

**PENGARUH PENGAUNGAN DAN DOSIS PEMUPUKAN NITROGEN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN
(*Brassica oleraceae* L.)**

Oleh :

ETIKA YUSTININGSIH



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2012**

**PENGARUH PENGAUNGAN DAN DOSIS PEMUPUKAN
NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* L.)**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2012**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : PENGARUH PENAUNGAN DAN DOSIS PEMUPUKAN
NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* L.)

Nama mahasiswa : Etika Yustiningsih

NIM : 0710423001 - 42

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Hortikultura

Pembimbing Utama

Menyetujui:

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

Ir. Moch. Nawawi, MS
NIP. 19490612 197903 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Ir. Ninuk Herlina, MS
NIP. 19630416 198701 2 001

Penguji II

Ir. Mochammad Nawawi, MS
NIP. 19490612 197903 1 001

Penguji III

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

Penguji IV

Prof. Dr. Ir. Tatik Wardiyati, MS
NIP. 19460201 197701 2 001

Tanggal Lulus :



RINGKASAN

ETIKA Y. 0710423001-42. Pengaruh Penaungan Dan Dosis Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). Dibawah Bimbingan: Dr. Ir. Nurul Aini, MS dan Ir. Moch. Nawawi, MS

Beberapa tahun terakhir kondisi cuaca menjadi tidak menentu dan tidak dapat diprediksi yang jelas memberikan dampak pada produktivitas dan kualitas produk pertanian, baik komoditas pangan maupun komoditas hortikultura. Dampak anomali iklim ini berpengaruh pada berkembangnya hama penyakit tanaman dimana hama penyakit juga menjadi indikator penurunan produksi pertanian, kejadian ini tentunya berpengaruh serius terhadap kondisi petani. Agar kebutuhan konsumsi sayur tetap terpenuhi dalam perubahan iklim ini maka diperlukan cara atau alternatif dan inovasi yaitu salah satunya menanam sayur di pekarangan. Di antara berbagai jenis sayuran, Kailan (*Brassica oleraceae* L.) bisa menjadi pilihan tanaman sayur yang tepat untuk dibudidayakan di pekarangan. Pekarangan pada dasarnya sebidang tanah yang terletak di sekitar rumah dan biasanya dikelilingi pagar atau pembatas lain, yang menyebabkan adanya daerah ternaungi sehingga bagi tanaman yang lebih pendek (misal: tanaman kailan) akan memperoleh jumlah cahaya yang lebih sedikit. Hal ini mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya tersebut. Agar tanaman kailan yang ditanam di pekarangan tetap menghasilkan produk dengan kualitas dan kuantitas yang baik walaupun kekurangan cahaya maka diperlukan upaya perbaikan teknik budidaya yaitu melalui pemupukan nitrogen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat penaungan dan dosis pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini antara lain; (1) Perlakuan penaungan berpengaruh pada berbagai dosis pemupukan nitrogen, (2) Penaungan hingga level tertentu tidak memberi pengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman kailan dan (3) Pemberian nitrogen yang semakin tinggi akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang semakin baik.

Penelitian dilaksanakan di Desa Gading Kulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Ketinggian 600 meter dpl dengan suhu rata-rata berkisar antara 22,9⁰C - 25,2⁰C. Penelitian berlangsung pada bulan September hingga bulan November 2011. Alat yang digunakan meliputi quantum meter, polibag ukuran 3 kg, cangkul, tali, meteran, label, bambu, paranet, timbangan analitik, oven, SPAD (Soil Plant Analysis Development), LAM (Leaf Area Meter) dan jangka sorong. Bahan yang digunakan adalah benih kailan varietas Taiwan, pupuk Urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, pupuk kandang dan Curacron. Media tanam yang digunakan yaitu tanah, pupuk kandang dan sekam dengan perbandingan volume 2:1:1. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang terdiri atas 2 faktor, faktor 1 sebagai petak utama yaitu Penaungan (P) yang terdiri dari 3 taraf; (P0) Penaungan 0% (cahaya matahari 100%), (P1) Penaungan 25% (cahaya matahari 75%) dan (P2) Penaungan 50% (cahaya matahari 50%). Faktor 2 sebagai anak petak yaitu Pupuk Nitrogen (N) yang terdiri

dari 4 taraf yaitu; (N1) 0,21 g Urea/polibag, (N2) 0,24 g Urea/polibag, (N3) 0,27 g Urea/polibag, (N4) 0,30 g Urea/polibag dan (N5) 0,32 g Urea/polibag. Dari perlakuan tersebut diperoleh 15 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, setiap perlakuan terdapat 15 polibag sehingga diperoleh $15 \times 3 \times 15 = 675$ polibag. Pengamatan dilakukan dengan cara destruktif, non destruktif dan panen. Pengamatan destruktif dilakukan pada 7, 14, 21 dan 28 hst meliputi pengamatan bobot segar total per tanaman, bobot kering total per tanaman, luas daun, jumlah klorofil. Pengamatan non destruktif diamati pada 7, 14, 21 dan 28 hst dengan variabel pengamatan panjang tanaman (cm), jumlah daun (helai) dan diameter batang (mm). Panen dilakukan saat umur 32 hst yang meliputi bobot segar total per tanaman (g), bobot segar konsumsi (g), bobot segar per Hektar (ton/hektar) dan indeks panen. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam atau Uji F. Apabila berpengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) 5%.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi nyata antara tingkat pencahayaan dan pemupukan nitrogen terhadap beberapa variabel seperti jumlah daun, jumlah klorofil dan bobot kering total per tanaman. Sedangkan pada masing-masing perlakuan pencahayaan dan pemupukan nitrogen, pemberian naungan hingga 50% dapat menurunkan hasil bobot segar total per tanaman sekitar 10,47% apabila dibandingkan dengan hasil bobot segar total per tanaman dengan pencahayaan 25% dan pemupukan nitrogen 115 kg N/ha dapat meningkatkan hasil bobot segar total per tanaman sekitar 25,47% dibandingkan dengan dosis pemupukan 75 kg N/ha.

SUMMARY

ETIKA Y. 0710423001-42. Effect of Shade and Dose of Nitrogen Fertilization on Growth and Yield of Kailan (*Brassica oleraceae* L.). Under Guidance: Dr. Ir. Nurul Aini, MS and Ir. Moch. Nawawi, MS

The last few years the weather conditions become erratic and unpredictable and this is clearly impact on productivity and quality of agricultural products, both of food commodities and horticultural commodities. Impacts of climate anomalies affect the development of pest plants where pests and diseases is also an indicator of decreasing in agricultural production, this incident would seriously affect the condition of farmers. In order for the consumption of vegetables remained unmet needs in a changing climate will require alternative ways or an innovation to grow vegetables in the garden. Among the various types of vegetables, Kai-lan (*Brassica oleraceae* L.) could be the right choice for vegetable crops cultivated in the garden. The garden is basically a piece of land that lies around the house and usually surrounded by a fence or other barrier, leading to a shaded area so that the plants are shorter (eg kailan) will get less amount of light. This is affects the growth and yield of these crops. Kailan which is grown in the garden still produce products with good quality and quantity of light despite the lack of necessary efforts to improve farming techniques, namely through nitrogen fertilization. The purpose of this study was to determine the effect of shade and the dose level of nitrogen fertilization on growth and yield of kailan. The hypothesis of this study include: (1) Shade treatment effect on various doses of nitrogen fertilization, (2) Shading up to a certain level no real influence on the growth and yield of kailan and (3) Higher dose of nitrogen will show the better growth and yield of kailan.

Research was conducted in Gading Kulon village, Dau District, Malang Regency. Height of 600 meters above sea level with average temperatures ranging between 22.90⁰C - 25.20⁰C. This study took in September to November 2011. The tools used include quantum meter, polybags size 3 kg, hoes, rope, tape, labels, bamboo, paranet, analytical scale, oven, SPAD (Soil Plant Analysis Development), LAM (Leaf Area Meter) and long sash. The materials used are varieties of Kailan Taiwan seeds, Urea, SP-36, KCl fertilizers, manure and Curacron. Planting medium is soil, manure and chaff with volume ratio 2:1:1. This study uses a Split Plot Design (SPD) which consists of two factors, factor I as the main plot of Shade (P) consisting of three levels: (P0) 0% of Shade (sun light 100%), (P1) 25% of Shade (sun light 75%) and (P2) 50% of Shade (sun light 50%). Factor II as subplot is Nitrogen Fertilizer (N) consisting of 4 levels, namely: (N1) 0.21 g Urea/polybag, (N2) 0.24 g Urea/polybag, (N3) Urea 0.27 g/polybag, (N4) 0.30 g Urea/polybag and (N5) Urea 0.32 g/polybag. Treatment was obtained from 15 combinations of treatments with three replications, each treatment contained 15 polybags so we get 15 x 3 x 15 = 675 polybags. Observations made by destructive, non destructive and harvest. Destructive observations carried out at 7 dat, 14 dat, 21 dat and 28 dat include the observations of

the total fresh weight per plant, total dry weight per plant, leaf area, the total of chlorophyll. Observation of non-destructive observed at 7 dat, 14 dat, 21 dat and 28 dat observations with the variable plant length (cm), number of leaves (blade) and stem diameter (mm). Harvesting at age 32 dat that includes total fresh weight per plant (g), the consumption of fresh weight (g), total fresh weight per Hectare (ton/ha) and harvest index. Observational data were analyzed using analysis of diversity or F test. If a real effect, it will be followed by LSD (Least Real Different) 5%.

The results suggest there are an interaction between the level of shading and nitrogen fertilization on several variables such as number of leaves, total chlorophyll and total dry weight per plant. Whereas in each of the treatment of shade and nitrogen fertilization, shading up to 50% can reduce the total fresh weight per plant about 10.47% when compared with the total fresh weight per plant with 25% of shade and nitrogen fertilization 115 kg N/ha can increase the total fresh weight per plant about 25.47% when compared with nitrogen fertilization dosage 75 kg N/ha.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian yang berjudul “**Pengaruh Penaungan Dan Dosis Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.)**”.

Dalam penyelesaian penulisan Laporan Penelitian, penulis banyak mendapatkan arahan serta bimbingan yang bermanfaat dari berbagai pihak. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Nurul Aini, MS selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan arahan, saran, kritik dan juga motivasi. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ir. Moch. Nawawi, MS selaku dosen pembimbing pendamping yang senantiasa memberikan saran dan kritik yang berguna untuk kelengkapan laporan penelitian ini, kepada Ir. Ninuk Herlina, MS selaku dosen pembahas yang telah memberi masukan demi kesempurnaan laporan dan kepada Prof. Dr. Ir. Tatik Wardiyati, MS selaku Ketua Majelis. Terima kasih yang tak terhingga juga penulis berikan kepada orang tua, Bapak Sunarto dan Ibu Kustriani yang selalu memberikan dukungan, kepada Sativandi Riza, Gita Insani Maryam serta teman-teman Hortikultura 2007 khususnya Sukma Dewi, Indah Mustika, Mayangsari Ristyardhani, M. Danang F, Siti Sukma Karima yang telah membantu dan memberi dukungan selama penelitian dan penulisan laporan penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga bermanfaat dan bermakna.

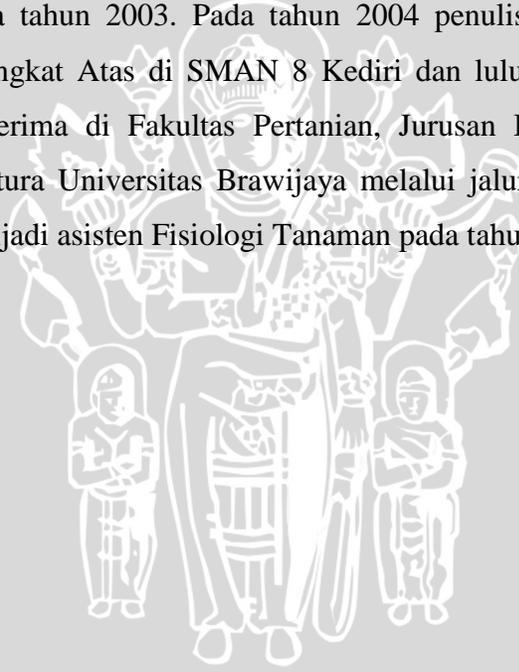
Malang, Mei 2012

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 21 Maret 1989 di Kabupaten Kutai yang bernama Etika Yustiningsih yaitu putri tunggal pasangan Bpk Sunarto dan Ibu Kustriani.

Penulis memulai jenjang pendidikan pada tahun 1994 - 1997 di SDN 01 Long Pinang, kemudian tahun 1997 – 1999 pindah ke SDN Bringkang 1 dan tahun 1999-2000 pindah ke SDN Sempu 1. Tahun 2000 meneruskan pendidikan di SLTPN 1 Ngancar dan lulus pada tahun 2003. Pada tahun 2004 penulis memasuki jenjang pendidikan Lanjutan Tingkat Atas di SMAN 8 Kediri dan lulus tahun 2007. Pada tahun 2007 penulis diterima di Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Hortikultura Universitas Brawijaya melalui jalur SPKS In Sekolah. Penulis juga sempat menjadi asisten Fisiologi Tanaman pada tahun 2008-2009.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Botani Tanaman Kailan.....	4
2.2 Syarat Tumbuh	5
2.3 Respon Tanaman Kailan Terhadap Cahaya Matahari.....	7
2.4 Peranan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	8
2.5 Hubungan Antara Penaungan dan Pemupukan Nitrogen.....	9
III. BAHAN DAN METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.4.1 Penyiapan Media	14
3.4.2 Pembuatan Naungan.....	14
3.4.3 Penyemaian.....	15
3.4.4 Penanaman.....	15
3.4.5 Pemeliharaan.....	15
3.4.6 Pemanenan.....	16
3.5 Pengamatan	16
3.6 Analisis data	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 19

4.1 Hasil..... 19

4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman Kailan..... 19

4.1.2 Pengamatan Panen 29

4.2 Pembahasan 32

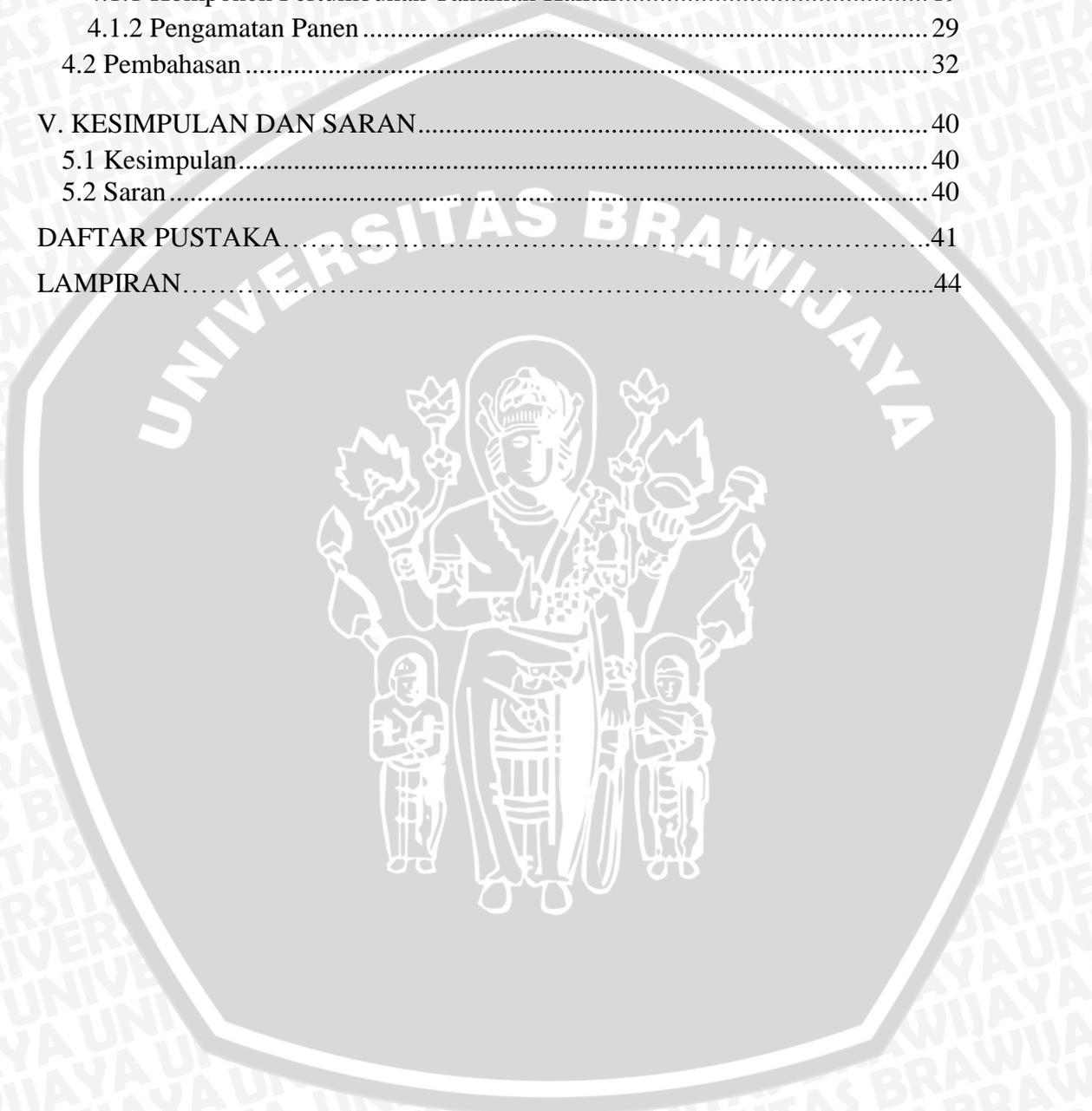
V. KESIMPULAN DAN SARAN..... 40

5.1 Kesimpulan..... 40

5.2 Saran 40

DAFTAR PUSTAKA 41

LAMPIRAN..... 44



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan	13
2.	Panjang Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat	19
3.	Jumlah Daun Tanaman Kailan Akibat Pengaruh Interaksi Antara Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	20
4.	Jumlah Daun Tanaman Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	21
5.	Diameter Batang Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat	22
6.	Luas Daun Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat	23
7.	Jumlah Klorofil Tanaman Kailan Akibat Pengaruh Interaksi Antara Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	24
8.	Jumlah Klorofil Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	26
9.	Bobot Segar Total Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat	27
10.	Bobot Kering Total Per Tanaman Kailan Akibat Pengaruh Interaksi Antara Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	28
11.	Bobot Kering Total Per Tanaman Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat	29
12.	Bobot Segar Total Per Tanaman, Bobot Segar Konsumsi Per	

Tanaman, Indeks Panen dan Bobot Segar Total Per Hektar
(ton/ha) Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen
Pada Berbagai Tingkat.....



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea</i> L.).....	6
2.	Kerangka Naungan.....	14
3.	Hubungan Antara Perlakuan Pemupukan Nitrogen Dengan Bobot Kering Total Per Tanaman.....	34
4.	Lapisan Daun Ternaungi dan Tidak Ternaungi.....	38
Lampiran		
5.	Alat Quantum Meter.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Hasil Analisis Tanah dan Pupuk Kandang.....	44
2.	Konversi Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	45
3.	Denah Percobaan.....	47
4.	Pengambilan Sampel.....	48
5.	Perhitungan Penyiraman.....	49
6.	Data Radiasi Matahari di Lapang.....	50
7.	Deskripsi Varietas Kailan.....	51
8.	A). Tabel Analisis Ragam Panjang Tanaman Pada Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	52
	B). Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun Pada Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	52
9.	A). Tabel Analisis Ragam Diameter Batang Pada Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	53
	B). Tabel Analisis Ragam Luas Daun Pada Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	53
10.	A). Tabel Analisis Ragam Jumlah Klorofil Pada Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	54
	B). Tabel Analisis Ragam Bobot Segar Total per Tanaman Pada	

	Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	54
11.	A). Tabel Analisis Ragam Bobot Kering Total per Tanaman Pada Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	55
	B). Tabel Analisis Ragam Bobot Segar Konsumsi Pada Perlakuan Penaungan dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	55
12.	A). Tabel Analisis Indeks Panen Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	56
	B). Tabel Analisis Bobot Segar per Hektar Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat.....	56
13.	Pertumbuhan Tanaman Kailan Pada 7 hst, 14 hst, 21 hst dan 28 hst.....	57
14.	Hasil Panen Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Pada 32 hst.....	58
15.	Hasil Panen Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada 32 hst.....	59
16.	Petak Percobaan Dengan Perlakuan Penaungan Paranet.....	61
17.	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	62

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir kondisi cuaca menjadi tidak menentu dan tidak dapat diprediksi. Anomali iklim ini jelas memberikan dampak pada produktivitas dan kualitas produk pertanian, baik komoditas pangan maupun komoditas hortikultura. Dampak anomali iklim ini berpengaruh pada berkembangnya hama penyakit tanaman dimana hama penyakit juga menjadi indikator penurunan produksi pertanian, penyerbukan menjadi tidak sempurna, dan pergeseran musim tanam berpengaruh serius terhadap kondisi petani. Penurunan produksi sayuran di Indonesia tahun 2010 mencapai 30% dibandingkan produksi tahun 2009 yang sebesar 10,3 juta ton (Amri dan Herlina, 2010).

Agar kebutuhan konsumsi sayur dapat terpenuhi dalam perubahan iklim ini maka diperlukan alternatif dan inovasi untuk masyarakat agar tidak tergantung pada petani saja. Salah satunya yaitu menanam sayur di pekarangan, hal ini dimaksudkan selain untuk memanfaatkan sisa pekarangan rumah juga dapat memenuhi gizi keluarga.

Pertanian dalam pekarangan perlu mendapatkan prioritas. Pemanfaatan pekarangan menjadi taman sayuran, perlu memperhatikan aspek-aspek budidaya dari tanaman tersebut. Pemilihan jenis tanaman yang akan dibudidayakan harus disesuaikan dengan kondisi halaman rumah dan iklim di sekitar lingkungan. Apabila lahan pekarangan yang tersedia cukup luas, maka sayuran dapat langsung ditanam di tanah, sedangkan pada lahan yang terbatas sayuran yang dapat ditanam di pot, memanfaatkan kaleng bekas, bambu, paralon, polibag (Kristanti, 2011).

Penggunaan pot atau polibag dalam budidaya di lahan sempit adalah suatu upaya mengoptimalkan pemanfaatan lahan pekarangan. Selain itu, penggunaan pot atau polibag lebih mudah dan efisien dalam pengolahan tanah, pemberian pupuk, pengendalian gulma dan penyiraman dalam proses budidaya.

Pekarangan pada dasarnya sebidang tanah yang terletak di sekitar rumah dan biasanya dikelilingi pagar atau pembatas, yang menyebabkan adanya daerah

ternaungi. Penaungan berasal dari pagar, bangunan rumah atau pohon di sekitarnya. Hal ini mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Penurunan radiasi matahari mengakibatkan perubahan terhadap cahaya matahari yang diterima tanaman, baik kualitas maupun kuantitas. Secara fisiologis, cahaya mempengaruhi baik langsung maupun tidak langsung bagi tubuh tanaman. Pengaruhnya pada metabolisme secara langsung melalui fotosintesis (Sulistyaningsih, *et al.*, 2005), sedangkan pengaruh tidak langsungnya melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang merupakan respon metabolik dan lebih kompleks (Fitter dan Hay, 1991).

Di antara berbagai jenis sayuran, tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) bisa jadi pilihan tanaman sayur yang sangat tepat untuk dibudidayakan di pekarangan. Tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) adalah salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang berasal dari negeri China, memiliki bentuk seperti sawi atau kembang kol. Sayuran ini banyak digunakan sebagai bahan masakan China. Kandungan gizi seperti protein, mineral dan vitamin serta rasa daun dan batang yang manis, membuat tanaman kailan menjadi salah satu produk pertanian yang diminati masyarakat, sehingga mempunyai potensi serta nilai komersial tinggi (Rp. 7500/250g) (Anonymous, 2011^a). Tanaman kailan mempunyai banyak manfaat, diantaranya yaitu merupakan sumber vitamin K yang sangat baik untuk membantu proses pembekuan darah. Konsumsi 100 gram kailan dapat memenuhi 141 persen kebutuhan tubuh akan vitamin K setiap hari (Anonymous, 2011^b). Keunggulan lain tanaman kailan yaitu sayuran yang mudah ditanam. Tanaman ini tumbuh subur pada suhu 18^oC - 28^oC dengan waktu panen yang relatif pendek yaitu 25 - 35 hari. Apabila dipanen lebih muda (*baby* kailan), maka rasa batang kailan akan lebih gurih dan manis.

Sayur-sayuran umumnya membutuhkan banyak sinar matahari. Tanaman sayuran daun seperti bayam, kohlrabi, kailan dan selada membutuhkan penyinaran 10-14 jam per hari (Febrice, 2011). Namun, dengan pengaplikasian bertanam di pekarangan tentu kendala yang dihadapi adanya penaungan yang tentunya berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kailan. Agar tanaman kailan yang ditanam di pekarangan tetap menghasilkan produk dengan kualitas dan kuantitas

yang baik diperlukan upaya perbaikan teknik budidaya yaitu melalui pemupukan. Kebutuhan nitrogen untuk tanaman kailan yaitu 175 lb/A atau sekitar 80 kg N/ha (Hochmuth and Hanlon, 2000). Pemupukan nitrogen bagi sayuran daun berperan dalam sintesis protein, merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari molekul klorofil dan pemberian N dalam jumlah cukup diharapkan memberikan pertumbuhan vegetatif yang baik dan warna hijau segar (Sugito, 1994). Sehingga pengaruh kurangnya cahaya pada pertumbuhan tanaman kailan dapat ditunjang dengan pemupukan nitrogen dengan dosis yang tepat.

1.2 Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat pencahayaan dan dosis pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan

1.3 Hipotesis

1. Perlakuan pencahayaan berpengaruh pada berbagai dosis pemupukan nitrogen
2. Pencahayaan hingga level tertentu tidak memberi pengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman kailan
3. Pemberian nitrogen yang semakin tinggi akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang semakin baik

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Kailan

Tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) termasuk dalam family *Cruciferae* atau *Brassicaceae*. Tanaman kailan berbeda dari tanaman *Brassica* lainnya karena domestikasinya, tampaknya terjadi di Asia Tenggara tempat ras lokal tanaman ini tumbuh. Kailan juga terkenal dengan nama Brokoli Cina, Kale Cina atau Brokoli Bunga-Putih, mirip brokoli dan kale (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Papaverales
Famili	: Cruciferae (Brassicaceae)
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica oleraceae</i>

Tanaman kailan yang dibudidayakan umumnya tumbuh semusim (annual) ataupun dwimusim (biennial) yang berbentuk perdu. Sistem perakaran relatif dangkal, yakni menembus kedalaman tanah antara 20-30 cm. Kailan merupakan sayur berdaun tebal, datar, mengkilat dengan batang berwarna hijau dengan batang tebal dan sejumlah kecil hampir vestigial mirip dengan bunga pada brokoli (Anonymous, 2011^c).

Batang tanaman kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*). Di sekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek (Rukmana, 2008).

Tanaman ini dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral kearah puncak cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang

lebih besar, dan permukaan serta sembir daun yang rata. Pada tipe tertentu, daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip tanaman kol (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Umumnya bunga berwarna kuning namun ada pula yang berwarna putih. Bunganya terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung batang. Tanaman kailan berbunga sempurna dengan enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Empat benang sari dalam lingkaran dalam, sisanya dalam lingkaran luar (Devlin, 1975).

2.2 Syarat Tumbuh

Tanaman kailan memiliki kemampuan untuk beradaptasi pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan terutama suhu. Rubatzky dan Yamaguchi (1998) menambahkan, tanaman kailan menyukai suhu dingin 15-20⁰C, khususnya menjelang matang panen. Suhu lebih tinggi menyebabkan pemanjangan batang yang berlebihan, perkembangan serat dan pembungaan dini. Walaupun suhu rendah tidak diperlukan untuk pembungaan, kondisi tersebut menyebabkan *bolting* (*flowering*). Tanaman kailan adalah suatu sayuran musim dingin atau lembab, dapat juga pada musim panas jangka pendek. Pertumbuhan tanaman kailan sepanjang tahun dan pada musim semi, kelembaban tinggi dan tumbuh baik pada ketinggian 1000 – 2000 meter di atas permukaan laut (Rukmana, 2008). Daun tanaman terbagi dan berbentuk lonjong, dengan tangkai daun yang panjang, tidak berkrop dan berwarna hijau kebiruan (Gambar 1). Batangnya kuat dan bercabang serta bunganya besar berwarna putih, dan muncul sebagai bunga majemuk yang memanjang (Ouda dan Mahadeen, 2008).

Pada ketinggian 500 m dpl sangat sesuai untuk pertumbuhan yang baik meskipun beberapa kultivar dapat beradaptasi pada kondisi iklim di dataran rendah serta kandungan bahan organik yang tinggi sangat diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal. Tanaman kailan juga menghendaki interval penyiraman yang teratur

sejak tanaman membutuhkan air dalam jumlah yang besar yaitu pada saat perkembangan daun-daunnya (Tindall, 1983).



Gambar 1. Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.)
(Wikipedia, 2011)

Tanaman kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5 – 6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua jenis tanah, baik tanah yang bertekstur ringan sampai berat. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman kailan adalah lempung berpasir (Anonymous, 1992). Pada tanah-tanah yang masam (pH kurang dari 5,5), pertumbuhan kailan sering mengalami hambatan, mudah terserang penyakit akar bengkak atau “Club root” yang disebabkan oleh cendawan *Plasmodiophora brassicae* Wor. Sebaliknya pada tanah yang basa atau alkalis (pH lebih besar dari 6,5) tanaman terserang penyakit kaki hitam (*blackleg*) akibat cendawan *Phoma lingam* (Fisher dan Goldsworthy, 1992).

Tanah yang hendak digemburkan harus dibersihkan dari bebatuan, rerumputan, semak atau pepohonan yang tumbuh. Dan bebas dari daerah ternaungi, karena tanaman sawi suka pada cahaya matahari secara langsung.

Sedangkan kedalaman tanah yang dicangkul sedalam 20 sampai 40 cm. Pemberian pupuk organik sangat baik untuk penyiapan tanah. Sebagai contoh pemberian pupuk kotoran yang baik yaitu 10 ton/ha. Pupuk kotoran diberikan saat

penggemburan agar cepat merata dan bercampur dengan tanah yang akan kita gunakan (Anonymous, 1992).

Tanah yang mempunyai pH terlalu rendah (asam) sebaiknya dilakukan pengapuran. Pengapuran ini bertujuan untuk menaikkan derajat keasam tanah, pengapuran ini dilakukan jauh-jauh sebelum penanaman benih, yaitu kira-kira 2 sampai 4 minggu sebelumnya. Sehingga waktu yang baik dalam melakukan penggemburan tanah yaitu 2 – 4 minggu sebelum lahan hendak ditanam. Jenis kapur yang digunakan adalah kapur kalsit (CaCO_3) atau dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) (Rukmana, 2008).

2.3 Respon Tanaman Kailan Terhadap Cahaya Matahari

Pengaruh cahaya matahari terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman berhubungan erat dengan proses fotosintesis (Fitter dan Hay, 1998). June (2000), dalam proses fotosintesis terjadi transformasi energi matahari menjadi kimia potensial menjadi karbohidrat. Transformasi energi ini terjadi melalui 3 proses, yaitu: intersepsi cahaya matahari oleh kanopi tanaman, konversi energi cahaya matahari yang di intersep menjadi energi kimia potensial (biasanya dinyatakan dalam bentuk berat kering tanaman), petisi berat kering tersebut ke bagian-bagian yang bernilai ekonomis. Karbohidrat sederhana yang dihasilkan fotosintesis melalui metabolisme diubah menjadi lipid asam nukleat, protein dan molekul organik lain.

Hasil penelitian Haryanti (2008) menunjukkan bahwa tanaman nilam yang diberi naungan paranet 1 lapis dan 2 lapis memberikan luas daun yang lebih lebar dibandingkan dengan tanaman nilam tanpa naungan (terkena matahari langsung). Pada penelitian Widiastuti *et al.*, (2004), menyebutkan bahwa perlakuan intensitas cahaya 75% (tingkat naungan 25%) memiliki radiasi matahari, suhu udara dan kelembaban udara yang mendekati optimum bagi pertumbuhan tanaman krisan. Hal ini karena cahaya merupakan faktor penting terhadap berlangsungnya fotosintesis, proses fotosintesis menjadi kunci penting berlangsungnya proses metabolisme yang lain didalam tanaman. Radiasi matahari yang diperlukan tanaman dalam proses

fotosintesis akan diubah menjadi bentuk energi kimia dalam bentuk cadangan makanan. Selanjutnya akan digunakan untuk respirasi dan pertumbuhan. Penurunan komponen hasil tanaman menunjukkan bahwa jumlah cahaya berperan penting dalam laju fotosintesis sehingga apabila tanaman kekurangan jumlah cahaya maka fotosintesis akan terhambat. Fotosintesis merupakan proses yang mengubah cahaya matahari menjadi energi kimia (Gardner *et al.*, 1991). Radiasi berpengaruh pada intensitas, kualitas dan fotoperioditas. Cahaya matahari berhubungan erat dengan proses fotosintesis tanaman (Jumin, 2002).

Pada area perumahan, terdapat area yang ternaungi dan tidak. Secara teknis penaungan tersebut dapat menghalangi penerimaan cahaya kepada tumbuhan. Penaungan tanaman dapat dilakukan baik seperti tumpangsari antara tanaman yang berbeda, namun penaungan juga bisa berupa naungan fisik misalnya jaring, bambu, pagar rumah, tembok pembatas dan lain-lain. Hasil penelitian Sumiati dan Nurtika (1990), menunjukkan bahwa peran naungan sangat penting untuk tanaman paprika. Tanaman paprika yang mendapat cahaya matahari langsung tidak dapat bertahan sehingga naungan berfungsi sebagai pereduksi radiasi matahari. Selain mengurangi radiasi matahari, penggunaan naungan pada paprika ternyata menurunkan suhu dan pH tanah. Hal ini penting karena bila suhu tanah terlalu tinggi, selain dapat mempengaruhi laju fotosintesis, translokasi dan akumulasi fotosintat dari organ sumber ke organ penerima, juga dapat meningkatkan laju respirasi sel yang pada akhirnya mengurangi produksi netto fotosintesis. Begitu pula dengan hasil penelitian Magfoer dan Koesriharti (1998) bahwa penggunaan kassa paranet 40% pada tanaman paprika dapat memberikan pertumbuhan tanaman lebih baik dan hasil buah lebih tinggi daripada tanpa naungan diikuti naungan plastik transparan.

2.4 Peranan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Kebutuhan pupuk bagi tanaman didasarkan pada pertimbangan jenis tanaman. Tanaman kailan merupakan tanaman semusim yang banyak membutuhkan unsur nitrogen dan sedikit phosphor dan kalium selama pertumbuhan vegetatifnya, sehingga

untuk mendapatkan efisiensi pemupukan yang optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang tidak terlalu banyak juga tidak terlalu sedikit.

Dijelaskan oleh Rukmana (1994), bahwa pemupukan tanaman sawi yang berumur pendek (genjah) dilakukan dua kali yaitu pada saat tanam dan 2 minggu (15 hari) setelah tanam. Jenis dan dosis pupuk yang diberikan adalah pupuk nitrogen berupa ZA atau urea sebanyak 50 kg N/ha atau setara dengan 240 kg ZA/ha atau 110 kg Urea/ha. Pada tanah yang kurang subur, dosis pupuk bisa ditingkatkan menjadi 400 kg ZA/ha atau 200 kg Urea/ha. Tiap kali pemupukan, diberikan $\frac{1}{2}$ dosis dari anjuran tersebut. Cara pemupukan dilakukan menurut larikan atau melingkar tajuk tanaman sejauh 15 – 20 cm dari pangkal batang sedalam 10 – 15 cm, kemudian pupuk tersebut ditutup dengan tanah.

Perlakuan unsur nitrogen terhadap rata-rata berat kering pertanaman menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada tanaman sawi (Swanti *et al.*, 2003). Rata-rata berat kering tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan 30,70 g. Hal ini diduga dengan pemberian unsur nitrogen dengan dosis 50 kg ha⁻¹ atau setara dengan 110 kg Urea ha unsur hara terutama nitrogen terpenuhi untuk dimanfaatkan sebagai pendorong pertumbuhan tanaman terutama fase vegetatifnya yaitu nitrogen berperan dalam pembentukan protein dan asam nukleat yang merupakan penyusun protoplasma. Namun sebaliknya, pemberian nitrogen berlebih 165 kg Urea ha menyebabkan kelebihan unsur nitrogen sehingga menghambat pembentukan lemak, karbohidrat dan protein. Berbeda dengan Solaimani dan Basahi (2002), pemberian Urea 200 kg N/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kubis daripada dengan 300 kg N/ha hal ini karena tersedianya unsur nitrogen yang cukup akan berpengaruh terhadap berat kering tanaman berupa karbohidrat, protein dan lemak.

2.5 Hubungan Antara Penaungan dan Pemupukan Nitrogen

Mekanisme penyerapan unsur hara, penyerapan cahaya matahari dalam proses fotosintesis, pembentukan klorofil dan pertumbuhan tanaman terjadi secara simultan

(Sitaniapessy, 1982). Faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan unsur hara sangat banyak baik dari segi tanaman, luas sistem perakaran, kegiatan metabolik jaringan respirasi, konsentrasi ion dalam tanah, kadar gula dalam tanaman, aerasi, suhu, radiasi matahari dan kadar air tanah (Setiyono, 1986). Oleh karena penaungan dapat mempengaruhi iklim mikro seperti intensitas radiasi matahari, suhu dan kelembaban berarti adanya radiasi matahari erat hubungannya dengan kemampuan tanaman menyerap unsur hara. Semakin tinggi tingkat penaungan maka penyerapan unsur hara semakin rendah, karena penaungan berhubungan dengan radiasi matahari yang diterima tanaman. Proses selanjutnya radiasi matahari yang diterima berhubungan dengan transpirasi, semakin tinggi radiasi matahari maka transpirasi semakin tinggi. Untuk menyeimbangkan air didalam tubuh tanaman maka akar menyerap air dari dalam tanah, selain unsur hara yang adapun ikut terserap.

Simatupang (1996), menyatakan bahwa penyebab utama gagalnya pembentukan biji pada kubis bunga adalah kondisi iklim mikro yang tidak mendukung antara lain radiasi matahari yang berlebihan, sehingga kuntum bunga menjadi busuk sebagian atau seluruhnya dan biji tidak terbentuk.

Naungan dalam hal ini paranet jelas mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Penurunan radiasi matahari mengakibatkan perubahan terhadap cahaya matahari yang diterima tanaman, baik kualitas maupun kuantitas. Secara kualitas, paranet dapat mereduksi cahaya matahari yang akan diterima tanaman yang berada di dalam naungan. Kualitas cahaya berkaitan erat dengan panjang gelombang, dimana tanaman dalam proses fotosintesis tidak dapat memanfaatkan semua pancaran radiasi matahari yang sampai pada permukaan bumi tetapi hanya radiasi yang terletak pada batas panjang gelombang 400 - 700 nm. Semua warna-warni dari panjang gelombang ini mempengaruhi terhadap fotosintesis dan juga mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan perkembangan pohon baik secara generatif maupun vegetatif. Cahaya sebelum dan sesudah terkena naungan paranet jelas berbeda pancaran

gelombangnya yang mana akan berpengaruh penyerapan cahaya matahari yang akan digunakan untuk proses fotosintesis (Sitompul, 2012).

Kuantitas radiasi matahari yang diintersepsi tanaman tergantung pada kuantitas radiasi datang yaitu yang sampai pada permukaan tajuk tanaman. Radiasi yang diabsorpsi dalam tajuk tanaman dapat ditaksir dari selisih radiasi yang sampai pada permukaan atas tajuk tanaman dengan radiasi yang lolos pada permukaan tanah dibawah tajuk. Apabila suatu tajuk tanaman dibagi kepada beberapa lapisan, tingkat radiasi yang ditransmisi dari setiap lapisan tergantung pada tingkat radiasi yang datang pada lapisan tersebut dan tingkat pepadaman lapisan. Cahaya yang lolos dari paragnet atau suatu lapisan dapat menimpa permukaan daun pada lapisan dibawahnya yang sebagian kemudian ditransmisi, dan yang jatuh di antara celah daun akan terus lolos ke lapisan lebih bawah (Sitompul, 2012).

Jumlah penyinaran yang diterima tanaman yang ternaungi jelas akan menghambat proses pertumbuhan dimana cahaya merupakan bahan utama dalam proses fotosintesis. Namun disamping itu, tanaman ternaungi memiliki laju respirasi yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang terkena sinar matahari langsung. Unsur nitrogen merupakan unsur makro bagi tanaman terutama untuk fase vegetatif. Namun nitrogen juga memiliki sifat *mobile* atau mudah tercuci dan menguap. Oleh karena itu, pemupukan nitrogen pada tanaman ternaungi akan berimbang karena laju respirasinya rendah sehingga unsur nitrogen selalu tersedia bagi tanaman.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Desa Gading Kulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat 600 m di atas permukaan laut. Suhu rata-rata berkisar antara 22,9⁰C - 25,2⁰C. Penelitian berlangsung pada bulan September hingga bulan November 2011.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah quantum meter, polibag ukuran 3 kg dengan diameter 15 cm, cangkul, tali, meteran, label, bambu, kassa paranet 25% dan 50%, timbangan analitik, oven, SPAD (Soil Plant Analysis Development), LAM (Leaf Area Meter) dan jangka sorong.

Bahan-bahan yang dipakai dalam penelitian antara lain: benih kailan varietas Taiwan, pupuk Urea, SP-36, KCl dan pupuk kandang.

3.3 Metode Penelitian

Percobaan ini terdiri atas 2 faktor dan diulang 3 kali. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RPT (Rancangan Petak Terbagi) yang terdiri atas 2 faktor yaitu:

Faktor I sebagai petak utama adalah Penaungan (P), terdiri dari 3 taraf yaitu:

P0: Penaungan 0% (cahaya matahari 100%)

P1: Penaungan 25%

P2: Penaungan 50%

Faktor II sebagai anak petak adalah dosis pemupukan Nitrogen (N) sesuai perhitungan (Lampiran 2), terdiri dari 5 taraf yaitu:

N1: 75 kg N/ha atau 0,21 g urea/polibag

N2: 85 kg N/ha atau 0,24 g urea/polibag

N3: 95 kg N/ha atau 0,27 g urea/polibag

N4: 105 kg N/ha atau 0,30 g urea/polibag

N5: 115 kg N/ha atau 0,32 g urea/polibag

Dari kedua faktor tersebut, diperoleh 15 kombinasi perlakuan seperti pada Tabel 1. Setiap perlakuan diulang 3 kali, terdiri dari 15 tanaman, dimana 3 tanaman untuk pengamatan non destruktif, 3 tanaman untuk pengamatan destruktif serta 3 tanaman untuk pengamatan panen sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 675 tanaman (Lampiran 4).

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Penaungan (P)	Pupuk Nitrogen (N)				
	N1	N2	N3	N4	N5
P0	P0N1	P0N2	P0N3	P0N4	P0N5
P1	P1N1	P1N2	P1N3	P1N4	P1N5
P2	P2N1	P2N2	P2N3	P2N4	P2N5

Keterangan:

P0N1 = Penaungan 0% + Pupuk Nitrogen 75 kg N/ha

P0N2 = Penaungan 0% + Pupuk Nitrogen 85 kg N/ha

P0N3 = Penaungan 0% + Pupuk Nitrogen 95 kg N/ha

P0N4 = Penaungan 0% + Pupuk Nitrogen 105 kg N/ha

P0N5 = Penaungan 0% + Pupuk Nitrogen 115 kg N/ha

P1N1 = Penaungan 25% + Pupuk Nitrogen 75 kg N/ha

P1N2 = Penaungan 25% + Pupuk Nitrogen 85 kg N/ha

P1N3 = Penaungan 25% + Pupuk Nitrogen 95 kg N/ha

P1N4 = Penaungan 25% + Pupuk Nitrogen 105 kg N/ha

P1N5 = Penaungan 25% + Pupuk Nitrogen 115 kg N/ha

P2N1 = Penaungan 50% + Pupuk Nitrogen 75 kg N/ha

P2N2 = Penaungan 50% + Pupuk Nitrogen 85 kg N/ha

P2N3 = Penaungan 50% + Pupuk Nitrogen 95 kg N/ha

P2N4 = Penaungan 50% + Pupuk Nitrogen 105 kg N/ha

P2N5 = Penaungan 50% + Pupuk Nitrogen 115 kg N/ha

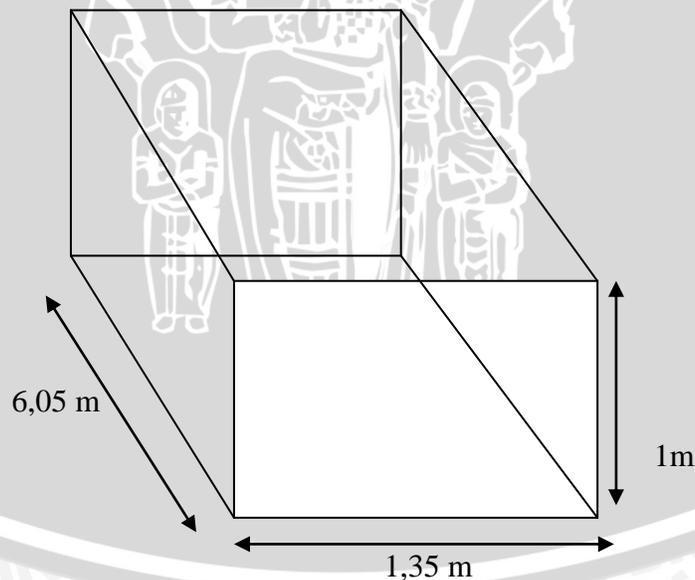
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan Media

Media tanam berupa campuran tanah, pupuk kandang dan sekam dengan perbandingan volume 2:1:1 dimasukkan kedalam polibag. Media yang diisikan dalam polibag untuk semua perlakuan adalah sama yaitu 3 kg tanah yang sudah dicampur. Sebelum diisikan ke dalam polibag, media terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan batu/kerikil.

3.4.2 Pembuatan Penaungan

Penaungan menggunakan naungan dari kassa paranet 25% dan 50% dengan pengukuran radiasi matahari terlebih dahulu (Lampiran 6). Pemasangan paranet terlebih dahulu membuat kerangka dari bambu. Paronet yang dipasang berukuran P x L x T yaitu 1,35 x 6,05 x 1 m (Gambar 2). Pemasangan paranet pada kerangka bambu diatur agar bisa untuk dibuka kedua sisi, sehingga penyiraman, pemeliharaan dan pengamatan tanaman dapat dilakukan dengan mudah (foto pada Lampiran 16).



Gambar 2. Kerangka naungan

3.4.3 Penyemaian

Bahan tanam yang digunakan berupa bibit. Bibit diperoleh dengan cara persemaian yaitu benih disemaikan terlebih dahulu selama 2 minggu. Penyemaian benih dilakukan dengan disebar pada polibag berdiameter 15 cm. Persemaian diletakkan pada tempat yang ternaung dari terik matahari. Perlakuan yang diberikan adalah sama untuk semua benih.

3.4.4 Penanaman

Penanaman bibit yang telah berumur 2 minggu pada petak percobaan yang dilakukan sore hari. Bibit yang ditanam yaitu ciri-ciri umum telah tumbuh daun dan tinggi tanaman minimal 4 cm. Penanamannya langsung pada lubang tanam, setiap lubang tanam ditanami satu bibit. Penyulaman dilakukan pada 3 hari setelah transplanting pada bibit mati.

3.4.5 Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari selama tidak ada hujan dan disesuaikan apabila ada hujan. Jumlah air yang diberikan sama untuk setiap tanaman. Penyiraman menggunakan gelas air minum dengan takaran 203 ml (Lampiran 3) yang masing-masing disiram setengah takaran masing-masing diberikan pada pagi dan sore hari. Cara penyiraman yaitu dengan mengguyurkan air pada masing-masing tanaman secara perlahan, sebaiknya satu tangan yang lain membantu mengatur agar air tidak terkonsentrasi pada 1 titik saja.

2. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setiap saat jika terlihat ada gulma dalam pot dan dilakukan dengan mencabut gulma secara hati-hati agar tidak mengganggu perakaran.

3. Pemupukan

Pupuk anorganik yang diberikan antara lain pupuk Urea (sesuai perlakuan), pupuk dengan unsur P_2O_5 sebanyak 45 kg P_2O_5 /ha atau 0,16 g SP-36/polibag dan pupuk dengan unsur K_2O sebanyak 45 kg K_2O /ha atau 0,09 g KCl/polibag. Pupuk

Urea diberikan setengah dosis saat 7 hari setelah semai kemudian setengah dosisnya lagi diberikan saat pemupukan susulan yaitu 20 hari setelah semai. Sedangkan pupuk SP-36 dan KCl diberikan hanya saat tanam. Ketiga jenis pupuk tersebut diberikan dengan cara ditugal pada jarak 7,5 cm melingkari batang tanaman dengan kedalaman 5-10 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang menyerang tanaman kailan adalah *Aphid* dan ulat. Dalam mengendalikan serangan hama tersebut digunakan insektisida Curacron 500 EC dengan bahan aktif profenofos 500 gram dengan dosis 1,5 ml/l. Selama pelaksanaan penelitian penyemprotan insektisida dilakukan pada minggu kedua dan ketiga yaitu saat terlihat ada hama yang menyerang.

3.4.6 Pemanenan

Pemanenan dilakukan 32 hari setelah transplanting dengan kriteria panen: tinggi tanaman rata-rata diatas 25 cm dan lebar daun hampir selebar telapak tangan orang dewasa. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman dengan hati-hati agar jangan sampai merusak bagian batang maupun daun. Pemanenan dilakukan pada pagi hari dan langsung dilakukan penelitian di laboratorium. Hasil panen kailan dapat dilihat pada Lampiran 14.

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan non destruktif, pengamatan destruktif dan panen.

Pengamatan non destruktif dilakukan mulai umur tanaman 7, 14, 21 dan 28 hari setelah transplanting (foto pada Lampiran 13). Setiap kali pengamatan diamati 3 tanaman contoh, variabel yang diamati adalah:

1. Panjang tanaman (cm), yang diukur dari permukaan tanah sampai ujung kanopi yang terpanjang (setelah diluruskan).
2. Jumlah daun (helai), dihitung jumlah daun yang berwarna hijau dan telah membuka sempurna.

3. Diameter batang (mm), diukur dengan menggunakan jangka sorong pada batang 2 cm dari tanah.

Pengamatan destruktif dilakukan mulai umur tanaman 7, 14, 21 dan 28 hari setelah transplanting. Setiap kali pengamatan diamati 3 tanaman contoh, variabel yang diamati adalah:

1. Bobot segar total per tanaman (gram/tan)

Bobot segar tanaman ditentukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman dengan akar terlebih dahulu dibersihkan dari tanah yang masih menempel

2. Bobot kering total per tanaman (gram/tan), diperoleh dengan menimbang bagian akar batang dan daun tanaman setelah dioven dengan suhu 80°C selama 2 x 24 jam

3. Kandungan klorofil diuji dengan menggunakan alat SPAD (Soil Plant Analysis Development)

4. Luas daun per tanaman (cm²)

Luas daun ditentukan dengan menggunakan Leaf Area Meter (LAM). Cara mengukur masing-masing luas daun dengan cara meletakkan daun pada plastik LAM. Daun yang diukur luasnya ditunjukkan dalam display.

Pengamatan panen dilakukan hanya sekali yakni pada umur 32 hari setelah transplanting (foto pada Lampiran 14 dan 15). Variabel pengamatan panen antara lain:

1. Bobot segar total per tanaman (g), diperoleh dengan menimbang bobot segar total tanaman termasuk akar, batang dan daun per tanaman.
2. Bobot konsumsi per tanaman (g), diperoleh dengan menimbang bobot segar daun dan batang tanaman tidak termasuk akar.
3. Indeks Panen (*Harvest Index*) (g)

Indeks panen menunjukkan nisbah bobot segar tanaman yang bernilai ekonomis dengan bobot segar total tanaman. Indeks panen (IP) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$IP = \frac{BSK}{BTT}$$

Keterangan

IP : Indeks panen

BSK : Bobot segar bagian yang dikonsumsi

BTT : Bobot segar total tanaman

3.6 Analisis data

Data-data yang telah diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F). Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf kepercayaan 5%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman Kailan

1. Panjang Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara perlakuan penaungan dengan pemupukan nitrogen. Sementara itu pada perlakuan penaungan dan pemupukan nitrogen masing-masing memberikan pengaruh nyata mulai umur 14 hst hingga 28 hst (Lampiran 8.a). Rata-rata hasil panjang tanaman kailan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Panjang Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
Penaungan				
P0 (0%)	7,47	10,06 a	15,18 a	20,31 a
P1 (25%)	7,68	11,97 b	18,49 b	23,60 b
P2 (50%)	7,77	13,39 c	19,71 b	24,50 c
BNT 5%	tn	0,96	2,08	0,88
Pupuk Nitrogen				
N1 (75 kg N/ha)	7,97	12,20 b	17,05 a	21,44 a
N2 (85 kg N/ha)	7,31	10,78 a	17,22 a	21,21 a
N3 (95 kg N/ha)	7,45	10,83 a	16,55 a	21,76 a
N4 (105 kg N/ha)	7,99	12,42 b	18,73 ab	24,80 b
N5 (115 kg N/ha)	7,46	12,62 b	19,42 b	24,94 b
BNT 5%	tn	1,15	2,4	2,09

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan penaungan berpengaruh nyata pada panjang tanaman umur 14 hst dan 28 hst, dimana semakin tinggi tingkat penaungan maka panjang tanaman semakin meningkat. Pada umur 21 hst perlakuan penaungan hingga 50% (P2) dan 25% (P1) dapat meningkatkan panjang tanaman bila dibandingkan dengan perlakuan penaungan 0% (P0). Pada perlakuan pemupukan nitrogen umur 14 hst, perlakuan pemupukan nitrogen 75 kg N/ha (N1), 105 kg N/ha

(N4) dan 115 kg N/ha (N5) dapat meningkatkan penambahan panjang tanaman bila dibandingkan dengan pemupukan 85 kg N/ha (N2) dan 95 kg N/ha (N3). Pada umur 21 hst, panjang tanaman meningkat seiring pemberian dosis pupuk hingga 115 kg N/ha (N5) namun juga tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk 105 kg N/ha (N4). Pada umur 28 hst, pemupukan nitrogen 105 kg N/ha (N4) dan 115 kg N/ha (N5) menunjukkan peningkatan panjang tanaman kailan yang berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan yang lain.

2. Jumlah Daun Tanaman Kailan

Hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan penaungan dengan pemupukan nitrogen (Lampiran 8.b) pada umur 21 hst (Tabel 3). Hasil rata-rata analisis ragam masing-masing disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Jumlah Daun Tanaman Kailan Akibat Pengaruh Interaksi Antara Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Jumlah Daun (helai) 21 hst		
	P0 (0%)	P1 (25%)	P2(50%)
N1 (75 kg N/ha)	4,89 ab	4,67 ab	4,89 ab
N2 (85 kg N/ha)	5,00 abc	5,22 abc	5,22 abc
N3 (95 kg N/ha)	5,33 bc	5,11 abc	4,67 ab
N4 (105 kg N/ha)	4,44 a	5,78 c	4,78 ab
N5 (115 kg N/ha)	5,33 bc	5,00 abc	5,11 abc
BNT 5%	0,81		

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat dijelaskan bahwa pada pengamatan jumlah daun tanaman umur 21 hst dilihat dari pengaruh perlakuan berbagai tingkat penaungan pada berbagai dosis pemupukan nitrogen. Pada perlakuan penaungan 0% (P0) dengan perlakuan pemupukan 95 kg N/ha (N3) dan 115 kg N/ha (N5) menunjukkan hasil jumlah daun yang lebih banyak dan berbeda nyata dari penaungan 0% (P0) dengan dosis pemupukan 105 kg N/ha (N4) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) dan 85 kg N/ha (N2). Pada penaungan 25% (P1) dengan dosis pemupukan 105 kg N/ha (N4) menunjukkan

jumlah daun yang lebih banyak dan berbeda nyata dari perlakuan pencahayaan 25% (P1) dengan dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) namun tidak berbeda nyata dari perlakuan dosis pemupukan 85 kg N/ha (N2), 95 kg N/ha (N3) dan 115 kg N/ha (N5). Pada perlakuan pencahayaan 50% (P2) dengan berbagai dosis pemupukan nitrogen menunjukkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata.

Data pada Tabel 3 akan dijelaskan bahwa pada pengamatan jumlah daun tanaman dilihat dari pengaruh berbagai dosis pemupukan nitrogen pada tingkatan pencahayaan. Pada dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) hingga 95 kg N/ha (N3) dengan berbagai tingkat pencahayaan menunjukkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan dosis pemupukan 105 kg N/ha (N4) dengan pencahayaan 25% (P1) menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak dan berbeda nyata dari perlakuan dosis yang sama 105 kg N/ha (N4) dengan pencahayaan 0% (P0) dan 50% (P2). Pada perlakuan 115 kg N/ha (N5) dengan berbagai tingkat pencahayaan menunjukkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Jumlah Daun Tanaman Pada Perlakuan Pencahayaan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	7 hst	14 hst	28 hst
Pencahayaan			
P0 (0%)	1,91	3,18	6,07 ab
P1 (25%)	1,98	3,29	6,53 b
P2 (50%)	1,93	3,40	5,91 a
BNT 5%	tn	tn	0,57
Pupuk Nitrogen			
N1 (75 kg N/ha)	2,00	3,30	5,96
N2 (85 kg N/ha)	1,89	3,19	6,26
N3 (95 kg N/ha)	2,00	3,33	6,26
N4 (105 kg N/ha)	1,85	3,19	6,07
N5 (115 kg N/ha)	1,96	3,44	6,30
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pencahayaan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan jumlah daun pada umur 7 hst dan

14 hst. Pada umur 28 hst, penaungan hingga 50% (P2) dapat mengurangi jumlah daun dan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan jumlah daun tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0). Pada perlakuan pemupukan nitrogen, tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap penambahan jumlah daun pada semua umur pengamatan.

3. Diameter Batang Tanaman Kailan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan penaungan dengan pemupukan nitrogen selama pertumbuhan (Lampiran 9.a). Hasil rata-rata diameter batang tanaman kailan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Diameter Batang Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Diameter Batang Per Tanaman (mm)			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
Penaungan				
P0 (0%)	2,56	5,49	7,61	10,65 ab
P1 (25%)	2,50	5,61	8,38	10,98 b
P2 (50%)	2,42	5,56	8,27	9,73 a
BNT 5%	tn	tn	tn	0,93
Pupuk Nitrogen				
N1 (75 kg N/ha)	2,60	5,59 ab	7,86	10,05 a
N2 (85 kg N/ha)	2,45	5,31 a	7,78	10,15 a
N3 (95 kg N/ha)	2,60	5,64 ab	8,46	10,96 b
N4 (105 kg N/ha)	2,41	5,52 ab	8,18	10,45 ab
N5 (115 kg N/ha)	2,42	5,71 b	8,14	10,67 ab
BNT 5%	tn	0,37	tn	0,73

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Perlakuan penaungan pada umur pengamatan 7 hst, 14 hst dan 21 hst tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan diameter batang. Pada umur 28 hst pemberian perlakuan penaungan hingga 50% (P2) dapat mengurangi ukuran diameter batang, sedangkan pada penaungan 25% (P1) menunjukkan peningkatan terhadap penambahan ukuran diameter batang yang juga tidak berbeda nyata dengan penaungan 0% (P0). Sedangkan pada perlakuan pemupukan nitrogen, hasil yang

ditampilkan tidak konstan. Pada umur pengamatan 7 hst dan 21 hst tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan diameter batang. Pada umur 14 hst diameter batang meningkat seiring dengan pemberian dosis pemupukan hingga 115 kg N/ha (N5) yang berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan 85 kg N/ha (N2). Pada umur 28 hst perlakuan pemupukan nitrogen 95 kg N/ha (N3) dapat meningkatkan penambahan diameter batang dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan 105 kg N/ha (N4) dan 115 kg N/ha (N5).

4. Luas Daun Kailan

Pada hasil analisis ragam, selama pertumbuhan tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan penanaman dengan pemupukan nitrogen terhadap luas daun tanaman kailan. Hasil rata-rata luas daun tanaman kailan disajikan pada Tabel 6. Pada perlakuan penanaman umur 21 hst dan 28 hst menunjukkan pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kailan (Lampiran 9.b), sedangkan pada perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk nitrogen tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kailan pada semua umur pengamatan.

Tabel 6. Luas Daun Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penanaman Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Luas Daun Per Tanaman (cm ²)			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
Penaungan				
P0 (0%)	4,89	8,72	34,44 a	103,57 a
P1 (25%)	5,63	10,69	86,37 b	187,00 b
P2 (50%)	6,01	11,31	81,57 b	186,88 b
BNT 5%	tn	tn	41,03	81,46
Pupuk Nitrogen				
N1 (75 kg N/ha)	5,44	10,04	72,58	154,69
N2 (85 kg N/ha)	4,23	10,28	65,18	151,91
N3 (95 kg N/ha)	5,55	10,99	68,50	154,05
N4 (105 kg N/ha)	5,95	10,66	68,68	166,01
N5 (115 kg N/ha)	6,38	9,27	62,36	169,08
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Data pada Tabel 6 menunjukkan pada umur 21 hst dan 28 hst perlakuan penaungan hingga 50% (P2) dan 25% (P1) dapat meningkatkan luas daun tanaman kailan bila dibandingkan dengan perlakuan penaungan 0% (P0). Sedangkan pada perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk nitrogen, dari minggu ke minggu pengamatan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kailan.

5. Jumlah Klorofil Tanaman Kailan

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan penaungan dengan pemupukan nitrogen pada umur 7 hst (Lampiran 10.a) terhadap jumlah klorofil daun tanaman kailan (Tabel 7). Perlakuan penaungan menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun pada semua umur pengamatan. Pada perlakuan berbagai dosis pemupukan nitrogen, pada umur pengamatan 14 hst dan 21 hst tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun. Sedangkan pada umur 28 hst menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun. Hasil analisis ragam pada masing-masing penaungan dan pemupukan nitrogen disajikan pada Tabel. 8.

Tabel 7. Jumlah Klorofil Total Daun Tanaman Kailan Akibat Pengaruh Interaksi Antara Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Jumlah Klorofil Total Daun Tanaman (mg.g ⁻¹ bobot segar)		
	7 hst		
	P0 (0%)	PI (25%)	P2(50%)
N1 (75 kg N/ha)	2,47 de	2,49 de	2,12 bc
N2 (85 kg N/ha)	2,46 de	2,16 bcd	2,12 bc
N3 (95 kg N/ha)	2,79 e	2,01 ab	2,08 ab
N4 (105 kg N/ha)	2,43 cd	2,48 de	2,01 ab
N5 (115 kg N/ha)	2,7 de	2,1 bc	1,75 a
BNT 5%		0,33	

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Berdasarkan data pada Tabel 7, dapat dijelaskan bahwa pada pengamatan jumlah daun tanaman umur 7 hst dilihat dari pengaruh perlakuan berbagai tingkat penaungan pada berbagai dosis pemupukan nitrogen. Pada perlakuan penaungan 0% (P0) dengan perlakuan pemupukan 95 kg N/ha (N3) memberikan hasil jumlah klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 0% (P0)

dengan dosis pemupukan 105 kg N/ha (N4) namun tidak berbeda nyata dari perlakuan penaungan 0% (P0) dengan dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1), 85 kg N/ha (N2) dan 115 kg N/ha (N5). Pada perlakuan penaungan 25% (P1) dengan dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) menunjukkan jumlah klorofil yang lebih banyak dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 25% (P1) dengan dosis pemupukan 95 kg N/ha (N3) dan 115 kg N/ha (N5) namun tidak berbeda nyata dari perlakuan dosis pemupukan 85 kg N/ha (N2) dan 105 kg N/ha (N4). Pada perlakuan penaungan 50% (P2) dengan dosis pemupukan nitrogen 75 kg N/ha (N1) dan 85 kg N/ha (N2) menunjukkan jumlah klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 50% (P2) dengan dosis pemupukan nitrogen 115 kg N/ha (N5) namun tidak berbeda nyata dari dosis 95 kg N/ha (N3) dan 105 kg N/ha (N4).

Data pada Tabel 7 dijelaskan bahwa pada pengamatan jumlah daun tanaman dilihat dari pengaruh berbagai dosis pemupukan nitrogen pada tingkatan penaungan. Pada dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) dengan perlakuan penaungan 0% (P0) dan 25% (P1) menunjukkan jumlah klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 50% (P2). Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 85 kg N/ha (N2) dengan perlakuan penaungan 0% (P0) menunjukkan jumlah klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 50% (P2) namun tidak berbeda nyata dari perlakuan penaungan 25% (P1). Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 95 kg N/ha (N3) dengan perlakuan penaungan 0% (P0) menunjukkan jumlah klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 25% (P1) dan 50% (P2). Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 105 kg N/ha (N4) dengan perlakuan penaungan 25% (P1) menunjukkan jumlah klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 50% (P2) namun tidak berbeda nyata dari perlakuan penaungan 0% (P0). Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 115 kg N/ha (N5) dengan perlakuan penaungan 0% (P0) menunjukkan jumlah klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 25% (P1) dan 50% (P2).

Tabel 8. Jumlah Klorofil Total Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Klorofil Total Daun Tanaman ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ bobot segar)		
	14 hst	21 hst	28 hst
Penaungan			
P0 (0%)	3,21 b	4,04 b	4,65 b
P1 (25%)	2,80 a	3,97 b	4,62 b
P2 (50%)	2,73 a	3,39 a	4,13 a
BNT 5%	0,13	0,16	0,14
Pupuk Nitrogen			
N1 (75 kg N/ha)	2,9	3,82	4,45 ab
N2 (85 kg N/ha)	2,88	3,8	4,35 a
N3 (95 kg N/ha)	3,01	3,78	4,51 ab
N4 (105 kg N/ha)	2,85	3,78	4,43 ab
N5 (115 kg N/ha)	2,92	3,83	4,59 b
BNT 5%	tn	tn	0,18

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Data pada Tabel 8, menunjukkan bahwa pada umur 14 hst perlakuan penaungan 25% (P1) dan 50% (P2) dapat menurunkan jumlah klorofil total daun. Pada umur 21 hst dan 28 hst, perlakuan penaungan 25% (P1) menunjukkan jumlah klorofil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0). Pada perlakuan dosis pupuk nitrogen, pada umur 28 hst perlakuan pemupukan nitrogen hingga 115 kg N/ha (N5) menunjukkan peningkatan jumlah klorofil daun tanaman kailan yang berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan 85 kg N/ha (N2).

6. Bobot Segar Total Tanaman Kailan

Hasil analisis ragam terhadap bobot segar total tanaman antara perlakuan penaungan dan pemupukan nitrogen tidak menunjukkan adanya interaksi nyata selama pengamatan (Lampiran 10.b). Pada perlakuan penaungan, menunjukkan pengaruh nyata mulai umur 14 hst hingga 28 hst. Pada pemupukan nitrogen, menunjukkan pengaruh nyata saat umur 28 hst. Masing-masing disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Bobot Segar Total Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Bobot Segar Total Per Tanaman (g)			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
Penaungan				
P0 (0%)	0,41	1,02 a	5,53 a	10,89 a
P1 (25%)	0,45	1,61 b	6,67 b	11,95 b
P2 (50%)	0,52	0,92 a	5,13 a	12,78 c
BNT 5%	tn	0,52	1,00	0,46
Pupuk Nitrogen				
N1 (75 kg N/ha)	0,47	1,21	5,06	9,95 a
N2 (85 kg N/ha)	0,37	0,99	4,35	10,83 a
N3 (95 kg N/ha)	0,44	1,21	5,80	10,68 a
N4 (105 kg N/ha)	0,50	1,48	7,85	11,92 ab
N5 (115 kg N/ha)	0,53	1,01	5,84	13,40 b
BNT 5%	tn	tn	tn	2,39

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Data pada Tabel 9 menunjukkan pada umur 14 hst dan 21 hst perlakuan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan bobot segar total per tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0) dan 50% (P2). Pada umur 28 hst perlakuan penaungan hingga 50% (P2) dapat meningkatkan bobot segar total per tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pemupukan nitrogen pada umur 28 hst, pemberian pupuk nitrogen 115 kg N/ha (N5) dapat meningkatkan bobot segar total per tanaman dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 105 kg N/ha (N4).

7. Bobot Kering Total Per Tanaman

Analisis ragam menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan penaungan dengan perlakuan pemupukan nitrogen terhadap bobot kering total per tanaman pada umur tanaman 28 hst (Tabel 10). Pada perlakuan penaungan menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot kering total per tanaman mulai umur 14 hst – 21 hst. Perlakuan pemupukan nitrogen menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot kering total per tanaman mulai awal pertumbuhan 7 hst, 14 hst dan 21 hst.

(Lampiran 11.a). Hasil rata-rata bobot kering total per tanaman yang disajikan pada Tabel 11.

Tabel 10. Bobot Kering Total Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Bobot Kering Total per Tanaman (g) 28 hst		
	P0 (0%)	P1 (25%)	P2(50%)
N1 (75 kg N/ha)	8,5 abc	6,81 ab	8,21 abc
N2 (85 kg N/ha)	7,17 ab	11,27 cd	9,25 abc
N3 (95 kg N/ha)	6,8 ab	9,93 abcd	9,77 abc
N4 (105 kg N/ha)	7,61 abc	13,58 d	8,44 abc
N5 (115 kg N/ha)	9,23 abc	10,32 bcd	6,58 a
BNT 5%	3,73		

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Berdasarkan data pada Tabel 10, dapat dijelaskan bahwa pada pengamatan bobot kering total per tanaman umur 28 hst dilihat dari pengaruh perlakuan berbagai tingkat penaungan pada berbagai dosis pemupukan nitrogen. Pada perlakuan penaungan 0% (P0) dengan berbagai dosis pemupukan menunjukkan bobot kering total per tanaman yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan penaungan 25% (P1) dengan dosis pemupukan 105 kg N/ha (N4) menunjukkan bobot kering total per tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 25% (P1) dengan dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) namun tidak berbeda nyata dari perlakuan dosis pemupukan 85 kg N/ha (N2), 95 kg N/ha (N3) dan 115 kg N/ha (N5). Pada perlakuan penaungan 50% (P2) dengan berbagai dosis pemupukan menunjukkan bobot kering total per tanaman yang tidak berbeda nyata.

Data pada Tabel 10 akan dijelaskan bahwa pada pengamatan bobot kering total per tanaman dilihat dari pengaruh berbagai dosis pemupukan nitrogen pada tingkatan penaungan. Pada dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) dengan perlakuan berbagai tingkat penaungan menunjukkan bobot kering total per tanaman yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 85 kg N/ha (N2) dengan perlakuan penaungan 25% (P1) menunjukkan bobot kering total per tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 0% (P0) namun tidak

berbeda nyata dari perlakuan penaungan 50% (P2). Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 95 kg N/ha (N3) dengan perlakuan berbagai tingkat penaungan menunjukkan bobot kering total per tanaman yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 105 kg N/ha (N4) dengan penaungan 25% (P1) menunjukkan bobot kering total per tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 0% (P0) dan 50% (P2). Pada perlakuan dosis pemupukan nitrogen 115 kg N/ha (N5) dengan penaungan 25% (P1) menunjukkan bobot kering total per tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dari perlakuan penaungan 50% (P2) namun tidak berbeda nyata dari perlakuan penaungan 0% (P0).

Tabel 11. Bobot Kering Total Per Tanaman Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Bobot Kering Total Per Tanaman (g)		
	7 hst	14 hst	21 hst
Penaungan			
P0 (0%)	0,11	0,26 a	2,93 a
P1 (25%)	0,15	0,55 b	4,52 b
P2 (50%)	0,16	0,17 a	2,65 a
BNT 5%	tn	0,17	1,09
Pupuk Nitrogen			
N1 (75 kg N/ha)	0,13 ab	0,19 a	2,93 ab
N2 (85 kg N/ha)	0,11 a	0,20 ab	1,86 a
N3 (95 kg N/ha)	0,13 ab	0,51 c	3,76 ab
N4 (105 kg N/ha)	0,16 b	0,27 abc	3,06 ab
N5 (115 kg N/ha)	0,17 b	0,47 bc	5,22 b
BNT 5%	0,04	0,27	2,88

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

Pada Tabel 11, saat umur 14 hst dan 21 hst perlakuan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan bobot kering total per tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0) dan 50% (P2). Pada perlakuan pemupukan nitrogen umur 7 hst, bobot kering total per tanaman meningkat seiring ditingkatkannya dosis pemupukan yaitu 105 kg N/ha (N4) dan 115 kg N/ha (N5). Pada umur tanaman 14 hst pemupukan 95 kg N/ha (N3) menunjukkan peningkatan bobot kering total per tanaman yang berbeda nyata dengan dosis pemupukan 75 kg N/ha (N1) dan 85 kg

N/ha (N2), dan pada umur 21 hst bobot kering total per tanaman meningkat saat diberikan dosis pemupukan nitrogen hingga 115 kg N/ha (N5).

4.1.2 Pengamatan Panen

Tabel 12. Bobot Segar Total Per Tanaman, Bobot Segar Konsumsi Per Tanaman, Indeks Panen Dan Bobot Segar Per Hektar (ton/ha) Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

Perlakuan	Bobot Segar	Bobot Segar	Indeks Panen	Bobot Segar Per Hektar (ton/ha)
	Total Per Tanaman (g)	Konsumsi Per Tanaman (g)		
32 hst				
Penaungan				
P0 (0%)	25,07 ab	18,99 a	0,76 a	10,03 a
P1 (25%)	26,72 b	21,95 b	0,83 b	10,68 b
P2 (50%)	23,92 a	18,20 a	0,76 a	9,59 a
BNT 5%	1,64	2,91	0,06	0,65
Pupuk Nitrogen				
N1 (75 kg N/ha)	22,91 a	17,25 a	0,76	9,17 a
N2 (85 kg N/ha)	23,12 a	17,02 a	0,74	9,25 a
N3 (95 kg N/ha)	24,33 a	19,29 ab	0,8	9,73 a
N4 (105 kg N/ha)	25,12 a	21,31 b	0,87	10,05 a
N5 (115 kg N/ha)	30,74 b	23,71 c	0,76	12,03 b
BNT 5%	3,09	2,33	tn	1,24

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah transplanting

8. Bobot Segar Total Per Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam umur 32 hst tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan penaungan dan pemupukan nitrogen (Lampiran 10.b). Pada perlakuan penaungan dan pemupukan nitrogen masing-masing menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot segar total per tanaman yang disajikan pada Tabel 12.

Data Pada Tabel 12 menunjukkan perlakuan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan bobot segar total per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0). Pada perlakuan pemupukan nitrogen, dosis pemupukan hingga 115 kg N/ha (N5) dapat meningkatkan bobot segar total per tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

9. Bobot Segar Konsumsi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam, tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan penaungan dengan perlakuan pemupukan nitrogen (Lampiran 11.b). Pada perlakuan penaungan dan pemupukan nitrogen masing-masing memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar konsumsi per tanaman yang disajikan pada Tabel 12. Perlakuan penaungan 25% (P1) menunjukkan peningkatan bobot segar konsumsi tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0). Sedangkan pada perlakuan pemupukan nitrogen, pemupukan hingga 115 kg N/ha (N5) dapat meningkatkan bobot segar konsumsi per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan 105 kg N/ha (N4).

10. Indeks Panen

Berdasarkan hasil analisis ragam, tidak terjadi interaksi yang nyata pada perlakuan penaungan dan perlakuan pemupukan (Lampiran 12.a). Pada perlakuan penaungan, penaungan 25% (P1) menunjukkan pengaruh nyata dan pemupukan nitrogen tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap indeks panen. Hasil rata-rata indeks panen disajikan dalam Tabel 12. Data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan hasil indeks panen yang berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0) dan 50% (P2).

8. Bobot Segar per Hektar (ton/ha)

Berdasarkan hasil analisis ragam, tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan penaungan dengan pemupukan nitrogen (Lampiran 12.b). Pada perlakuan penaungan dan pemupukan nitrogen masing-masing memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar konsumsi per tanaman yang disajikan pada Tabel 12. Pada perlakuan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan bobot segar per hektar yang berbeda nyata dengan perlakuan penaungan 0% (P0) dan 50% (P2). Sedangkan pada perlakuan pemupukan hingga 115 kg N/ha (N5), dapat meningkatkan bobot segar per hektar.

4.2 Pembahasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan penanaman dan pemupukan nitrogen pada variabel pengamatan panjang tanaman (Tabel. 2), diameter batang (Tabel. 5), luas daun (Tabel. 6), bobot segar total per tanaman (Tabel. 9), bobot segar konsumsi per tanaman, indeks panen dan bobot segar per hektar (Tabel. 12). Interaksi antar perlakuan terjadi pada jumlah daun pada 21 hst, jumlah klorofil pada 7 hst dan bobot kering total per tanaman pada 28 hst.

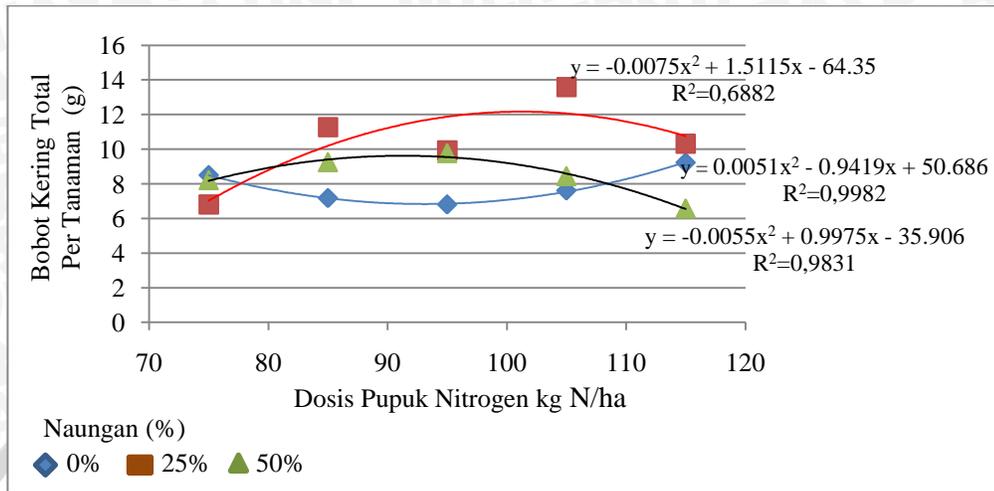
Berdasarkan hasil pengamatan bobot segar total per tanaman, perlakuan penanaman pada awal pertumbuhan 7 hst belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot segar total per tanaman. Hal ini karena pada umur 7 hst tanaman masih beradaptasi dengan lingkungan sehingga hasil bobot segar per tanaman tidak berbeda nyata pada penanaman 0% (P0), 25% (P1) dan 50% (P2). Pada umur tanaman 14 hst, 21 hst, dan 32 hst, perlakuan penanaman 25% (P1) dapat meningkatkan bobot segar total per tanaman. Seperti yang telah dikemukakan oleh Widiastoety dan Bahar (1995) tingkat radiasi matahari optimum pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal yang ditandai dengan fotosintesis yang tinggi dan respirasi yang normal, sebaliknya radiasi matahari yang berlebihan akan menurunkan kecepatan fotosintesis akibat suhu daun yang tinggi menyebabkan tidak aktifnya enzim pada sintesis pati. Sebaliknya pada kondisi kekurangan cahaya, tanaman berupaya untuk mempertahankan agar fotosintesis tetap berlangsung dalam kondisi radiasi matahari rendah. Keadaan ini dapat dicapai apabila respirasi juga efisien (Sopandie *et al.*, 2003).

Perlakuan pemupukan nitrogen menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot segar total per tanaman pada 28 hst dan 32 hst. Pada 28 hst dan 32 hst perlakuan pemupukan nitrogen 115 kg N/ha (N4) menunjukkan pengaruh nyata terhadap peningkatan bobot segar total per tanaman. Peningkatan hasil bobot segar total per tanaman tentu mempengaruhi hasil bobot segar per hektar (ton/ha), dimana perlakuan penanaman 25% (P1) dan pemupukan nitrogen 115 kg N/ha (N5) meningkatkan bobot segar per hektar secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan kailan

dengan dosis hingga 115 kg N/ha (N5) dapat memenuhi kebutuhan unsur hara kailan. Nitrogen merupakan unsur penting dalam penyusunan klorofil ($C_{33}H_{72}O_5N_4Mg$), sintesis protein dan komponen sintesa karbohidrat (Engelstad, 1997). Klorofil merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tanaman. Semakin besar organ tanaman yang terbentuk maka semakin banyak kadar air yang dapat diikat oleh tanaman. Begitu pula menurut Gardner *et al.*, (1991), bahwa pupuk nitrogen berpengaruh nyata terhadap perluasan daun terutama pada lebar dan luas daun. Hal ini mempengaruhi terhadap bobot segar dan bobot kering total per tanaman.

Pada variabel pengamatan bobot kering total tanaman, mulai umur tanaman 14 hst dan 21 hst perlakuan penaungan 25% (P1) menunjukkan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan penaungan 0% (P0) terhadap peningkatan bobot kering total per tanaman. Peningkatan bobot kering total menunjukkan adanya peningkatan akumulasi biomassa akibat adanya penyerapan unsur hara dan air serta proses fotosintesis sehingga meningkatkan asimilat berupa karbohidrat. Hal ini terkait dengan fungsi daun sebagai organ utama dalam fotosintesis dimana dengan semakin luas daun maka penangkapan sinar matahari dan fiksasi CO_2 semakin tinggi sehingga fotosintesis yang besar akan berpengaruh pada asimilat yang besar pula, sehingga akan berpengaruh terhadap bobot kering total per tanaman. Sesuai dengan pernyataan Sitompul dan Guritno (1995), bahwa bobot kering total per tanaman berkaitan dengan luasnya daun tanaman, besarnya aktivitas fotosintesis disebabkan oleh luasnya daun tanaman yang menyerap sinar matahari.

Hasil analisis regresi diperoleh hubungan antara perlakuan pemupukan nitrogen dengan bobot kering total per tanaman pada umur tanaman 28 hst. Hubungan interaksi dengan bobot kering total per tanaman disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Antara Pemupukan Nitrogen Dengan Bobot Kering Total Per Tanaman

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan nitrogen berpengaruh terhadap bobot kering total per tanaman pada umur 28 hst. Pada perlakuan pencahayaan 0% (P0), pengaruh dosis pupuk terhadap bobot kering total per tanaman ditunjukkan oleh persamaan regresi $y = 0,0051x^2 - 0,9419x + 50,686$, $R^2 = 0,9982$. Grafik menunjukkan bahwa dosis optimum pemupukan nitrogen terletak pada dosis (x) 92,34 kg N/ha dengan bobot kering total per tanaman (y) 7,20 g. Perlakuan pencahayaan 25% (P1), pengaruh dosis pupuk terhadap bobot kering total per tanaman ditunjukkan oleh persamaan regresi $y = -0,0075x^2 + 1,5115x - 64,35$, $R^2 = 0,6882$. Grafik menunjukkan bahwa dosis optimum pemupukan nitrogen terletak pada dosis (x) 100,77 kg N/ha dengan bobot kering total per tanaman (y) 11,80 g. Perlakuan pencahayaan 50% (P2), pengaruh dosis pupuk terhadap bobot kering total per tanaman ditunjukkan oleh persamaan regresi $y = -0,0055x^2 + 0,9975x - 35,906$, $R^2 = 0,9831$. Grafik menunjukkan bahwa dosis optimum pemupukan nitrogen terletak pada dosis (x) 90,68 kg N/ha dengan bobot kering total per tanaman (y) 9,32 g.

Grafik hubungan antara dosis pemupukan nitrogen dengan bobot kering total per tanaman menunjukkan bahwa dosis pemupukan nitrogen memiliki nilai optimum yang berbeda pada setiap tingkat naungan. Pencahayaan hingga 50% (P2) dengan perlakuan pemupukan menunjukkan bahwa naungan tinggi dapat mengurangi

transpirasi berlebihan yang akan mengakibatkan kehilangan air dan hara dari tanah dan tanaman yang akan mengganggu proses fotosintesis. Selain itu pada kondisi naungan 50% akan menghasilkan daun-daun yang ukurannya lebih lebar dibandingkan dengan daun yang mendapat radiasi matahari tinggi. Hal ini tentu saja berhubungan dengan fotosintesis dimana daun yang mendapat radiasi matahari rendah memiliki daun yang lebih lebar sehingga proses fotosintesisnya lebih besar dibandingkan dengan daun dengan radiasi matahari tinggi mengingat bahwa daun merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis.

Perlakuan pemupukan nitrogen, rata-rata perlakuan diatas dosis 95 kg N/ha (N3) menunjukkan pengaruh nyata terhadap peningkatan bobot kering total per tanaman. Dengan adanya unsur nitrogen yang cukup tinggi maka jumlah daun tanaman akan semakin banyak dan tumbuh melebar sehingga menghasilkan luas daun yang besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk fotosintesis. Bila fotosintesis berlangsung dengan baik maka fotosintat yang terbentuk semakin meningkat untuk ditranslokasikan ke bagian-bagian vegetatif tanaman untuk membentuk organ-organ baru (Sugito, 1994). Pupuk nitrogen merupakan unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Tanaman yang kekurangan nitrogen akan kerdil dan pertumbuhan akarnya terhambat.

Pada variabel pengamatan bobot segar konsumsi, perlakuan masing-masing perlakuan penanaman 25% (P1) dan perlakuan pemupukan 115 kg N/ha (N5) menunjukkan pengaruh nyata terhadap peningkatan bobot segar konsumsi yang juga dipengaruhi oleh hasil bobot segar total per tanaman. Hal ini karena cahaya matahari dan nitrogen merupakan unsur penting dalam fotosintesis yang akan menghasilkan fotosintat. Oleh karena itu, semakin tinggi bobot segar total per tanaman maka bobot segar konsumsi juga tinggi. Tingginya nilai rata-rata bobot segar total per tanaman yang diikuti dengan meningkatnya bobot kering total per tanaman yang pada akhirnya akan mempengaruhi indeks panen. Hasil pengamatan terhadap indeks panen pada perlakuan penanaman 25% (P1) menunjukkan pengaruh nyata terhadap

peningkatan indeks panen. Hal ini disebabkan karena indeks panen ditentukan oleh bobot segar total per tanaman dan bobot segar konsumsi.

Pada variabel pengamatan panjang tanaman, perlakuan pada tanaman kailan yang mendapat penaungan tinggi mengalami *etiolasi* yaitu tanaman tumbuh memanjang. Semakin lama periode penaungan dan semakin tinggi tingkat naungan tanaman cenderung mengalami *etiolasi*. Penaungan yang diberikan selama pertumbuhan tanaman mulai umur tanaman 14 hst, 21 hst dan 28 hst sebesar 50% (P2) menunjukkan peningkatan terhadap panjang tanaman masing-masing 13,39 cm, 19,71 cm dan 24,50 cm. Penambahan panjang tanaman terjadi karena hormon auksin yang mempengaruhi pemanjangan sel bekerja lebih aktif dalam kondisi gelap. Hal ini sesuai dengan Gardner *et al.*, (1991), pemanjangan batang (*etiolasi*) terjadi karena rusaknya auksin oleh cahaya yang lebih sedikit pada tegakan yang ternaung dan auksin yang terdapat pada tanaman berfungsi untuk merangsang perpanjangan sel, menunda absisi daun dan buah, dan merangsang terjadinya partenokarpi (buah tanpa biji) pada buah. Sedangkan pada perlakuan pemupukan nitrogen umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst, semakin tinggi dosis yang diberikan dapat meningkatkan panjang tanaman masing-masing 12,62 cm; 19,42 cm dan 24,94 cm. Pada awal pertumbuhan tanaman, pemupukan nitrogen belum menampakkan pengaruh nyata, karena perakaran kailan belum sempurna hingga belum maksimal dalam penyerapan unsur hara dalam tanah. Hal ini karena pupuk nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil, tanaman yang mendapatkan pupuk nitrogen yang cukup akan membentuk organ vegetatif. Hal ini sesuai dengan Harjadi (1996) yang menyatakan bahwa pupuk N diperlukan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman terutama batang, cabang dan daun.

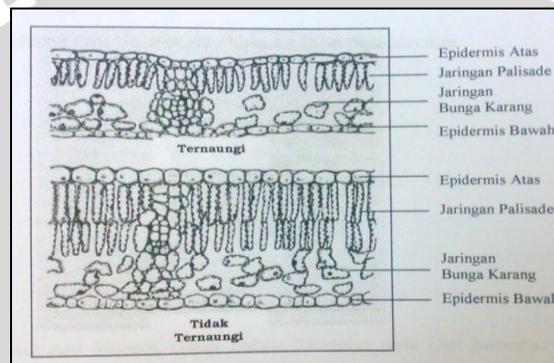
Pada variabel jumlah daun, terjadi interaksi nyata antara perlakuan pemupukan dengan penaungan pada umur tanaman 21 hst. Pemupukan nitrogen 105 kg N/ha (N4) dengan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan jumlah daun tanaman kailan. Perlakuan pemupukan nitrogen yang sama yaitu 105 kg N/ha (N4) dengan

penaungan 0% (P0) justru dapat menurunkan jumlah daun tanaman yang nantinya juga akan mempengaruhi bobot segar total per tanaman. Cahaya matahari yang tinggi menyebabkan terjadinya transpirasi yang tinggi pula, sehingga saat transpirasi tinggi penyerapan air dan hara tanaman juga sangat tinggi. Serupa dengan pernyataan (Jumin, 2002), bahwa peningkatan suhu akan menyebabkan tanaman bertranspirasi secara cepat, hal ini mengakibatkan konsentrasi larutan dalam xylem menjadi rendah dan terjadilah penyerapan air dan unsur hara oleh akar. Sehingga asimilat yang dihasilkan dari proses fotosintesis ikut hilang bersama dengan transpirasi. Pendistribusian fotosintat yang terganggu, tentunya mempengaruhi pertumbuhan organ tanaman seperti daun. Bertambahnya jumlah daun dan luas daun tanaman mempengaruhi bobot segar per tanaman dan bobot kering per tanaman, sebab daun merupakan bagian dari tanaman yang melakukan proses fotosintesis terbesar di antara bagian tanaman yang lainnya.

Pada variabel diameter batang, perlakuan penaungan tidak memberikan pengaruh nyata selama pertumbuhan kecuali saat umur tanaman 28 hst. Perlakuan penaungan 25% (P1) dapat meningkatkan ukuran diameter batang yaitu sebesar 10,98 mm. Sedangkan pada pemupukan nitrogen, pada umur 14 hst perlakuan pemupukan nitrogen 115 kg N/ha (N5) dan pada umur pengamatan 28 hst perlakuan dosis pemupukan 95 kg N/ha (N3) dapat meningkatkan ukuran diameter batang. Peningkatan ukuran diameter batang tidak konstan dan cenderung tidak menunjukkan pengaruh nyata pada tiap-tiap perlakuan dikarenakan saat pertumbuhan tanaman alokasi fotosintat lebih diutamakan pada pembentukan daun yang merupakan organ utama untuk proses fotosintesis.

Pada variabel pengamatan luas daun tanaman, saat umur tanaman 21 hst dan 28 hst pemberian naungan hingga 50% (P2) dan 25% (P1) dapat meningkatkan luas daun tanaman kailan. Penambahan luas daun merupakan adaptasi tanaman terhadap tinggi rendahnya cahaya matahari yang diterima oleh tanaman, dimana semakin rendahnya cahaya matahari yang diterima oleh tanaman maka akan bertambah luas

daun yang dibentuk oleh tanaman sehingga semakin luas daun tanaman maka semakin meningkat pula bobot segar per tanaman. Hal ini menurut Sitompul dan Guritno (1995) merupakan strategi tanaman dalam menghadapi kondisi cahaya matahari yang rendah agar dapat mengintersepsi cahaya lebih banyak. Pada tanaman yang ternaungi lapisan epidermis atas dan jaringan polisade lebih kecil sehingga daun yang terbentuk terlihat lebih tipis dan sebaliknya tanaman yang tidak ternaungi memiliki epidermis atas dan jaringan palisade 2 kali lebih tebal sehingga daun yang terbentuk menjadi lebih tebal (Gambar 4).



Gambar 4 . Lapisan Daun Ternaungi dan Tidak Ternaungi (Fitter dan Hay, 1992)

SLA (*Spesific Leaf Area*) merupakan adaptasi tanaman terhadap tinggi rendahnya naungan dengan mengubah morfologi daun yang menyebabkan perubahan anatomi dalam lapisan mesofil dan lapisan polisade (Fitter dan Hay, 1991). Dimana semakin tinggi SLA semakin tipis pula daunnya. Ditambahkan oleh Sugito (1994) bahwa daun yang tipis diibaratkan sebagai lembaran transparan, sehingga bila daun tersebut menerima radiasi lebih banyak diteruskan ke daun yang di bawahnya dari pada daun yang tebal.

Sedangkan pada perlakuan berbagai dosis pemupukan, selama pertumbuhan tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap peningkatan lebar luas daun tanaman kailan. Hal ini karena berhubungan dengan sifat N yang *mobile* atau mudah tercuci dan hilang, oleh karena itu tanaman tidak bisa menyerap N dengan baik yang

kemudian digunakan untuk pembentukan klorofil atau untuk perkembangan vegetatifnya.

Pada variabel pengamatan jumlah klorofil tanaman, terjadi interaksi perlakuan pemupukan nitrogen dengan penanangan pada awal pertumbuhan 7 hst. Pemupukan 95 kg N/ha (N3) dan penanangan 0% (P0) menunjukkan pengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah klorofil daun tanaman. Pemberian naungan hingga 50% (P2) pada semua umur pengamatan dapat menurunkan jumlah klorofil daun tanaman (Tabel 8). Salisbury dan Ross (1995) menjelaskan, cahaya matahari rendah mengakibatkan kandungan klorofil berkurang dan selanjutnya menurunkan laju fotosintesis dan akumulasi fotosintat pada organ penyimpanan. Penurunan ini terlihat pula dari bobot kering total per tanaman yang rendah pada semua perlakuan penanangan 50% (P2). Tanaman yang tergolong tanaman C3 seperti halnya kailan masih mampu melakukan fotosintesis optimal pada tingkat cahaya 40%-60%, namun bila cahaya matahari yang diterima semakin rendah dalam jangka waktu lama akan mengganggu proses fotosintesis dan translokasi fotosintat.

Perlakuan pemupukan nitrogen pada 28 hst, jumlah klorofil daun tanaman meningkat seiring ditingkatkannya dosis pemupukan hingga 115 kg N/ha (N5). Hal ini karena nitrogen adalah salah satu unsur yang sangat dibutuhkan untuk biosintesis klorofil. Daun yang memiliki kandungan klorofil tinggi diharapkan lebih efisien dalam menangkap energi cahaya matahari untuk fotosintesis. Pemberian nitrogen yang optimum dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau dan meningkatkan ratio pucuk akar. Oleh karena itu pemberian nitrogen yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (Widiastoety *et al.*, 2004).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pengaruh perlakuan penaungan pada berbagai dosis pemupukan nitrogen terlihat pada variabel pengamatan jumlah daun pada 21 hst, jumlah klorofil 7 hst dan bobot kering total per tanaman 28 hst.
2. Tanaman kailan dengan penaungan 25% menunjukkan hasil bobot segar total per tanaman yang hampir sama dengan kailan yang mendapat penaungan 0% (cahaya matahari 100%). Perlakuan dengan penaungan hingga 50% pada tanaman kailan masih bisa bertahan namun terjadi penurunan hasil bobot segar total per tanaman sekitar 10,47% apabila dibandingkan dengan hasil bobot segar total per tanaman dengan Penaungan 25%.
3. Pemupukan nitrogen dengan dosis 115 kg N/ha dapat meningkatkan hasil bobot segar total per tanaman sekitar 25,47% bila dibandingkan dengan dosis pemupukan 75 kg N/ha.

5.2 Saran

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian serupa dengan memperhatikan hal-hal seperti: perlakuan dengan naungan hendaknya memperhatikan jarak antar plot naungan, waktu tanam hendaknya dilakukan pada musim kemarau mengingat saat penelitian berlangsung cuaca berubah-ubah. Disamping itu, perlu ada pengamatan temperatur dan kelembaban udara.
2. Dosis anjuran yang dapat diaplikasikan bagi petani dari penelitian ini adalah dosis 115 kg N/ha

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A. B. dan K. D. Herlina. 2010. Produksi Sayuran Indonesia - Produksi sayuran tahun ini terancam turun.
<http://lifestyle.kontan.co.id/v2/read/1291596600/53838/Produksi-sayuran-tahun-ini-terancam-turun>
Diakses 24 juli 2011
- Anonymous. 1992. Tim Penulis PS: Sayur Komersil. Penebar Swadaya
- Anonymous. 2011^a. <http://www.tanimaju.com/belanja/sayur+non+organik.php>
Diakses tanggal 7 Maret 2011
- Anonymous. 2011^b. <http://karya2-ku.blogspot.com/2011/11/contoh-makalah-praktikum.html>
Diakses tanggal 20 Mei 2011
- Anonymous. 2011^c. <http://id.wikipedia.org/wiki/Kailan>
Diakses tanggal 7 Maret 2011
- Devlin, R. M. 1975. Plant Physiology. Third Edition. D. Van Nostrand. New York
- Engelstad. O. P. 1997. Teknologi dan Penggunaan Pupuk. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. p. 238
- Febrice. 2011. menoyot.com/blogAssets/garden/how_much_sunlight_is_needed.pdf
Diakses 29 Juli 2011
- Fisher, N. M. and P. R. Goldsworthy. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Diterjemahkan oleh Tohari. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. p. 421
- Gardner, E. J., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan Herawati Susilo). Universitas Indonesia Press. Jakarta. p. 428
- Harjadi, S.S. 1996. Dasar-Dasar Hortikultura. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. p. 506

- Haryanti, S. 2008. Respon Pertumbuhan Jumlah dan Luas Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) pada Tingkat Naungan yang Berbeda. *Journal Lab. Bio.FMIPA-UNDIP*. 20-26
- Hochmuth, G. J. and E. A. Hanlon. 2000. *IFAS Standardized Fertilization Recommendations for Vegetable Crops*. University of Florida
- Jumin, H. B. 2002. *Agroekologi*. PT. Raja Grafindo Press. Jakarta. p. 178
- June, T. 2000. *Ekofisiologi Tanaman*. Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor. Bogor. Pp.350-468
- Kristanti, I. 2011. *Optimalisasi Pemanfaatan Pekarangan Menjadi Taman Sayur Yang Produktif*.
<http://uripsantoso.wordpress.com/2011/03/08/optimalisasi-pemanfaatan-pekarangan-menjadi-taman-sayur-yang-produktif/>
Diakses 21 februari 2012
- Magfoer, M. D. dan Koesriharti. 1998. *Rekayasa Teknologi Penaungan Dalam Sistem Budidaya Tanaman Paprika (*Capsicum annum*)*. *J. Penel. Ilmu ilmu Teknik*. 10(1)
- Ouda B. A and A. Y. Mahadeen. 2008. *Effect of Fertilizers on Growth, Yield, Yield Components, Quality and Certain Nutrient Contents in Broccoli (*Brassica oleracea*)*. *Int. J. Agri. Biol* 10 (6) 627–32
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 3: Prinsip, Produksi, dan Gizi*. Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung. Bandung. p. 320
- Rukmana, R. 2008. *Kubis Bunga & Brocoli*. Kanisius. Yogyakarta. Pp. 11-58
- Rukmana, R. 1994. *Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta. p. 60
- Setiyono, S. 1986. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. UB. p. 244
- Simtupang, S. 1996. *Pengaruh Pemberian Fosfat Dan Naungan Terhadap Produksi Biji Kubis Bunga Di Musim Hujan*. *Jur. Horti* 6(2): 109-114
- Sitaniapessy, P. M. 1982. *Pengaruh Iklim Dan Cuaca Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman*. IPB. p. 97
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.

- Sitompul, S. M. 2012. Radiasi Dalam Sistem Agroforestri. Bahan Ajar 5. FP-UB
- Solaimani, A. S. G. and J. M. Basahi. 2002. Effect of Watering Interval and N Fertilization On Cabbage Yield and Uptake In Makkah Region. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 27 (2): 1315-1322
- Sopandie, D., M. A. Chozin., S. Sastrosumarjo., T. Juhaeti., dan Sahardi. 2003. Toleransi Padi Gogo terhadap Naungan. *Hayati*. 10(2): 71-75
- Sugito, Y. 1994. Ekologi Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Pp. 4-55
- Sulistyaningsih, E., B. Kurniasih, dan E. Kurniasih. 2005. Pertumbuhan Dan Hasil Caisin Pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. *Ilmu Pertanian* 12 (1): 65 – 76
- Sumiati, S., Subhan dan N. Nurtika. 1990. Pengaruh Jenis Bahan Naungan Terhadap Hasil Dan Kualitas Cabai Paprika. *J. Hort.* 15(1): 1-6
- Swanti, E., M. A. Badrun dan Sulistyowati. 2003. Pengaruh Jarak Tanam Dan Unsur Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis L.*). *Jur. BP.* 9 (1): 45-52
- Tindall, H. D. 1983. *Vegetable In The Tropics*. Mc. Millan Press. London. Pp. 150-283
- Widiastoety, D. dan F. A. Bahar. 1995. Pengaruh Berbagai Sumber dan Kadar Karbohidrat Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. *J. Hort.* 5(3):76-80
- Widiastuti, L., Tohari dan E. Sulistyaningsih. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya Dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro Dan Pertumbuhan Tanaman Krisan Dalam Pot. *Ilmu Pertanian*. 11 (2): 35-42
- Wikipedia. 2011. Kai-lan. <http://www.wikipedia.org/kai-lan>
Diakses tanggal 7 Maret 2011

Lampiran 2: Konversi Perhitungan Kebutuhan Pupuk

Dosis pupuk N (kg/ha): 1. $75 \text{ N} = \frac{100}{46} \times 75 = 163 \text{ kg urea/ha}$

2. $85 \text{ N} = \frac{100}{46} \times 85 = 185 \text{ kg urea/ha}$

3. $95 \text{ N} = \frac{100}{46} \times 95 = 207 \text{ kg urea/ha}$

4. $105 \text{ N} = \frac{100}{46} \times 105 = 228 \text{ kg urea/ha}$

5. $115 \text{ N} = \frac{100}{46} \times 115 = 250 \text{ kg urea/ha}$

Dosis pupuk P_2O_5 (kg/ha): $45 \text{ P}_2\text{O}_5 = \frac{100}{36} \times 45 = 125 \text{ kg SP36/ha}$

Dosis pupuk K_2O (kg/ha): $45 \text{ K}_2\text{O} = \frac{100}{63} \times 45 = 71 \text{ kg KCl/ha}$

Diketahui:

Sampel tanah kering udara = 10 g

Berat kaleng = 4,6 g

Sampel tanah kering oven = $14,11 \text{ g} - 4,6 \text{ g} = 9,51 \text{ g}$

Berat tanah/polibag = 3 kg

Bobot isi tanah = $1,1 \text{ g/cm}^3$

Volume tanah 1 ha lapisan olah (20 cm) = $2,2 \times 10^6 \text{ Kg}$

Jadi:

$$\text{KA} = \frac{\text{BKU} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100\%$$

$$= \frac{10 \text{ g} - 9,51 \text{ g}}{9,51 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 0,05 \times 100\%$$

$$= 5\%$$

$$5\% = \frac{3 \text{ kg} \times \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100\%$$

$$5\text{BKO} = 300 \text{ kg} - 100 \text{ BKO}$$

$$105 \text{ BKO} = 300 \text{ kg}$$

$$\text{BKO} = \frac{300}{105} = 2,857 \text{ kg}$$

Konversi perhitungan pupuk dengan Urea, SP-36 dan KCl per polibag

$$1. \frac{163 \text{ kg}}{2,2 \times 10^6 \text{ kg}} \times 2,857 \text{ kg} = 211,677 \text{ g/polibag} = 211,677 \times 10^{-3} \text{ g}$$

= 0,21 g urea/polibag

$$2. \frac{185 \text{ kg}}{2,2 \times 10^6 \text{ kg}} \times 2,857 \text{ kg} = 240,247 \text{ g/polibag} = 240,247 \times 10^{-3} \text{ g}$$

= 0,24 g urea/polibag

$$3. \frac{207 \text{ kg}}{2,2 \times 10^6 \text{ kg}} \times 2,857 \text{ kg} = 268,817 \text{ g/polibag} = 268,817 \times 10^{-3} \text{ g}$$

= 0,27 g urea/polibag

$$4. \frac{228 \text{ kg}}{2,2 \times 10^6 \text{ kg}} \times 2,857 \text{ kg} = 296,089 \text{ g/polibag} = 296,089 \times 10^{-3} \text{ g}$$

= 0,30 g urea/polibag

$$5. \frac{250 \text{ kg}}{2,2 \times 10^6 \text{ kg}} \times 2,857 \text{ kg} = 324,659 \text{ g/polibag} = 324,659 \times 10^{-3} \text{ g}$$

= 0,32 g urea/polibag

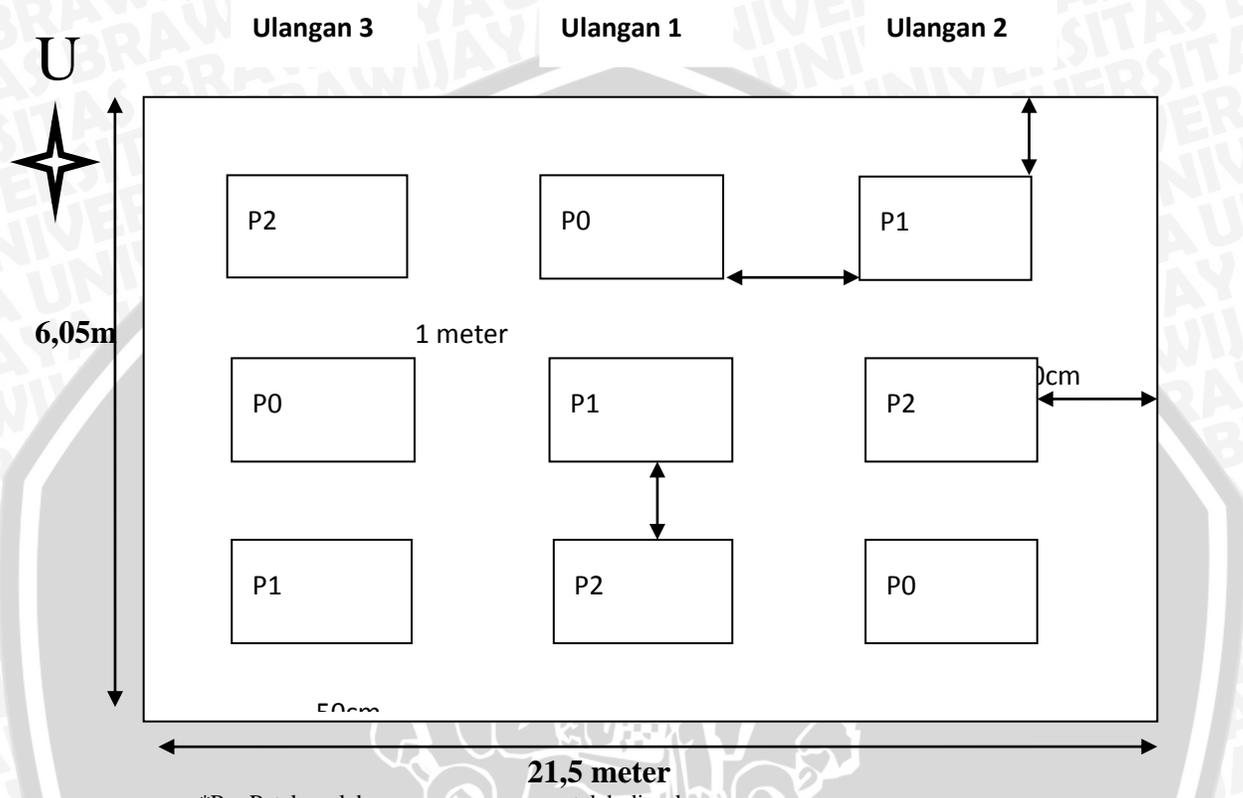
$$6. \text{ SP-36} = \frac{125 \text{ kg}}{2,2 \times 10^6 \text{ kg}} = 162,329 \text{ g/polibag} = 162,329 \times 10^{-3} \text{ g}$$

= 0,16 g SP-36/polibag

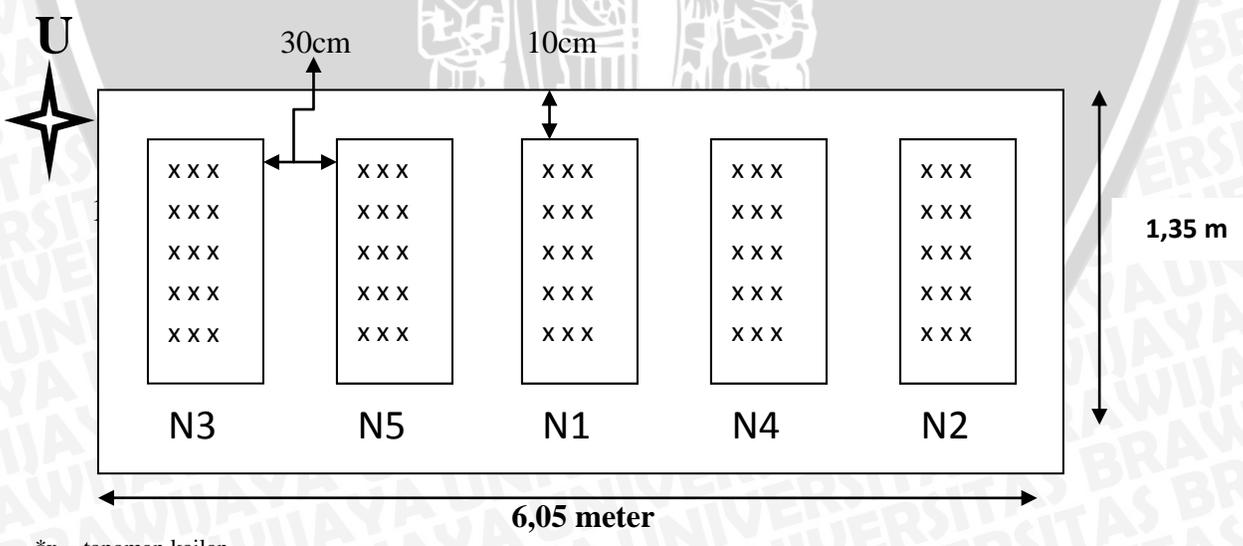
$$7. \text{ KCl} = \frac{71 \text{ kg}}{2,2 \times 10^6 \text{ kg}} = 92,203 \text{ g/polibag} = 92,203 \times 10^{-3} \text{ g}$$

= 0,09 g KCl/polibag

Lampiran 3. Denah Percobaan



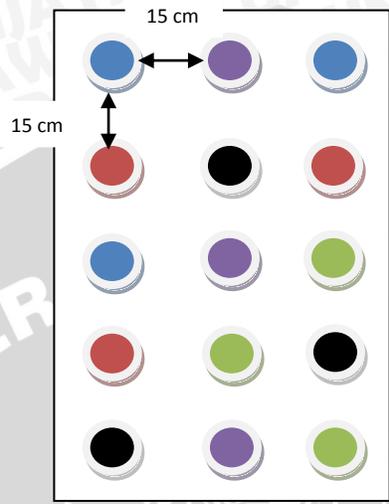
*P = Petak perlakuan penanaman yang telah diacak



*x = tanaman kailan

*N = Petak perlakuan dosis pupuk nitrogen yang telah diacak

Lampiran 4. Denah Pengambilan Sampel



Keterangan:

-  Destruktif 1 (7 hst)
-  Destruktif 2 (14 hst)
-  Destruktif 3 (21 hst)
-  Destruktif 4 (28 hst)
-  Non Destruktif dan Panen (32 hst)

Lampiran 5. Perhitungan Penyiraman

Hasil analisis tanah diketahui:

$$\text{KAKL (Kapasitas Kering Lapang)} = 38,7\%$$

$$\text{KAKM (Kapasitas Kering Matahari)} = 61,3\%$$

Kebutuhan air perpolibag

$$\text{Kebutuhan air 100\%} = \frac{\text{KAKM} - \text{KAKL}}{100} \times \text{Berat tanah}$$

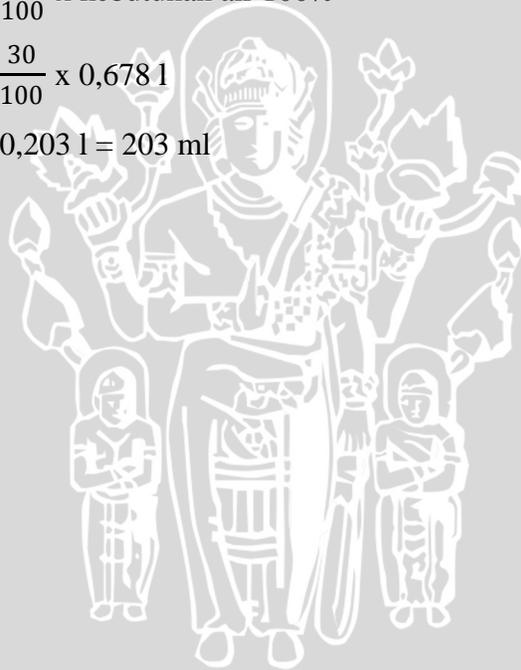
$$= \frac{61,3 - 37,8}{100} \times 3 \text{ kg}$$

$$= 0,678 \text{ kg} = 0,678 \text{ l}$$

$$\text{Kebutuhan air 30\%} = \frac{30}{100} \times \text{kebutuhan air 100\%}$$

$$= \frac{30}{100} \times 0,678 \text{ l}$$

$$= 0,203 \text{ l} = 203 \text{ ml}$$



Lampiran 6. Data Radiasi Matahari di Lapangan

Perlakuan pencahayaan 0% (cahaya matahari 100%) = 1402 μmol quanta

Perlakuan pencahayaan 25% (cahaya matahari 75%) = $\frac{75}{100} \times 1402 = 1051$ μmol quanta

Perlakuan pencahayaan 50% (cahaya matahari 50%) = $\frac{50}{100} \times 1402 = 701$ μmol quanta

Diukur menggunakan alat Quantum meter (Gambar 5).



Gambar 5. Quantum meter

Spesifikasi alat:

- Model : MQ-300 series with separate line quantum series
- Application : Measuring Photosynthetic Photon Flux (PPF)
- Measuring range : 0 to 2999 μmol m
- Mass : 380 g
- Dimension : 12,6 by 7.0 by 2,4c m

(Sumber: http://www.apogeeinstruments.com/manuals/MQ-100_200_300manual.pdf)

Lampiran 7. Deskripsi Varietas Kailan**Varietas Taiwan**

Asal	: Taichung, Taiwan
Golongan Varietas	: menyerbuk silang
Umur panen	: 32 hari setelah transplanting
Tipe tanaman	: tegak
Tinggi tanaman	: 35-35 cm
Bentuk batang	: silindris
Diameter batang	: 12-14 mm
Warna batang	: hijau muda
Bentuk daun	: bundar meruncing
Tepi daun	: sedikit bergelombang
Ujung daun	: meruncing
Permukaan daun	: bergelombang dan halus seperti lapisan lilin
Warna daun	: hijau
Ukuran daun	: panjang 22 – 23 cm; lebar 14 – 15 cm
Panjang tangkai daun	: 7 – 8 cm
Warna tangkai daun	: hijau muda
Bentuk biji	: bulat
Berat 1000 biji	: ± 3,1 g
Berat rata-rata kailan pertanaman	: 100 g
Hasil	: 15 ton / ha
Daya Simpan pada suhu kamar	: 4 – 5 hari
Keterangan	: beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 100 – 1200 meter di atas permukaan laut

Lampiran 8. Tabel Analisis Ragam Panjang Tanaman (A) Dan Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun (B) Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

A. Tabel Analisis Ragam Panjang Tanaman

SK	db	7 hst		14 hst		21 hst		28 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	5,200	4,919 ^{tn}	3,361	3,741 ^{tn}	13,658	3,243 ^{tn}	1,955	2,618 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	0,358	0,339 ^{tn}	41,717	46,431 ^{**}	82,334	19,549 ^{**}	97,619	130,710 ^{**}	6,94	18
Galat (P)	4	1,057		0,898		4,212		0,747			
Pupuk Nitrogen (N)	4	0,919	0,879 ^{tn}	12,043	11,955 ^{**}	15,807	2,949 [*]	42,986	9,292 ^{**}	2,78	4,22
P x N	8	0,558	0,534 ^{tn}	0,635	0,630 ^{tn}	3,082	0,575 ^{tn}	3,004	0,649 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	1,045		1,007		5,361		4,626			
TOTAL	44										

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1% hst = hari setelah transplanting

B. Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman

SK	db	7 hst		14 hst		21 hst		28 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	0,032	0,464 ^{tn}	0,156	0,840 ^{tn}	0,277	3,155 ^{tn}	0,610	3,250 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	0,017	0,250 ^{tn}	0,185	1,000 ^{tn}	0,195	2,225 ^{tn}	1,573	8,381 [*]	6,94	18
Galat (P)	4	0,069		0,185		0,088		0,188			
Pupuk Nitrogen (N)	4	0,041	1,158 ^{tn}	0,107	1,030 ^{tn}	0,169	0,916 ^{tn}	0,189	0,717 ^{tn}	2,78	4,22
P x N	8	0,030	0,842 ^{tn}	0,139	1,331 ^{tn}	0,445	2,411 [*]	0,604	2,290 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	0,035		0,104		0,185		0,264			
TOTAL	44										

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1% hst = hari setelah transplanting

Lampiran 9. Tabel Analisis Ragam Diameter Batang (A) Dan Tabel Analisis Ragam Luas Daun (B) Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

A. Tabel Analisis Ragam Diameter Batang

SK	db	7 hst		14 hst		21 hst		28 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	0,205	6,806 ^{tn}	0,836	4,864 ^{tn}	1,800	2,728 ^{tn}	3,51	5,95 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	0,074	2,436 ^{tn}	0,061	0,353 ^{tn}	2,583	3,915 ^{tn}	4,75	8,06*	6,94	18
Galat (P)	4	0,030		0,172		0,660		0,59			
Pupuk Nitrogen (N)	4	0,084	1,343 ^{tn}	0,216	3,494*	0,670	0,908 ^{tn}	2,31	4,71**	2,78	4,22
P x N	8	0,042	0,667 ^{tn}	0,139	0,964 ^{tn}	0,236	0,320 ^{tn}	0,48	0,98 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	0,062		0,144		0,738		0,49			
TOTAL	44										

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1% hst = hari setelah transplanting

B. Tabel Analisis Ragam Luas Daun

SK	db	7 hst		14 hst		21 hst		28 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	18,645	2,548 ^{tn}	2,914	0,148 ^{tn}	1751,604	1,069 ^{tn}	12443,472	2,453 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	4,816	0,658 ^{tn}	27,546	1,398 ^{tn}	12352,178	7,538*	37301,655	7,352*	6,94	18
Galat (P)	4	7,318		19,703		1638,552		5073,525			
Pupuk Nitrogen (N)	4	5,812	1,242 ^{tn}	3,818	0,210 ^{tn}	134,742	0,222 ^{tn}	603,456	1,425 ^{tn}	2,78	4,22
P x N	8	3,598	0,769 ^{tn}	27,080	1,492 ^{tn}	429,200	0,708 ^{tn}	234,703	0,554 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	4,678		18,151		605,878		423,441			
TOTAL	44										

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1% hst = hari setelah transplanting

Lampiran 10. Tabel Analisis Ragam Jumlah Klorofil (A) Dan Tabel Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman (B) Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

A. Tabel Analisis Ragam Jumlah Klorofil

SK	db	7 hst		14 hst		21 hst		28 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	0,06	1,63 ^{tn}	0,05	3,37 ^{tn}	0,30	11,44*	0,06	1,21 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	1,20	35,66**	1,01	65,69**	1,93	72,84**	1,32	26,14**	6,94	18
Galat (P)	4	0,03		0,02		0,03		0,05			
Pupuk Nitrogen (N)	4	0,04	1,28 ^{tn}	0,04	1,00 ^{tn}	0,00	0,09 ^{tn}	0,27	4,27**	2,78	4,22
P x N	8	0,11	3,37**	0,01	0,27 ^{tn}	0,01	0,22 ^{tn}	0,06	0,88 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	0,03		0,04		0,06		0,06			
TOTAL	44										

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1% hst = hari setelah transplanting

B. Tabel Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman

SK	db	7 hst		14 hst		21 hst		28 hst		32 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	0,088	3,752 ^{tn}	0,181	0,687 ^{tn}	0,851	0,874 ^{tn}	1,743	8,339*	0,675	0,258 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	0,044	1,846 ^{tn}	2,075	7,877*	9,572	9,836*	12,213	58,449**	21,815	8,353*	6,94	18
Galat (P)	4	0,024		0,263		0,973		0,209		2,612			
Pupuk Nitrogen (N)	4	0,034	1,714 ^{tn}	0,362	1,639 ^{tn}	15,369	1,732 ^{tn}	28,448	6,805**	88,942	8,825**	2,78	4,22
P x N	8	0,021	1,074 ^{tn}	0,216	0,979 ^{tn}	14,002	1,578 ^{tn}	7,428	1,777 ^{tn}	19,669	1,951 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	0,020		0,221		8,874		4,180		10,079			
TOTAL	44												

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1% hst = hari setelah transplanting

Lampiran 11. Tabel Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman (A) Dan Tabel Analisis Ragam Bobot Segar Konsumsi Tanaman (B) Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

A. Tabel Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman

SK	db	7 hst		14 hst		21 hst		28 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit	KT	F Hit
Ulangan	2	0,002	0,241 ^{tn}	0,056	1,904 ^{tn}	1,870	1,627 ^{tn}	2.908	0.516 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	0,012	1,534 ^{tn}	0,578	19,610 ^{**}	15,161	13,192 [*]	30.864	5.472 ^{tn}	6,94	18
Galat (P)	4	0,008		0,029		1,149		5.640			
Pupuk Nitrogen (N)	4	0,004	2,800 [*]	0,210	2,782 [*]	13,871	2,930 [*]	7.230	1.846 ^{tn}	2,78	4,22
P x N	8	0,001	0,555 ^{tn}	0,168	2,177 ^{tn}	10,102	1,150 ^{tn}	9.787	2.500 [*]	2,36	3,36
Galat (N)	24	0,002		0,077		8,783		3.916			
TOTAL	44										

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1% hst = hari setelah transplanting

B. Tabel Analisis Ragam Bobot Segar Konsumsi Tanaman

SK	db	32 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	26,092	3,161 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	58,379	7,073 [*]	6,94	18
Galat (P)	4	8,254			
Pupuk Nitrogen (N)	4	72,007	12,550 ^{**}	2,78	4,22
P x N	8	10,041	1,750 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	5,737			
TOTAL	44				

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% ** = nyata pada taraf 1%

Lampiran 12. Tabel Analisis Ragam Indeks Panen (A) Dan Tabel Analisis Ragam Bobot Segar per Hektar (B) Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada Berbagai Tingkat

A. Tabel Analisis Ragam Indeks Panen

SK	db	32 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	0,038	12,653*	6,94	18
Penaungan (P)	2	0,021	6,942*	6,94	18
Galat (P)	4	0,003			
Pupuk Nitrogen (N)	4	0,022	1,341 ^{tn}	2,78	4,22
P x N	8	0,014	0,856 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	0,017			
TOTAL	44				

Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% **=nyata pada taraf 1%

B. Tabel Analisis Ragam Bobot Segar per Hektar

SK	db	32 hst		F Tabel	
		KT	F Hit	5%	1%
Ulangan	2	0,113	0,271 ^{tn}	6,94	18
Penaungan (P)	2	4,567	10,994*	6,94	18
Galat (P)	4	0,415			
Pupuk Nitrogen (N)	4	14,770	9,160**	2,78	4,22
P x N	8	2,877	1,784 ^{tn}	2,36	3,36
Galat (N)	24	1,612			
TOTAL	44				

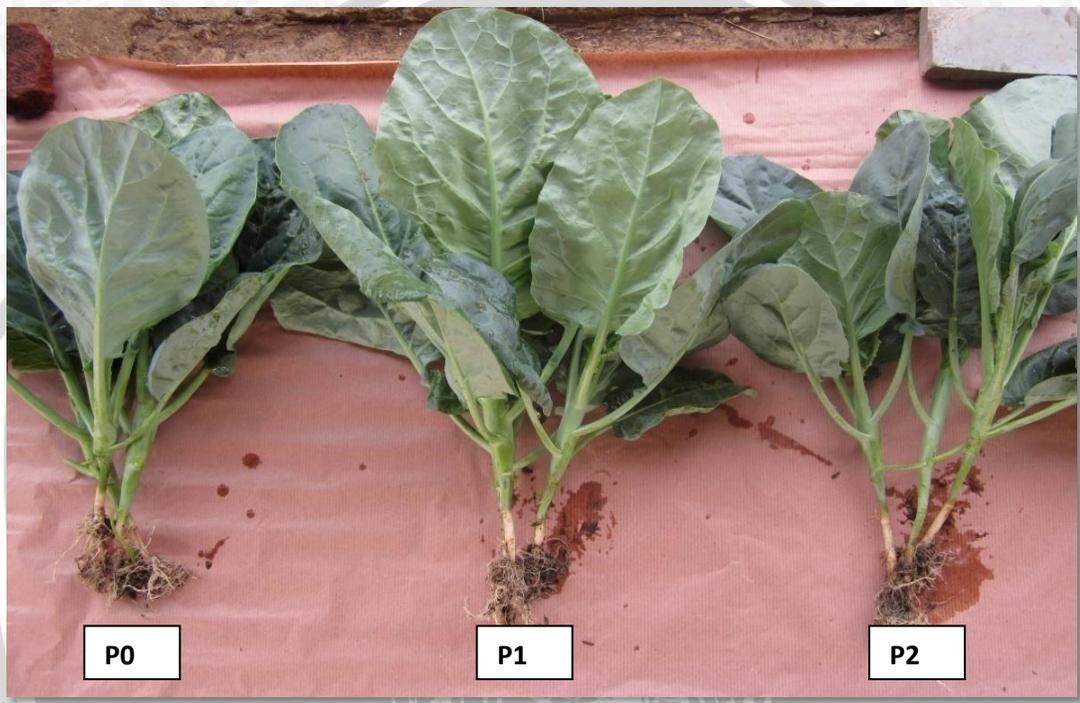
Ket : tn = tidak nyata * = nyata pada taraf 5% **=nyata pada taraf 1%

Lampiran 13. Pertumbuhan Tanaman Kailan Pada 7 hst, 14 hst, 21 hst dan 28 hst



Gambar: (a) Tanaman kailan umur 7 hst, (b) Tanaman kailan 14 hst, (c) Tanaman kailan 21 hst dan (d) Tanaman kailan umur 28 hst

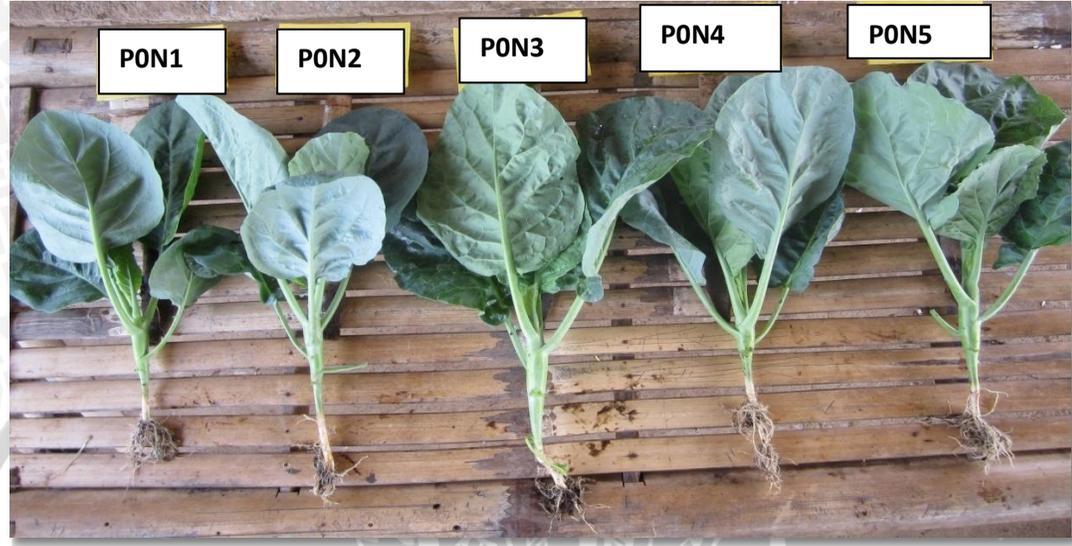
Lampiran 14. Hasil Panen Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Pada 32 hst



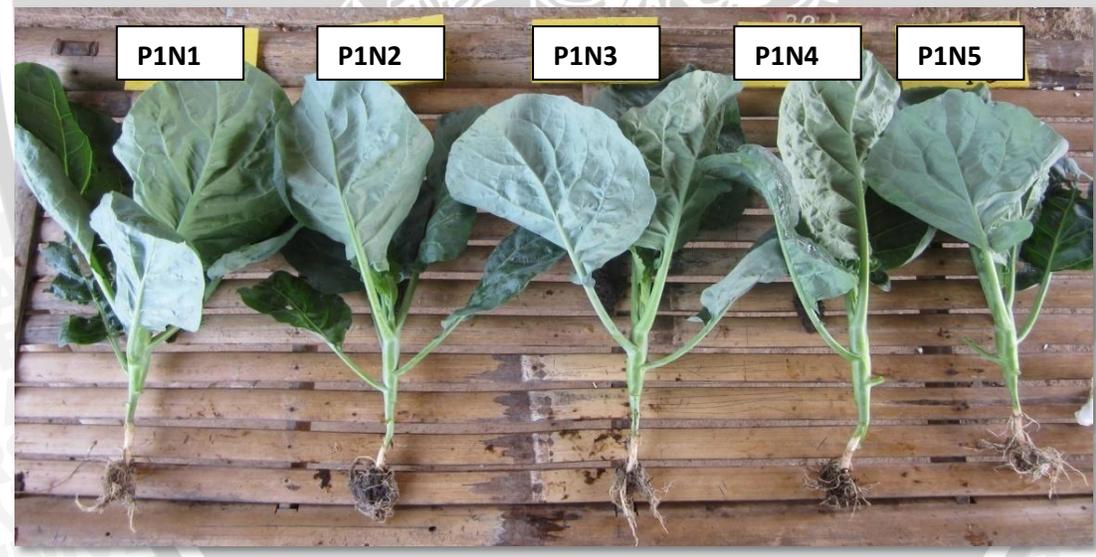
(e)

Gambar (e), Hasil panen kailan pada Perlakuan Penaungan dari kiri-kanan P0 (Penaungan 0%), P1 (Penaungan 25%) dan P2 (Penaungan 50%) pada umur 32 hst

Lampiran 15. Hasil Panen Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada 32 hst



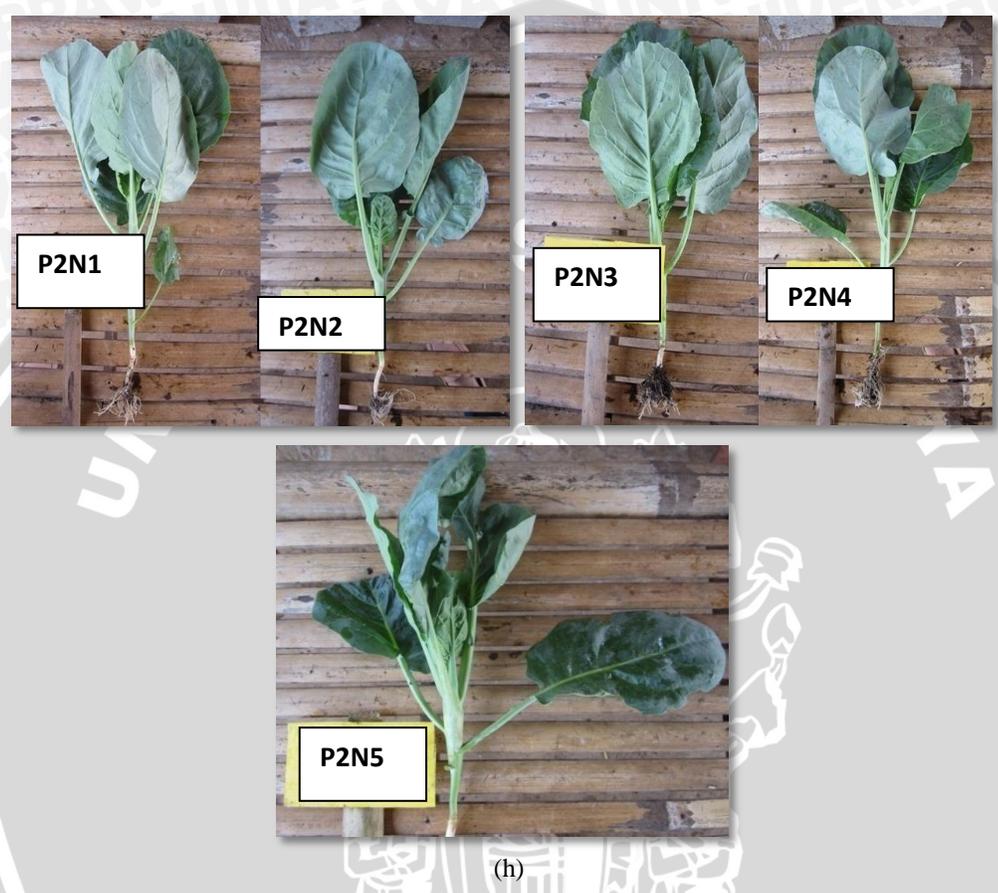
(f)



(g)



Lanjutan Lampiran 15. Hasil Panen Tanaman Kailan Pada Perlakuan Penaungan Dan Pemupukan Nitrogen Pada 32 hst



Gambar: Kailan pada saat panen (32 hst), (f) Perlakuan P0 (Penaungan 0%) pada berbagai aplikasi pupuk nitrogen, (g) Kailan pada saat panen (32 hst), Perlakuan P1 (Penaungan 25%) pada berbagai aplikasi pupuk nitrogen, (h) Kailan pada saat panen (32 hst), Perlakuan P2 (Penaungan 50%) pada berbagai aplikasi pupuk nitrogen

Lampiran 16. Petak Percobaan Dengan Perlakuan Perlakuan Penaungan Paranet



(i)



(j)

Gambar: (i) Petak percobaan per ulangan, (j) petak percobaan

Lampiran 17. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Minggu Ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Persiapan lahan	X	X				
2	Persemaian	X	X				
3	Pemeliharaan tanaman di persemaian	X	X				
4	Persiapan media	X					
5	Pemindahan ke polibag			X			
6	Pemeliharaan tanaman:						
	Penyiraman	X	X	X	X	X	X
	Penyulaman				X		
	Penyiangan	Disesuaikan dengan keadaan polibag					
	Pemupukan	X			X		
	Pengendalian hama				X		
	Pengendalian penyakit				X		
7	Pengamatan Destruktif dan Non Destruktif			X	X	X	X
8	Pemanenan						X

