab
BNT 5%	tn	tn	0.050034
KK (%)	14.84227	27.54932	18.67852

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata antara perlakuan pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dan ZA dengan dosis yang berbeda terhadap laju pertumbuhan nisbi tanaman (RGR). Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pada RGR umur 6—12 dan 12—18 tidak terdapat pengaruh yang berbeda nyata, sedangkan pada RGR umur 18—24 terdapat pengaruh yang nyata. Pada umur 18—24 perlakuan ZA dengan dosis 100 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata nilai RGR tidak berbeda nyata dengan perlakuan 40 kg N. ha^{-1} , 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} dan 120 kg N. ha^{-1} . Pada perlakuan Urea dengan dosis 60 menghasilkan rata-rata nilai RGR tidak berbeda nyata perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} , 100 kg N. ha^{-1} , 120 kg N. ha^{-1} . Pada perlakuan Urea dengan dosis 60 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata nilai RGR tidak berbeda nyata terhadap perlakuan ZA dengan dosis 100 kg N. ha^{-1} .

4.1.9 Laju Asimilasi Bersih (LAB) = *Net Assimilation Rate* (NAR)

Laju asimilasi bersih (*net assimilation rate*) atau NAR adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas daun tiap

satuan waktu ($\text{g.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$). LAB atau NAR dihitung berdasarkan pertambahan bobot kering total tanaman dengan pertambahan luas daun per satuan waktu. Rata-rata laju asimilasi bersih disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Laju Asimilasi Bersih (NAR) Tanaman Pak Choy ($\text{g.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$) Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Laju Asimilasi Bersih (NAR) Tanaman		
	6—12	12—18	18—24
P0 (tanpa pupuk)	0.002453	0.001130	0.002236 bc
Urea = 40 kg N. ha^{-1}	0.002234	0.001593	0.002488 c
Urea = 60 kg N. ha^{-1}	0.003160	0.001686	0.002252 bc
Urea = 80 kg N. ha^{-1}	0.002732	0.001743	0.001881 b
Urea = 100 kg N. ha^{-1}	0.002780	0.001931	0.002304 bc
Urea = 120 kg N. ha^{-1}	0.003145	0.001794	0.002347 bc
ZA = 40 kg N. ha^{-1}	0.002368	0.001812	0.001698 bc
ZA = 60 kg N. ha^{-1}	0.002820	0.001942	0.001470 ab
ZA = 80 kg N. ha^{-1}	0.003176	0.002041	0.001314 a
ZA = 100 kg N. ha^{-1}	0.002602	0.001799	0.001917 b
ZA = 120 kg N. ha^{-1}	0.002395	0.002202	0.001855 ab
BNT 5%	tn	tn	0.000545
KK (%)	26.18267	27.54932	18.67852

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 9 menunjukkan bahwa pada NAR umur 6—12 dan 12—18 tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 18—24 berbeda nyata. perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata laju asimilasi bersih (NAR) tidak berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} , 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} dan 100 kg N. ha^{-1} . Perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata laju asimilasi bersih (NAR) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} , 100 kg N. ha^{-1} dan 120 kg N. ha^{-1} . Perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata NAR tidak berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha^{-1} .

4.1.10 Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) = *Crop Growth Rate* (CGR)

Peubah laju pertumbuhan tanaman (*Crop Growth Rate*) atau CGR merupakan peubah yang menggambarkan kemampuan tanah menghasilkan biomasa persatuan waktu ($\text{g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata antara pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dan ZA dengan dosis

yang berbeda terhadap laju pertumbuhan tanaman (CGR).

Tabel 10. Rata-rata Laju Pertumbuhan Tanaman (CGR) Tanaman Pak Choy ($\text{g.m}^{-2} \cdot \text{hari}^{-1}$) Perlakuan Pemupukan Urea dan ZA dengan Dosis yang Berbeda pada Umur Pengamatan 6 – 24 Hari Setelah Transplanting (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Tanaman (CGR)		
	6—12	12—18	18—24
P0 (tanpa pupuk)	0.002453	0.001130	0.003355 a
J1D1(Urea = 40 kg N. ha^{-1})	0.002234	0.001483	0.004020 b
J1D2 (Urea = 60 kg N. ha^{-1})	0.003123	0.001798	0.004098 b
J1D3 (Urea = 80 kg N. ha^{-1})	0.002752	0.001722	0.003604 ab
J1D4 (Urea = 100 kg N. ha^{-1})	0.002755	0.001956	0.004193 b
J1D5 (Urea = 120 kg N. ha^{-1})	0.002954	0.001861	0.004307 b
J2D1 (ZA = 40 kg N. ha^{-1})	0.002326	0.001854	0.003545 ab
J2D2 (ZA = 60 kg N. ha^{-1})	0.002820	0.001942	0.003372 a
J2D3 (ZA = 80 kg N. ha^{-1})	0.003051	0.002047	0.003480 ab
J2D4 (ZA = 100 kg N. ha^{-1})	0.002602	0.001730	0.003717 ab
J2D5 (ZA = 120 kg N. ha^{-1})	0.002395	0.002106	0.003977 ab
BNT 5%	tn	tn	0.000545
KK (%)	33.29147	47.54429	18.67852

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5% tn : tidak nyata

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada CGR umur 6—12 dan 12—18 tidak berbeda nyata, sedangkan pada umur 18—24 berbeda nyata. perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata CGR tidak berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} , 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} dan 100 kg N. ha^{-1} . Pada perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata CGR tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} , 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} dan 100 kg N. ha^{-1} . Pada perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha^{-1} menghasilkan rata-rata CGR tidak berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha^{-1} .

4.2 Pembahasan

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan produktivitas tanaman adalah ketersediaan unsur hara yang cukup. Unsur nitrogen memegang peranan yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena merupakan salah satu unsur hara esensial bagi tanaman. Namun ketersediaan yang terbatas

dalam tanah menjadikan unsur hara nitrogen sering kali menjadi faktor pembatas yang dapat menghambat produktivitas tanaman. Oleh karena itu, untuk mencukupi kebutuhan nitrogen yang cukup tinggi diperlukan penambahan unsur hara yang pada umumnya berupa pupuk buatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk N dalam bentuk Urea dan ZA dengan dosis yang berbeda pada awal pertumbuhan yakni pada pengamatan 6, 12 dan 18 HST memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap variabel pengamatan. Hal ini diduga akar tanaman belum menyerap pupuk N yang di berikan secara optimum, karena pada saat transplanting akar tanaman banyak terputus karena tercabut. Dengan demikian meskipun pupuk N diberikan dalam jumlah yang banyak tanaman tidak menunjukkan respon yang nyata.

Pengaruh pemberian pupuk menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan pada umur pengamatan 24 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian nitrogen mulai memberikan pengaruhnya, karena perakaran tanaman pak choy sudah tumbuh sempurna sehingga dengan mudah dapat menyerap unsur N yang diberikan ke tanah.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah hasil dari kapasitas penyerapan nitrogen dan asimilasi serta keseluruhan alokasi dan remobilisasi nitrogen di seluruh bagian tanaman. Nitrogen meningkatkan jumlah kloroplast setiap sel mesofil. Dampak pemberian nitrogen pada kloroplast adalah meningkatkan ketersediaan substrat untuk sintesis protein bagi perkembangan kloroplast yang lebih banyak dan lebih besar, dengan sistem tylakoid yang lebih luas, volume stomata yang lebih besar yang mengandung rubisco dan protein lain yang berasosiasi dengan asimilasi CO₂ lebih tinggi (Widaryanto, 2008). Hal ini ditunjukkan dengan adanya pengaruh yang nyata pemberian nitrogen baik berupa Urea dan ZA terhadap variabel pengamatan yang meliputi komponen pertumbuhan yakni tinggi tanaman (Tabel 3), jumlah daun (Tabel 4), luas daun (Tabel 5), kadar klorofil (Tabel 6) dan komponen hasil yakni bobot segar total tanaman (Tabel 1), bobot kering total tanaman (Tabel 2) dan bobot segar panen (Tabel 7) dibanding kontrol (tanpa pemberian nitrogen).

Pada pengamatan umur 24 HST perlakuan Urea dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata nilai SPAD klorofil sebesar 43,76 tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹, luas daun dan jumlah daun masing-masing sebesar 392.16 cm² dan 14.72 tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 100 kg N. ha⁻¹, panjang tanaman 26,267 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹. Pada perlakuan ZA dengan dosis 120 kg N. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata nilai SPAD klorofil sebesar 43,76, jumlah daun dihasilkan sebesar 13.07 tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian nitrogen dalam bentuk ZA dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹, 100 kg N. ha⁻¹, luas daun sebesar 363.36 cm² tidak berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 100 kg N. ha⁻¹ namun berbeda nyata dengan perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha⁻¹, 60 kg N. ha⁻¹, 80 kg N. ha⁻¹. Panjang tanaman pada perlakuan yang sama dihasilkan sebesar dan 29,067 cm berbeda nyata dengan perlakuan ZA yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa Semakin tinggi kadar nitrogen yang diberikan baik dalam Urea dan ZA yang diberikan menunjukkan peningkatan pada parameter pertumbuhan.

Pemberian nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pada pengertian ini tidak hanya jumlah biomasa yang dihasilkan tapi juga ukuran dan proporsi organ dan struktur lainnya (Lemaire *et al.*, 1992; Widaryanto, 2008). Ketersediaan nitrogen sangat mempengaruhi pertumbuhan daun, batang dan lain-lain sehingga semua proses yang menentukan pembentukannya juga terpengaruh. Unsur N memacu daun yang berperan penting sebagai indikator pertumbuhan tanaman dalam proses fotosintesis. Lebih meratanya cahaya yang diterima oleh daun menyebabkan meningkatnya proses asimilasi yang terjadi sehingga asimilat yang diakumulasi akan lebih banyak. Hal ini ditunjukkan dengan adanya pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai rata-rata nilai laju pertumbuhan nisbi tanaman atau RGR (Tabel 8), laju asimilasi bersih atau NAR (Tabel 9) dan laju pertumbuhan tanaman atau CGR (Tabel 10) pada umur 18—24 HST. Namun pada umur 6—12 HST dan 12—18 HST tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini di diduga pada umur 18—24 HST

jumlah daun dan lebar daun sudah cukup tinggi sehingga terjadi kompetisi cahaya, sedangkan pada umur 6—12 HST dan 12—18 HST kompetisi cahaya masih belum terjadi. Hasil asimilat tersebut nantinya akan digunakan sebagai energi pertumbuhan untuk membentuk organ-organ vegetatif.

Peningkatan organ merupakan aspek yang sangat penting dalam produksi biomasa dan hasil di semua tanaman. Reproduksi organ dibentuk oleh suplai nitrogen yang besar. Pengaruh langsung pemberian nitrogen terhadap produksi tanaman melalui pembentukan luas daun. Semakin besar organ tanaman yang terbentuk maka semakin besar pula kadar air yang dapat diikat oleh tanaman. Hal ini mempengaruhi parameter hasil tanaman terutama bobot segar total tanaman dan bobot segar panen. Ditambahkan pula oleh Sitompul dan Guritno (1995), bahwa produksi fotosintat yang lebih besar memungkinkan membentuk seluruh organ yang tanaman yang lebih besar yang akan diikuti oleh produksi bahan kering yang semakin besar yang berpengaruh terhadap bobot kering total tanaman.

Perlakuan pemberian nitrogen berupa Urea dengan dosis $120 \text{ kg N. ha}^{-1}$ menghasilkan bobot segar total tanaman lebih tinggi yakni sebesar $178,23 \text{ g}$ tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis $100 \text{ kg N. ha}^{-1}$ dan berbeda nyata pada perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} , 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} , sedangkan bobot kering total tanaman dan bobot segar panen perlakuan Urea dengan dosis $120 \text{ kg N. ha}^{-1}$ menghasilkan bobot yang lebih tinggi yakni masing-masing sebesar $9,69 \text{ g}$ dan $35,18 \text{ t. ha}^{-1}$ berbeda nyata dengan perlakuan Urea dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} , 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} , $100 \text{ kg N. ha}^{-1}$. Pada perlakuan ZA dengan dosis $120 \text{ kg N. ha}^{-1}$ menghasilkan bobot segar total tanaman sebesar $168,2 \text{ g}$, bobot kering total tanaman $8,31 \text{ g}$ dan bobot segar panen $35,17 \text{ t. ha}^{-1}$ lebih tinggi dari perlakuan ZA dengan dosis 40 kg N. ha^{-1} , 60 kg N. ha^{-1} , 80 kg N. ha^{-1} , $100 \text{ kg N. ha}^{-1}$ dan berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis nitrogen yang diberikan maka tanaman akan menghasilkan parameter hasil yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena nitrogen meningkatkan pembentukan organ vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar (Agustina, 2004), yang akan berpengaruh terhadap parameter hasil tanaman yakni bobot segar total tanaman, bobot segar panen dan bobot kering total

tanaman.

Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea secara umum memberikan hasil lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian nitrogen dalam bentuk ZA terhadap parameter pertumbuhan yakni jumlah daun (Tabel 4), luas daun (Tabel 5), nilai SPAD klorofil (Tabel 6). Sedangkan pada panjang tanaman perlakuan ZA dengan dosis $120 \text{ kg N. ha}^{-1}$ menghasilkan panjang lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan Urea dengan dosis yang sama (Tabel 3). Pada parameter hasil yakni bobot segar total tanaman (Tabel 1), bobot kering total tanaman (Tabel 2) dan bobot segar panen (Tabel 7), pemberian nitrogen dalam bentuk Urea secara umum memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian nitrogen dalam bentuk ZA namun tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sanchez (1992), yang menyatakan bahwa telah banyak penelitian yang membandingkan Urea, amoniun sulfat dan sumber lain pada beberapa tanaman, namun tidak ada bukti yang meliputi beberapa tanaman tersebut menunjukkan adanya perbedaan antara Urea dan amoniun sulfat atau sumber amonium lain. Nitrogen dalam bentuk ZA dapat langsung diserap dalam bentuk amonium tanpa harus melalui proses nitrifikasi menjadi nitrat terlebih dahulu (Sarief, 1984). Sedangkan Urea bila diberikan kedalam tanah yang lembab Urea akan terhidrolisis dengan enzim urease menjadi ammonium karbonat dalam waktu 2 sampai 3 hari yang kemudian akan terdisosiasi menjadi ion ammonium dan karbonat (Sanchez, 1992), yang kemudian akan tereduksi menjadi nitrat (Hakim *et al.*, 1986).

Dari hasil analisa usaha budidaya tanaman pak choy (lampiran 6), semakin tinggi dosis nitrogen baik dalam bentuk Urea dan ZA yang diberikan hasil panen yang diperoleh semakin besar, sehingga berpengaruh terhadap besarnya keuntungan yang diperoleh. Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dengan dosis $120 \text{ kg N. Ha}^{-1}$ memberikan keuntungan tertinggi yakni sebesar Rp 24,862,436,-. Pemberian nitrogen dalam bentuk ZA dengan dosis $120 \text{ kg N. Ha}^{-1}$ memberikan keuntungan sebesar Rp 23,544,851,-. Sedangkan tanpa pemupukan keuntungan yang dihasilkan sebesar Rp 4,817,400,-. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian nitrogen dalam Urea dalam dosis yang sama dengan ZA, pemberian nitrogen

dalam bentuk Urea lebih memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan pemberian nitrogen dalam bentuk ZA.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin tinggi dosis nitrogen baik dalam bentuk Urea dan ZA yang diberikan pertumbuhan dan hasil panen yang diperoleh semakin besar, sehingga keuntungan yang diperoleh semakin besar. Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dengan dosis $120 \text{ kg N. Ha}^{-1}$ dan ZA dengan dosis $120 \text{ kg N. Ha}^{-1}$ merupakan dosis yang optimum. Pemberian Urea dengan dosis $120 \text{ kg N. Ha}^{-1}$ menghasilkan bobot segar panen sebesar $35,18 \text{ t. ha}^{-1}$ dan memberikan keuntungan tertinggi yakni sebesar Rp 24,862,436,-. Pemberian ZA dengan dosis $120 \text{ kg N. Ha}^{-1}$ menghasilkan bobot segar panen sebesar $34,51 \text{ t. ha}^{-1}$ dan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 23,544,851,-. Sedangkan tanpa pemberian nitrogen bobot segar panen yang dihasilkan sebesar $14,37 \text{ t. ha}^{-1}$ dengan keuntungan sebesar Rp 4,817,400,-.
2. Pemberian nitrogen dalam bentuk Urea dalam dosis yang sama dengan ZA memberikan hasil panen yang lebih baik sehingga keuntungan yang diperoleh lebih besar.

2. Saran

Pemupukan nitrogen dalam budidaya tanaman pak choy sebaiknya diberikan dalam bentuk Urea, karena memiliki hasil bobot segar panen lebih tinggi dan keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan pemberian nitrogen dalam bentuk ZA.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka cipta. Jakarta. 80 p.
- Barber, S. A. 1995. Soil Nutrient Bioavailability. A Mechanistic Approach. John Wiley and Sons Inc. New York. 414 p.
- Dris, R. F. H. Abdelaziz. S.M. Jain. 2002. Plant Nutrition Growth and Diagnosis. Science Inc. New Hampshire. 313 p.
- Foth, H. D. 1984. Fundamental of Soil Science. John Wiley and Sons Inc. New York : 345 p.
- Gardner. PF., Pearce, R. B dan Mitchell, R. L. 1985. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta. 428 p.
- Kastono, D., Sawitri, H dan Siswandono. 2005. Pengaruh Ruas Stek dan Dosis Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil kumis Kucing. Jurnal Ilmu Pertanian. 6 (1) : 56-64
- May, P. 2007. Chlorophyll. http://www.chm.bris.ac.uk/motm/chlorophyll_h.htm. 21 Agustus 2008.
- Hakim, M., Yusuf, M., Iubis, A. M dan Bailey, H. H. 1986. dasar-dasar ilmu tanah. Universitas Lampung. Lampung. 232-240 pp.
- Haryanto, E; T. Suhartini dan E. Rahayu. 1995. Sawi Dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta. 117 p.
- Jones, S. U. 1982. Fertilizer and Soil Fertility. Second Edition. Reston Publishing Company. Reston. Virginia. 22-26 pp.
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Institute of Plant Nutrition University of hofenheim. Federal Republic of Germany. 647 p.
- Miller, R. W., Donahue, R. L. And Miller, J. U. 1990. Soil : An Introduction To Soils and Plant Growth. Prentice-Hall International, Inc. USA. 764 p.
- Nirbiyanto, T. 2002. Kajian Dosis Pemberian Pupuk N dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Baby Kailan (*Brassica oleracea* var *achephala*). Skripsi Sarjana Fak Pert. Unibraw. Malang. 50 p
- Nirnia, D. A. R. 2003. Pengaruh Pemangkasan dan Sumber Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L). Skripsi Sarjana Fak Pert. Unibraw. Malang. 81 p.
- Poerwowidodo. 1992. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung. 36-141 pp.
- Resh, H. M. 1997. Hydroponic Food Production. Fifth Edition. Woodbridge Press Publishing Company. California. 44-45 pp.
- Roslani, R. dan Sumarni, N. 1996. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Sumber N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Di Lahan Kering. Journal Hortikultura 6 (4) : 349-355

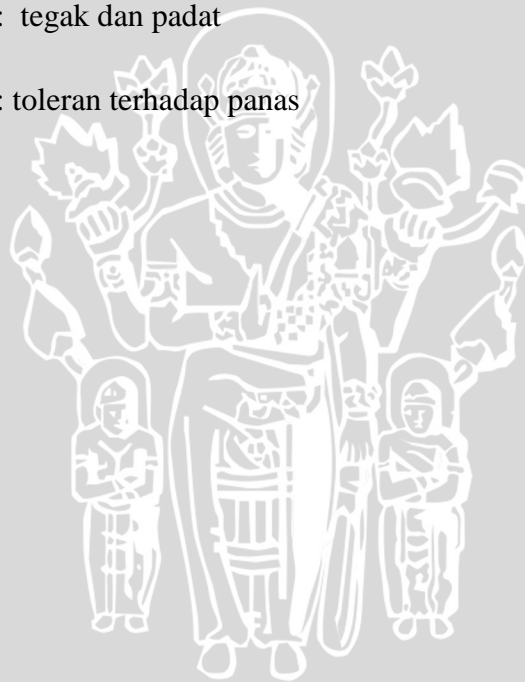
- Rubatzky, V. E dan M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi Dan Gizi. ITB. Bandung. 292 p.
- Sarief. 1984. Kesuburan dan Pemupukan Tanah. Pustaka buana. Jakarta.
- Sanchez, P. D. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. ITB. Bandung. 199-240 pp
- Setyamidjaya, D. M. 1996. Pupuk dan Pemupukan. CV Simplex. Jakarta. 112 p.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. Analisa Petumbuhan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 322-348 p.
- Sitompul, S. M. 1998. Penuntun Praktikum Dasar Fisiologi Tanaman. Fakultas Pertanian. Unibraw. Malang. 23-26 pp.
- Soeseno, S. 1999. Bisnis Sayuran Hidroponik. Gramedia pustaka utama. Jakarta. 134 p.
- Subhan dan Asandhi, A. A. 1998. Pengaruh Penggunaan Pupuk Urea dan Za terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang Di Dataran Medium. *Journal Hortikultura* 8 (1) : 983-987
- Sucahyo, H. 1998. Pengaruh Pupuk Organik Cair Super Tripon dan Urea terhadap Petumbuhan dan Hasil Tanaman Selada. Skripsi Sarjana Fak Pert. Unibraw. Malang. 62 p.
- Sutejo, M. M. 1999. Pupuk dan Pemupukan. Rineka cipta. Jakarta. 22-27 pp.
- Widaryanto, E. 2008. Kajian Komprehensif Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) dalam Upaya Peningkatan Hasil dan Pemanfaatannya. Disertasi. Fak Pert. Unibraw. Malang. 64 p.

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Pak Choy Varietas Gardena

Tanaman pak choy varietas Gardena merupakan tanaman pak choy hibrida hijau dengan tangkai daun berwarna hijau, pertumbuhannya cepat dan seragam, tahan terhadap panas dan cocok untuk ditanam di dataran tinggi. Kemudian mempunyai ukuran daun yang lebar, serat daging halus, tangkai daun besar dan tebal. Sangat cocok untuk berbagai masakan karena rasanya sangat enak

Detail :

- Usia : sangat cepat, 35 hari
- Sifat : tegak dan padat
- Toleran : toleran terhadap panas



Lampiran 2. Hasil Analisa Tanah


LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
BEDALI - LAWANG

NO	Aseal Contoh tanah	pH Lantai		Bahan Organik		P2O5 Olsen (ppm)	K2O (ppm)	Lantai Asam Ac: pH 7.1 N (%)	Na	Ca	Mg	Fe (%)	Mn	Al	Cu	K Air %
		H2O	KCl	% C	% N											
1	An. M Khoiruman Tanah Biring-Malang (Alluvial)	6.99	6.00	1.56	0.160	9.75	10.90	0.38								
	Rendah Sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5	< 5	< 0.1	< 0.1	< 2	< 0.3	< 1				
	Sedang	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10	5 - 10	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3	2 - 5	0.4 - 1	1 - 3				3 - 6
	Tinggi	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15	11 - 15	0.4 - 0.5	0.3 - 0.7	6 - 10	1.1 - 3	3 - 10				6 - 9
	Tinggi Sekali	7.6 - 8.6	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 20	16 - 20	0.6 - 1	0.8 - 1	11 - 20	3.1 - 8	11 - 25				9 - 12
		> 8	> 5.5	> 5.0	> 0.75	> 25	> 20	> 1	> 1	> 20	> 20	> 25				



Lawang, 21 Maret 2009

Analisis Laboratorium


 Sunardi
 NIP. 510 102 573

Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

Dosis pupuk N

40 N Kg/Ha

60 N Kg/Ha

80 N Kg/Ha

100 N Kg/Ha

120 N Kg/Ha

Kebutuhan N yang harus ditambahkan menuju kriteria sedang :

Untuk N = 40 N kg/Ha adalah :

$$\frac{0,21 - 0,16}{0,5 - 0,21} = \frac{N - 40}{40}$$

$$N = \frac{[40 \times (0,21 - 0,16) + 40 \times (0,5 - 0,21)]}{0,5 - 0,21} = \frac{2 + 11,6}{0,29} = 46,896 \text{ N kg/Ha}$$

Untuk N = 60 N kg/Ha adalah :

$$\frac{0,21 - 0,16}{0,5 - 0,21} = \frac{N - 60}{60}$$

$$N = \frac{[60 \times (0,21 - 0,16) + 60 \times (0,5 - 0,21)]}{0,5 - 0,21} = \frac{3 + 17,4}{0,29} = 70,345 \text{ N Kg/Ha}$$

Untuk N = 80 N kg/Ha adalah :

$$\frac{0,21 - 0,16}{0,5 - 0,21} = \frac{N - 80}{80}$$

Lanjutan (lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk)

$$N = \frac{[80x(0,21 - 0,16) + 80x(0,5 - 0,21)]}{0,5 - 0,21} = \frac{4 + 23,2}{0,29} = 93,793 \text{ N Kg/Ha}$$

Untuk N = 100 N kg/Ha adalah :

$$\frac{0,21 - 0,16}{0,5 - 0,21} = \frac{N - 100}{100}$$

$$N = \frac{[100x(0,21 - 0,16) + 100x(0,5 - 0,21)]}{0,5 - 0,21} = \frac{5 + 29}{0,29} = 117,241 \text{ N Kg/Ha}$$

Untuk N = 120 N kg/Ha adalah :

$$\frac{0,21 - 0,16}{0,5 - 0,21} = \frac{N - 120}{120}$$

$$N = \frac{[120x(0,21 - 0,16) + 120x(0,5 - 0,21)]}{0,5 - 0,21} = \frac{6 + 34,8}{0,29} = 140,689 \text{ N Kg/Ha}$$

Kebutuhan dosis Urea = 45 % adalah

$$40 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{45} x 46,896 = 104,213 \text{ kg/ha}$$

$$60 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{45} x 70,345 = 156,322 \text{ kg/Ha}$$

$$80 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{45} x 93,793 = 208,429 \text{ kg/Ha}$$

$$100 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{45} x 117,241 = 260,535 \text{ kg/Ha}$$

Lanjutan (Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk)

$$120 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{45} \times 140,689 = 312,642 \text{ kg/Ha}$$

Kebutuhan dosis ZA = 21 % adalah :

$$40 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{21} \times 46,896 = 223,314 \text{ kg/ha}$$

$$60 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{21} \times 70,345 = 334,976 \text{ kg/Ha}$$

$$80 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{21} \times 93,793 = 446,633 \text{ kg/Ha}$$

$$100 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{21} \times 117,241 = 558,290 \text{ kg/Ha}$$

$$120 \text{ N Kg/Ha} = \frac{100}{21} \times 140,689 = 669,948 \text{ kg/Ha}$$

Kebutuhan pupuk per petak

Luas petak : 1,53 m²

- Urea :

$$J1D1 = \frac{104,213}{10000} \times 1,5 = 0,015945 \text{ kg} = 15,945 \text{ g}$$

$$J1D2 = \frac{156,322}{10000} \times 1,5 = 0,023917 \text{ kg} = 23,917 \text{ g}$$

$$J1D3 = \frac{208,429}{10000} \times 1,5 = 0,03189 \text{ kg} = 31,89 \text{ g}$$

$$J1D4 = \frac{260,535}{10000} \times 1,5 = 0,039862 \text{ kg} = 39,862 \text{ g}$$

Lanjutan (Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk)

$$J1D5 = \frac{312,642}{10000} \times 1,5 = 0,047834 \text{ kg} = 47,834 \text{ g}$$

• ZA :

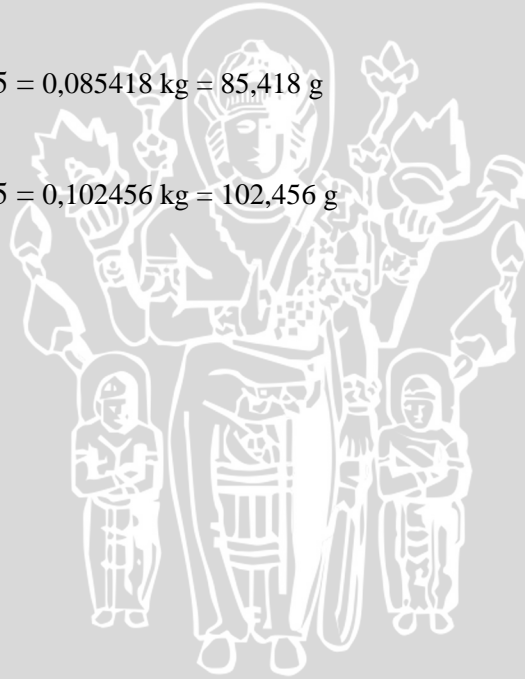
$$J2D1 = \frac{223,314}{10000} \times 1,5 = 0,034167 \text{ kg} = 34,167 \text{ g}$$

$$J2D2 = \frac{334,976}{10000} \times 1,5 = 0,051251 \text{ kg} = 51,251 \text{ g}$$

$$J2D3 = \frac{446,633}{10000} \times 1,5 = 0,068335 \text{ kg} = 68,335 \text{ g}$$

$$J2D4 = \frac{558,290}{10000} \times 1,5 = 0,085418 \text{ kg} = 85,418 \text{ g}$$

$$J2D5 = \frac{669,648}{10000} \times 1,5 = 0,102456 \text{ kg} = 102,456 \text{ g}$$



Lampiran 4. Analisis Ragam Variabel Panjang Tanaman

Umur 6 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.909697	0.454848	1.84013 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	0.705455	0.070545	0.28539 tn	2.35	3.37
Galat	20	4.943636	0.247182			
Total	32	6.558788				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	4.987273	4.655879	0.658826 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	46.55879	2.493636	1.230097 tn	2.35	3.37
Galat	20	75.69939	3.78497			
Total	32	127.2455				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 18 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	6.018788	3.009394	1.49543 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	27.45394	2.745394	1.364243 tn	2.35	3.37
Galat	20	40.24788	2.012394			
Total	32	73.72061				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	42.8097	21.40485	9.962624 **	3.49	5.85
Perlakuan	10	172.3188	17.23188	8.020366 **	2.35	3.37
Galat	20	42.9703	2.148515			
Total	32	258.0988				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 5. Analisis Ragam Variabel Jumlah Daun

Umur 6 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.950909	0.475455	0.777156 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	2.562424	0.256242	0.418842 tn	2.35	3.37
Galat	20	12.23576	0.611788			
Total	32	15.74909				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.87697	0.438485	0.484433 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	4.900606	0.490061	0.541413 tn	2.35	3.37
Galat	20	18.10303	0.905152			
Total	32	23.88061				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 18 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1.146061	0.57303	0.458413 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	19.68848	1.968848	1.575041 tn	2.35	3.37
Galat	20	25.00061	1.25003			
Total	32	45.83515				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	74.7897	37.39485	13.22534 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	73.40061	7.340061	2.59594 *	2.35	3.37
Galat	20	56.5503	2.827515			
Total	32	204.7406				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 6. Analisis Ragam Variabel Luas Daun

Umur 6 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.03317	0.016585	0.012854 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	2.462491	0.246249	0.190854 tn	2.35	3.37
Galat	20	25.80496	1.290248			
Total	32	28.30062				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	314.6272	157.3136	4.405302 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	356.2165	35.62165	0.997524 tn	2.35	3.37
Galat	20	714.2012	35.71006			
Total	32	1385.045				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 18 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	89.44092	44.72046	0.416838 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	2212.779	221.2779	2.062526 tn	2.35	3.37
Galat	20	2145.698	107.2849			
Total	32	4447.918				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1821.203	910.6016	0.842492 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	77817.66	7781.766	7.199718 **	2.35	3.37
Galat	20	21616.86	1080.843			
Total	32	101255.7				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 7. Analisis Ragam Variabel kadar Klorofil

Umur 6 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.758182	0.379091	0.041936 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	34.61212	3.461212	0.382888 tn	2.35	3.37
Galat	20	180.7952	9.039758			
Total	32	216.1655				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	10.10242	5.051212	0.19085 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	241.4952	24.14952	0.912443 tn	2.35	3.37
Galat	20	529.3376	26.46688			
Total	32	780.9352				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 18 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	25.20788	12.60394	1.099346 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	170.443	17.0443	1.486646 tn	2.35	3.37
Galat	20	229.2988	11.46494			
Total	32	424.9497				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.312727	0.156364	0.024275 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	113.6691	11.36691	1.764674 tn	2.35	3.37
Galat	20	128.8273	6.441364			
Total	32	242.8091				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 8. Analisis Ragam Variabel Bobot Basah Tanaman

Umur 6 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.102424	0.051212	0.067603 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	10.2	1.02	1.346454 tn	2.35	3.37
Galat	20	15.15091	0.757545			
Total	32	25.45333				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	4.325455	2.162727	2.665447 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	21.62303	2.162303	2.664924 tn	2.35	3.37
Galat	20	16.22788	0.811394			
Total	32	42.17636				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 18 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	116.477	58.23848	0.532928 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	2432.239	243.2239	2.225691 tn	2.35	3.37
Galat	20	2185.603	109.2802			
Total	32	4734.319				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	32.00061	16.0003	0.049275 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	47501.09	4750.109	14.62871**	2.35	3.37
Galat	20	6494.226	324.7113			
Total	32	54027.32				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 9. Analisis Ragam Variabel Bobot Kering Total Tanaman

Umur 6 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.005309	0.002655	0.689275 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	0.024685	0.002468	0.640963 tn	2.35	3.37
Galat	20	0.077024	0.003851			
Total	32	0.107018				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1.079156	0.539578	1.718467	3.49	5.85
Perlakuan	10	6.971917	0.697192	2.22044	2.35	3.37
Galat	20	6.279761	0.313988			
Total	32	14.33083				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 18 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	4.646823	2.323411	3.224849 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	6.950614	0.695061	0.964731 tn	2.35	3.37
Galat	20	14.40943	0.720471			
Total	32	26.00686				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Umur 24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.655497	0.327748	0.386185 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	89.74667	8.974667	10.57483**	2.35	3.37
Galat	20	16.97364	0.848682			
Total	32	107.3758				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 10. Analisis Ragam Variabel RGR Tanaman

Rgr 6-12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.02314	0.01157	1.74112 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	0.020374	0.002037	0.306603 tn	2.35	3.37
Galat	20	0.132905	0.006645			
Total	32	0.176419				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Rgr 12-18 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.003952	0.001976	0.966153 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	0.019287	0.001929	0.942977tn	2.35	3.37
Galat	20	0.040907	0.002045			
Total	32	0.064146				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Rgr 18-24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.002361	0.00118	1.025831 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	0.036674	0.003667	3.187292 *	2.35	3.37
Galat	20	0.023013	0.001151			
Total	32	0.062047				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 11. Analisis Ragam Variabel NAR Tanaman

Nar 6-12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	5.53E-05	2.77E-05	3.92126 *	3.49	5.85
Perlakuan	10	9.75E-05	9.75E-06	1.38214 tn	2.35	3.37
Galat	20	0.000141	7.06E-06			
Total	32	0.000294				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Nar 6-12 HST

]Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	5.3E-05	2.65E-05	2.336782 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	0.00015	1.5E-05	1.326016 tn	2.35	3.37
Galat	20	0.000227	1.13E-05			
Total	32	0.00043				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Nar 18-24 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1.77E-06	8.83E-07	0.781795 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	4.86E-05	4.86E-06	4.30145 **	2.35	3.37
Galat	20	2.26E-05	1.13E-06			
Total	32	7.29E-05				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 12. Analisis Ragam Variabel CGR Tanaman

CGR 6-12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	9.33E-07	4.67E-07	0.92343 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	3.44E-06	3.44E-07	0.680019 tn	2.35	3.37
Galat	20	1.01E-05	5.05E-07			
Total	32	1.45E-05				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

CGR 6-12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	4.69E-07	2.35E-07	0.966153 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	2.29E-06	2.29E-07	0.942977 tn	2.35	3.37
Galat	20	4.86E-06	2.43E-07			
Total	32	7.61E-06				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

CGR 6-12 HST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	2.8E-07	1.4E-07	1.0258 tn	3.49	5.85
Perlakuan	10	4.35E-06	4.35E-07	3.18729 *	2.35	3.37
Galat	20	2.73E-06	1.37E-07			
Total	32	7.36E-06				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 13. Analisis Ragam Bobot Segar Panen

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3.35855	1.6792756	2.68924 *	3.49	5.85
Perlakuan	10	1548.70	154.87037	248.014**	2.35	3.37
Galat	20	12.4888	0.6244407			
Total	32	1564.55				

Keterangan : tn = tidak nyata; * = berberda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Lampiran 5. Dokumentasi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pak Choy



Gambar 3. Tanaman Pak Choy Umur 6 Hari



Gambar 4. Tanaman Pak Choy Umur 12 Hari



Gambar 5. Tanaman Pak Choy Umur 18 Hari



Gambar 6. Tanaman Pak Choy Umur 24 Hari





Gambar 7. Hasil Tanaman Pak Choy pada Berbagai Perlakuan



Gambar 8. Hasil Tanaman Pak Choy pada Berbagai Perlakuan

Lampiran 6a. Kebutuhan Fisik Input dan Output Usahatani tanaman pak choy dalam 1 ha											
	Satuan	0 urea 40 kg N/ha	urea 60 kg N/ha	urea 80 kg N/ha	urea 100 kg N/ha	urea 120 kg N/ha	za 40 kg N/ha	za 60 kg N/ha	za 80 kg N/ha	za 100 kg N/ha	za 120 kg N/ha
Input:											
1. Bahan											
a. benih pak choy	saset	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
b. Pupuk											
- Urea	kg	0	104.21	156.32	208.43	260.53	312.64	0	0	0	0
- ZA	kg	0	0	0	0	0	223.31	334.98	446.63	558.29	670
- SP36	kg	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100
- KCl	kg	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75
c. Obat-obatan:	liter	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2. Tenaga Kerja											
- Pembukaan/pengol lahan	hok	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
- penyemaian	hok	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
- Tanam	hok	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
- Pemupukan	hok	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
- Penyulaman	hok	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
- Penyiangan	hok	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
- Pengendalian hama/penyakit	hok	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
- penyiraman	hok	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
- Panen	hok	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
3. Pasca Panen	hok	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Peralatan	set	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Output	ton	14.37	22.74	23.51	28.71	33.53	35.18	16.75	21.84	24.58	32.26
Lampiran 6b. Kebutuhan Fisik Input dan Output Usahatani tanaman pak choy dalam 1 ha											
	Harga (Rp/sat)	0 urea 40 kg N/ha	urea 60 kg N/ha	urea 80 kg N/ha	urea 100 kg N/ha	urea 120 kg N/ha	za 40 kg N/ha	za 60 kg N/ha	za 80 kg N/ha	za 100 kg N/ha	za 120 kg N/ha
1. Biaya Bahan											
a. benih pak choy	9000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000
b. Pupuk											
- Urea	1250	0	130262.5	195400	260537.5	325662.5	390800	0	0	0	0
- ZA	1400	0	0	0	0	0	312634	468972	625282	781606	937916
- SP36	1600	0	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000
- KCl	2100	0	157500	157500	157500	157500	157500	157500	157500	157500	210000
c. Obat-obatan:	50000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000
2. Tenaga Kerja											
- Pembukaan/pengol lahan	20000	3000000	3000000	3000000	3000000	3000000	3000000	3000000	3000000	3000000	3000000
- Pembuatan lubang tanaman	20000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
- Tanam	15000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000
- Pemupukan	20000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000
- Penyulaman	20000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
- Penyiangan	15000	375000	375000	375000	375000	375000	375000	375000	375000	375000	375000
- Pengendalian hama/penyakit	20000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
- penyiraman	20000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000
- Panen	15000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000
- Pasca Panen	15000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000
3. Peralatan	180000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000
4. Biaya lain-lain											
- Sewa lahan	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000
- Bunga deposito (8%/th)	707600	743421	748632	753843	759053	764264	758010.72	770517.76	783022.56	795528.48	812233.28
5 Total biaya		9,552,600	10,036,184	10,106,532	10,176,881	10,247,216	10,317,564	10,233,145	10,401,990	10,739,634	10,965,149
Output	1000	14,370,000	22,740,000	23,510,000	28,710,000	33,530,000	35,180,000	16,750,000	21,840,000	24,580,000	32,260,000
Keuntungan		4,817,400	12,703,817	13,403,468	18,533,120	23,282,785	24,862,436	6,516,855	11,438,010	14,009,195	21,520,366

