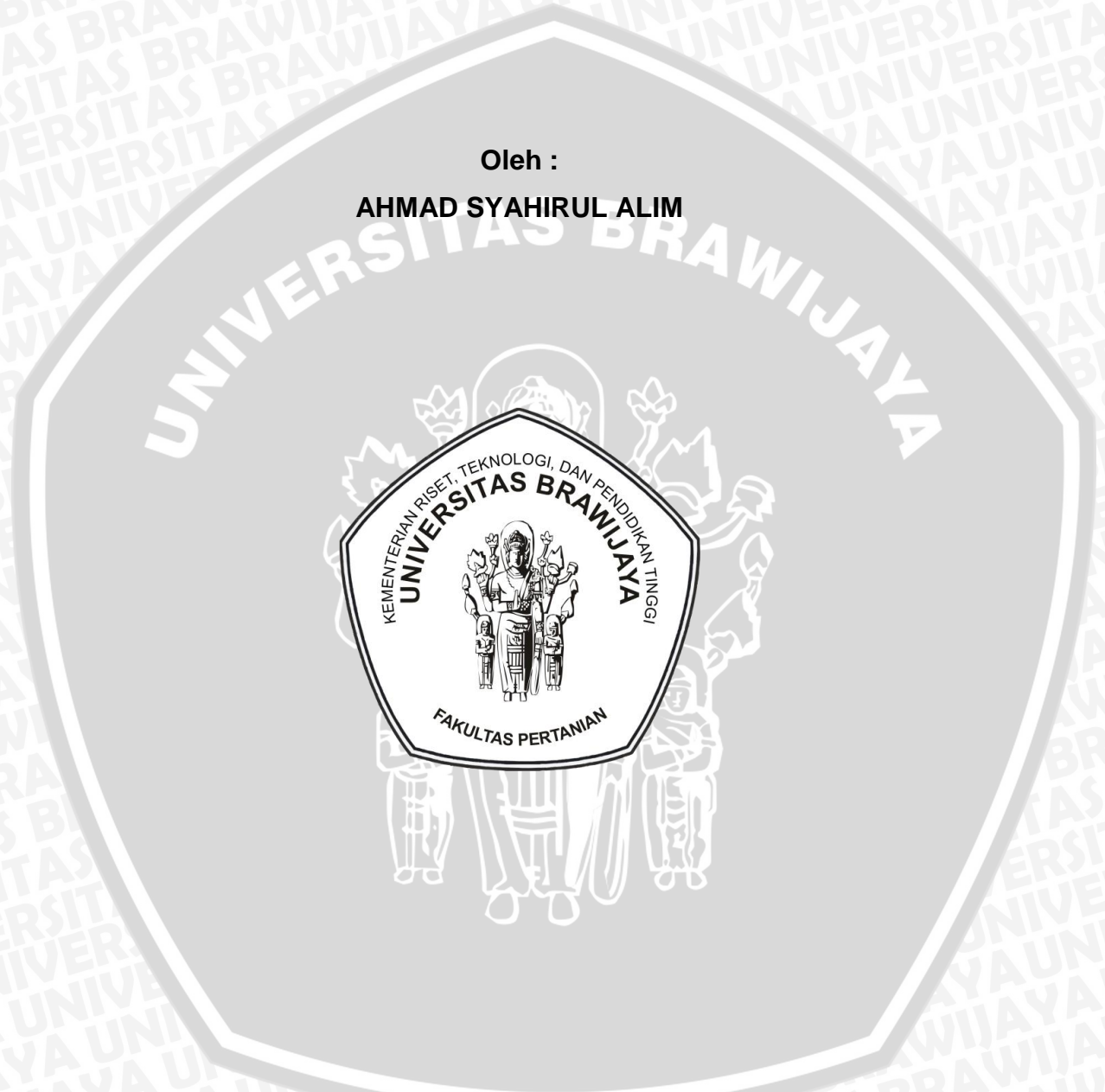


**PENGARUH JARAK TANAM DAN
DEFOLIASI DAUN PADA PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.)**

Oleh :

AHMAD SYAHIRUL ALIM



**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2015

**PENGARUH JARAK TANAM DAN
DEFOLIASI DAUN PADAPERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.)**

Oleh :

AHMAD SYAHIRUL ALIM
105040200111015

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

FAKULTAS PERTANIAN

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Jarak Tanam dan Defoliasi Daun Pada
Pertumbuhan dan Hasi Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*)
Nama Mahasiswa : AHMAD SYAHIRUL ALIM
NIM : 105040200111015
Jurusan : Budidaya Pertanian
Program Studi : Agroekoteknologi
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS.
NIP. 19570511198103 1 006

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.
NIP. 196203231987012001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

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

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Ir. Titiek Islami, MS.
NIP. 195109211981032001

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.
NIP. 196203231987012001

Penguji III,

Penguji IV,

Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS.
NIP. 195705111981031006

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

Ahmad Syahirul Alim. 105040200111015. Pengaruh Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS, selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Titin Sumarni, MS, selaku pembimbing pendamping.

Kedelai adalah jenis tanaman kacang-kacangan yang memiliki kandungan gizi yang di butuhkan oleh tubuh manusia salah satunya seperti protein, kandungan protein dalam kedelai sangat besar yaitu sekitar 35-54%. Konsumsi kedelai dalam negeri terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kemajuan industri pengolahan kedelai, konsumsi kedelai tahun 2009 sekitar 1,7 juta ton meningkat menjadi 2,3 juta ton pada tahun 2013. Potensi hasil kedelai di Indonesia tahun 2013 mencapai 3,4 ton ha⁻¹, sedangkan rata-rata hasil kedelai hanya mencapai 2,77 ton ha⁻¹. Upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dengan cara memperbaiki budidaya tanaman tersebut, salah satunya dengan pengaturan jarak tanam. Pengaturan jarak tanam bertujuan untuk memberi ruang tumbuh yang optimal bagi tanaman kedelai, jarak tanam yang terlalu sempit mengakibatkan persaingan antar tanaman akan tinggi. Sedangkan jarak tanam terlalu lebar mengakibatkan penggunaan lahan kurang efisien, sehingga diperlukan pengaturan jarak tanam yang mengarah pada optimalisasi pemanfaatan lahan dengan cara menambah jumlah populasi per satuan luas lahan pada batas optimum, dimana persaingan antar tanaman tidak terlalu besar. Jarak tanam berpengaruh terhadap penetrasi cahaya matahari terhadap daun tanaman, jarak tanam yang terlalu rapat dengan luas daun yang tinggi mengakibatkan daun-daun pada bagian bawah tidak dapat menyerap sinar matahari dengan maksimal karena ternaungi oleh daun bagian atas. Daun yang ternaungi tidak dapat berfotosintesis dengan maksimal namun tetap melakukan respirasi. Sebagian asimilat yang dihasilkan melalui fotosintesis dari daun lain ditranlokasikan pada daun yang tidak produktif sehingga tranlokasi asimilat pada bagian generatif kurang optimal. Defoliiasi bertujuan untuk membuang daun yang tidak produktif, sehingga translokasi asimilat terhadap organ generatif lebih optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah Mempelajari pengaruh jarak tanam dan defoliiasi daun pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Hipotesis yang diajukan Jarak tanam yang lebih sempit membutuhkan defoliiasi daun yang lebih banyak untuk meningkatkan hasil tanaman

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September - November 2014 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, yang terletak di desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, dengan ketinggian ± 330 mdpl. Curah hujan rata-rata 85-546 mm/bulan dengan suhu rata-rata 27-29°C dan jenis tanah Alfisol dan pH tanah 6.0-7.5. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Leaf Area Meter (LAM), oven, timbangan analitik, ligh meter, cangkul, garu, meteran, penggaris, tali rafia, alat tugal, gunting dan kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai varietas Grobogan, pupuk Urea (46% N) sebanyak 50 kg ha⁻¹, pupuk SP-36 (36% P₂O₅) sebanyak 100 kg ha¹, dan pupuk KCL (60%K₂O₅) sebanyak 50 kg ha⁻¹, Furadan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan, faktor pertama adalah jarak tanam (J) yang

terdiri dari tiga level, yaitu: J1 = Jarak Tanam 20 cm x 20 cm (populasi 500.000 tanaman ha⁻¹), J2 = Jarak Tanam 25 cm x 20 cm (populasi 400.000 tanaman ha⁻¹), J3 = Jarak Tanam 30 cm x 20 cm (populasi 333.333 tanaman ha⁻¹). Faktor kedua adalah tingkat defoliasi daun (D) yang terdiri dari 3 level, yaitu: D0 = Tanpa defoliasi (kontrol), D1 = Defoliasi 2 daun bawah, D2 = Defoliasi 4 daun bawah. Pengamatan dilakukan secara non destruktif dan destruktif, dengan cara mengambil 2 sampel tanaman untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 35, 42, 49, 56, 63 hst dan pada saat panen 76 hst. Pengamatan yang dilakukan meliputi komponen pertumbuhan yaitu: Tinggi tanaman, luas daun, Indeks Luas Daun (ILD), bobot kering total tanaman, Laju Pertumbuhan Relatif (LPR). Komponen hasil meliputi: Jumlah polong total per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot kering polong total per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot kering biji per tanaman, bobot kering 100 biji dan hasil tanaman. Pengamatan lingkungan yaitu: Pengukuran intensitas cahaya matahari. Data pengamatan yang diperoleh di analisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata (F hitung > F tabel 5%), maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5% untuk melihat perbedaan diantara perlakuan.

Perlakuan jarak tanam tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap defoliasi daun yang diberikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Jarak tanam 20 cm x 30 cm meningkatkan jumlah polong total 19 %, jumlah polong isi 21,03 %, bobot kering polong total 23,87 %, jumlah biji 23,07%, dan bobot kering biji per tanaman 23,43 % dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Hasil tanaman kedelai pada jarak tanam 20 cm x 20 cm meningkat sebesar 28,42 % dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Defoliasi daun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil tanaman kedelai.

SUMMARY

Ahmad Syahirul Alim. 105040200111015. Plant Spacing and Leaves Defoliation Effect on Soybean Plants Growth and Yield (*Glycine max* L.). Supervise by Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS. and Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.

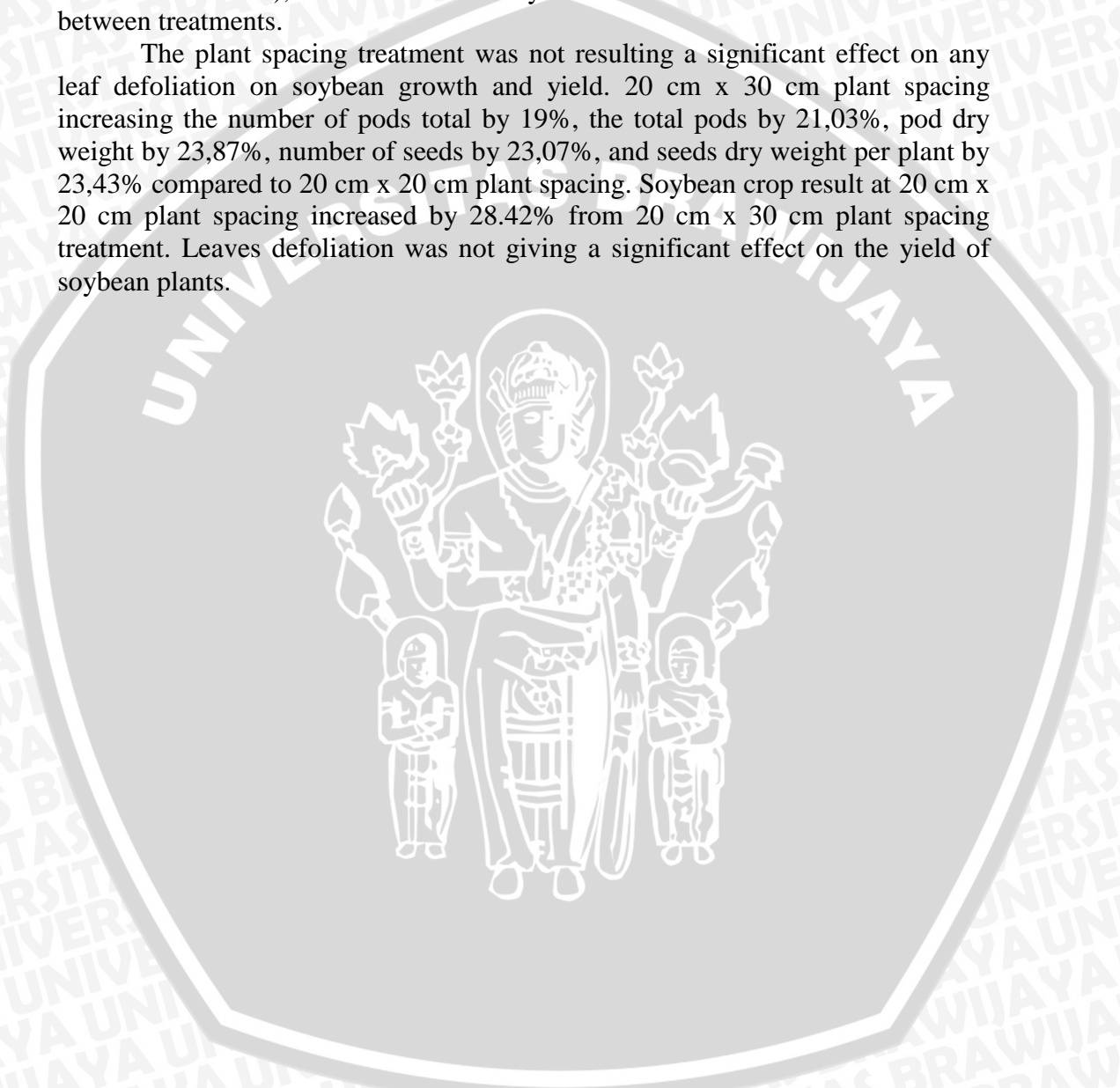
Soybean is a legume type that contains nutrients which needed by the human body such as protein, soy protein content in very large at around 35-54%. Domestic soybean consumption continue to increase along with the population increasing and the progress of soybean processing industry, soybean consumption in 2009 increased by approximately 1,7 million tons to 2,3 million tons in 2013. The soybean yield potential in Indonesia on 2013 reached 3,4 tons ha⁻¹, while the average soybean yield was only 2,77 tons ha⁻¹. Efforts needed to improve the soybean plants productivity by improving the cultivation of these plants, one of it with plant spacing. Plant spacing aims to provide the optimal growing space for soybean plants, too narrow spacing resulting a high competition between plants. While the plant spacing is too wide results in less efficient use of land, so that the plant spacing needed that leads to optimization of land use by increasing the population number per unit area on the optimum limit, where the competition between plants is not too large. Row spacing effect on sunlight penetration on the plant leaves, the plant spacing which too close with a high leaf area causing the bottom leaves could not absorb maximum sunlight because of the upper leaves shade. Shaded leaves could not photosynthesize optimally but still perform respiration. Most assimilates produced by photosynthesis from the leaves of other translocated to the leaves that are not productive so assimilate translocation the generative parts is less optimal. Defoliation aims to dispose leaves that are not productive, so the assimilates translocation towards more optimal generative organs. The purpose of this study was Studying the influence of plant spacing and defoliation of leaves on the growth and yield of soybean. The hypothesis proposed a narrower spacing requires more leaves defoliation to increase the crop yields.

This study was conducted in September - November 2014 in Agriculture Faculty experimental field of Brawijaya University, located in the village of Jatikerto, Kromengan District, Malang Regency, with a height of ± 330 m asl. Average rainfall of 85-546 mm/month with an average temperature of 27-29 °C and Alfisol soil type and soil pH of 6,0-7,5. The tools used in this study are the Leaf Area Meter (LAM), oven, analytical balance, light meter, hoes, rakes, tape measure, ruler, rope, drill tools, scissors and camera. Materials used in this study were soybean seed of Grobogan varieties, urea (46% N) of 50 kg ha⁻¹, SP-36 fertilizer (36% P₂O₅) as much as 100 kg ha⁻¹, and KCL fertilizer (60% K₂O₅) 50 kg ha⁻¹ and Furadan. The method used in this study is a factorial randomized block design with two treatment factors, the first factor is a plant spacing (A) which consists three levels, namely : J1 = 20 cm x 20 cm plant spacing (500.000 plants population ha⁻¹), J2 = 25 cm x 20 cm plant spacing (400.000 plants population ha⁻¹), J3 = 30 cm x 20 cm plant spacing (333.333 plants population ha⁻¹). The second factor is the leaf defoliation rate (D), which consists three levels, namely: D0 = Without defoliation (control), D1 = 2 lower leaf defoliation, D2 = 4 lower leaf defoliation. Observations made in non-destructive and destructive, by taking two samples of plants for each treatment combination were carried out at old plants 35, 42, 49, 56, 63 days after planting and harvest at 76 days after

repository.ub.ac.id

planting. Observations were conducted on the components of growth, namely: plant height, leaf area, leaf area index (ILD), total dry weight of plants, Relative Growth Rate (LPR). Yield components include: total of pods per plant, number of pods per plant, total dry weight of pods per plant, number of seeds per plant, seed dry weight per plant, 100 seeds dry weight and yield (ton ha^{-1}). Environmental monitoring, which is measuring the sunlight intensity. The observation data was analyzed using Analysis of Variance (F-test) at 5% level. If there is a real effect ($F_{\text{count}} > F_{\text{table 5\%}}$), it will be followed by LSD test at 5% level to see differences between treatments.

The plant spacing treatment was not resulting a significant effect on any leaf defoliation on soybean growth and yield. 20 cm x 30 cm plant spacing increasing the number of pods total by 19%, the total pods by 21,03%, pod dry weight by 23,87%, number of seeds by 23,07%, and seeds dry weight per plant by 23,43% compared to 20 cm x 20 cm plant spacing. Soybean crop result at 20 cm x 20 cm plant spacing increased by 28.42% from 20 cm x 30 cm plant spacing treatment. Leaves defoliation was not giving a significant effect on the yield of soybean plants.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Jarak Tanam dan Defoliasi Daun Pada Pertumbuhan dan Hasi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)” yang dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, terutama kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS sebagai dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Titin Sumarni, MS sebagai dosen pembimbing pendamping yang selalu sabar memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi mulai dari awal penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Dr. Ir. Titiek Islami, MS sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Nurul Aini, MS atas kesediaannya menjadi Ketua Majelis Penguji
4. Bapak Pamuji selaku Kepala Percobaan Jatikerto dan Mbak Alifah sebagai karyawan, serta para pekerja yang senantiasa membantu dan memberikan arahan selama penulis melaksanakan penelitian.
5. Ayah, Ibu dan adik dan Nenek tercinta, yang selalu memberikan semangat, motivasi serta do'a hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Para sahabat Amateur, Kerto Asri 126 A, keluarga besar Awesome serta teman-teman seperjuangan angkatan 2010 yang telah memberikan dukungan, bantuan, motivasi serta do'a terhadap penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

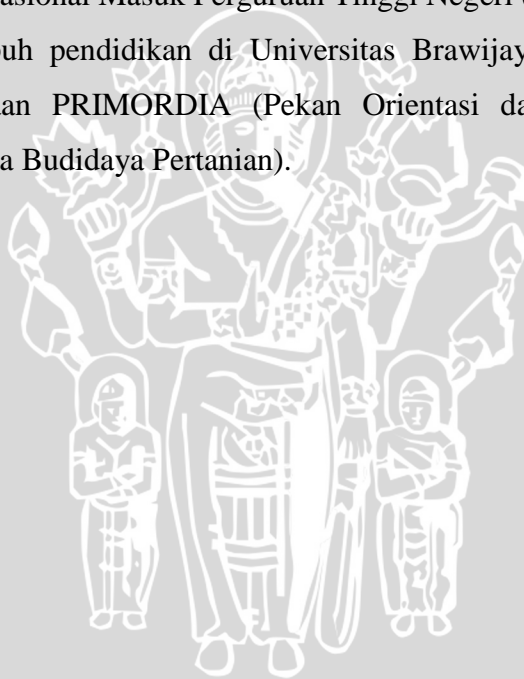
Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pertanian khususnya pada tanaman kedelai

RIWAYAT HIDUP

Penulis di lahirkan di Surabaya pada tanggal 31 Agustus 1991 dari ayah Halili dan ibu Siti zahrotul Sholuha. Penulis merupakan putra pertama dari tiga bersaudara.

Penulis mengawali studi di Sekolah Dasar Negeri Langkap 1 di Madura, lulus pada tahun 2004. Kemudian melanjutkan studi di Sekolah Menengah Pertama Nurul Amanah di Madura lulus pada tahun 2007 dan penulis melanjutkan studi di Sekolah Madrasah Aliyah Amanatul Ummah di Surabaya dan lulus pada tahun 2010. Kemudian pada tahun yang sama, penulis diterima dan melanjutkan studi Program Strata-1 di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Brawijaya di Kota Malang, pada Jurusan Budidaya Pertanian, Minat Sumberdaya Lingkungan melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Universitas Brawijaya, penulis pernah aktif dalam kepanitiaan PRIMORDIA (Pekan Orientasi dan Pengembangan Keprofesian Mahasiswa Budidaya Pertanian).



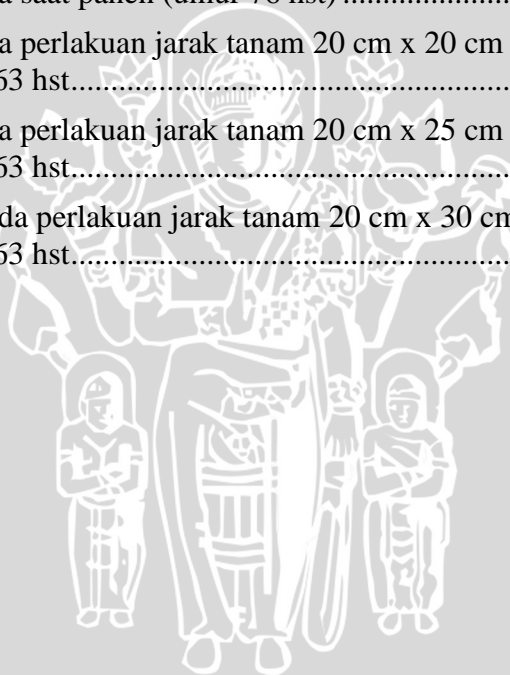
DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Kedelai.....	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai.....	4
2.3 Tahapan Pertumbuhan Tanaman Kedelai.....	5
2.4 Pengaruh Jarak Tanam Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai.....	7
2.5 Pengaruh Defoliiasi Daun Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai..	9
2.6 Hubungan Defoliiasi dan Jarak Tanam Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai.....	11
3. BAHAN DAN METODE.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5 Pengamatan	16
3.6 Analisis Data	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil.....	19
4.2 Pembahasan	28
5. PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Defoliasi daun pada tanaman kedelai.....	14
2.	Denah percobaan.....	38
3.	Petak percobaan dan pengambilan contoh tanaman pada jarak tanam 20 cm x 20 cm.....	39
4.	Petak percobaan dan pengambilan contoh tanaman pada jarak tanam 25 cm x 20 cm.....	40
5.	Petak percobaan dan pengambilan contoh tanaman pada jarak tanam 30 cm x 20 cm.....	41
6.	Tanaman kedelai umur 35 hari setelah tanam.....	50
7.	Tanaman kedelai pada saat panen (umur 76 hst).....	50
8.	Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan berbagai defoliasi pada umur 63 hst.....	51
9.	Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm dengan berbagai defoliasi pada umur 63 hst.....	51
10.	Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm dengan berbagai defoliasi pada umur 63 hst.....	52



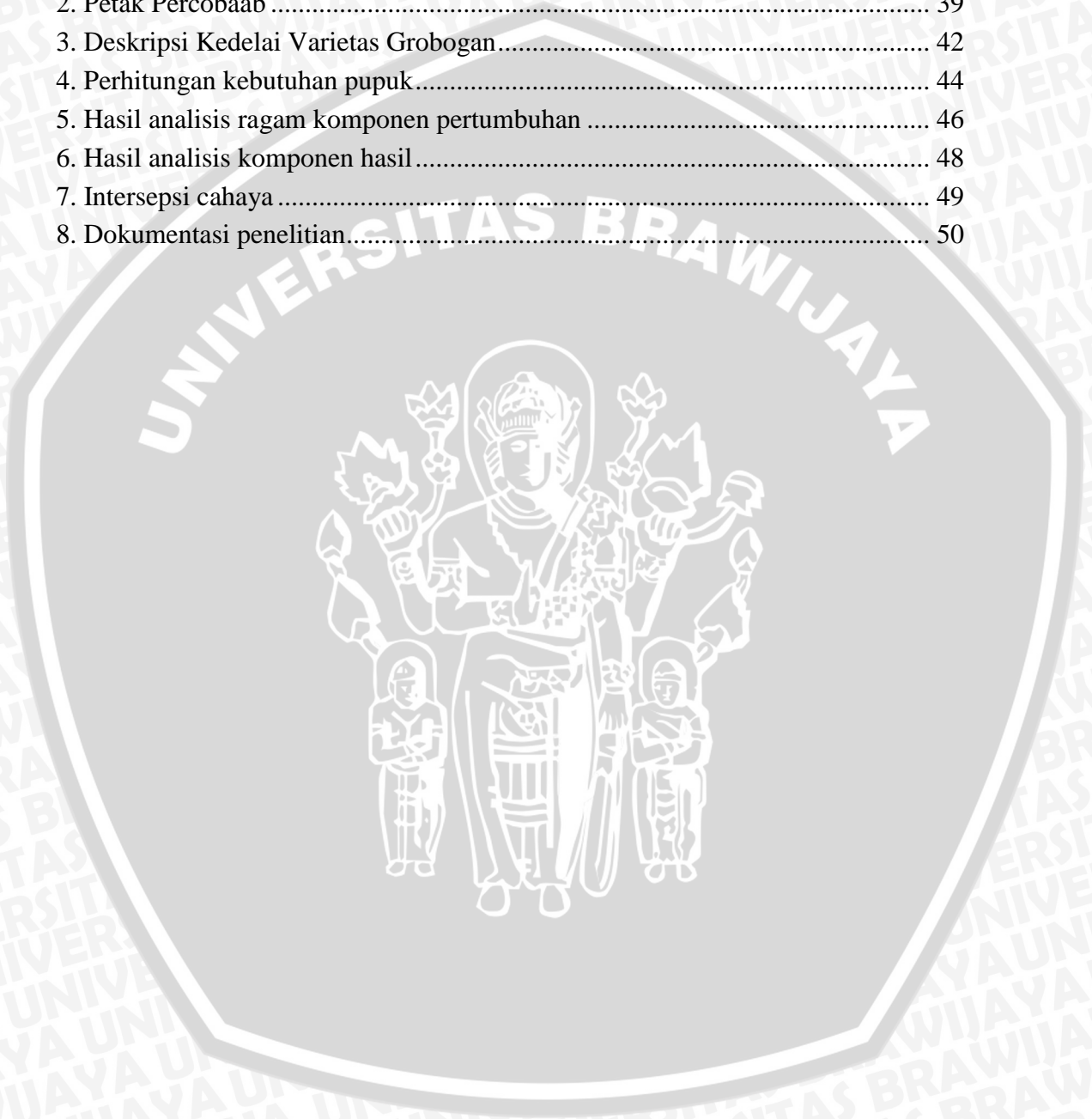
DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Fase vegetatif tanaman kedelai	5
2.	Fase generatif tanaman kedelai	6
3.	Satuan kombinasi perlakuan sistem tanam dan defoliiasi daun tanaman kedelai	14
4.	Rata-rata tinggi tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada berbagai umur pengamatan	19
5.	Rata-rata luas daun tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada berbagai umur pengamatan	20
6.	Rata-rata bobot kering total tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada berbagai umur pengamatan	21
7.	Rata-rata indeks luas daun tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada berbagai umur pengamatan	22
8.	Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada berbagai umur pengamatan	23
9.	Rata-rata jumlah polong total per tanaman, jumlah polong isi per tanaman dan bobot kering polong total per tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada saat panen	26
10.	Rata-rata jumlah biji per tanaman, bobot kering biji per tanaman dan bobot kering 100 biji akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada saat panen	27
11.	Rata-rata hasil tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun pada saat panen	28
12.	Hasil analisis ragam tinggi tanaman (cm).....	46
13.	Hasil analisis ragam luas daun tanaman (cm ²).....	46
14.	Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman (g).....	47
15.	Hasil analisis ragam indeks luas daun tanaman (cm ²).....	47
16.	Hasil analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman (g m ⁻² hari ⁻¹).....	48
17.	Hasil analisis ragam komponen hasil.....	48
18.	Intersepsi cahaya	49



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	38
2.	Petak Percobaab	39
3.	Deskripsi Kedelai Varietas Grobogan.....	42
4.	Perhitungan kebutuhan pupuk.....	44
5.	Hasil analisis ragam komponen pertumbuhan	46
6.	Hasil analisis komponen hasil.....	48
7.	Intersepsi cahaya	49
8.	Dokumentasi penelitian.....	50



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai adalah jenis tanaman kacang-kacangan yang memiliki kandungan gizi yang di butuhkan oleh tubuh manusia salah satunya seperti protein, protein berfungsi sebagai penunjang keberadaan sel tubuh dan proses kekebalan tubuh. Kandungan protein dalam kedelai sangat besar di dibandingkan dengan tanaman kacang-kacangan yang lain yaitu sekitar 35-54%. Konsumsi kedelai dalam negeri terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kemajuan industri pengolahan kedelai. Konsumsi kedelai tahun 2009 sekitar 1,7 juta ton meningkat menjadi 2,3 juta ton pada tahun 2013. Potensi hasil kedelai di Indonesia tahun 2013 mencapai 3,4 ton ha⁻¹, sedangkan rata-rata hasil kedelai hanya mencapai 2,77 ton ha⁻¹.

Upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dengan cara memperbaiki budidaya tanaman tersebut, salah satunya dengan pengaturan jarak tanam. Pengaturan jarak tanam bertujuan untuk memberi ruang tumbuh yang optimal bagi tanaman kedelai. Jarak tanam yang terlalu sempit mengakibatkan tingginya persaingan antar tanaman. Sedangkan jarak tanam terlalu lebar mengakibatkan penggunaan lahan kurang efisien, sehingga diperlukan pengaturan jarak tanam yang mengarah pada optimalisasi pemanfaatan lahan, dengan cara menambah jumlah populasi per satuan luas lahan pada batas optimum dimana persaingan antar tanaman tidak terlalu besar.

Jarak tanam berpengaruh terhadap penetrasi cahaya matahari terhadap daun tanaman, jarak tanam yang terlalu rapat dengan luas daun yang tinggi mengakibatkan rendahnya penetrasi cahaya matahari terhadap daun bagian bawah, daun-daun pada bagian bawah tidak dapat menyerap sinar matahari dengan maksimal karena ternaungi oleh daun bagian atas. Daun yang ternaungi tidak dapat berfotosintesis dengan maksimal namun tetap melakukan respirasi. Sebagian asimilat yang dihasilkan melalui fotosintesis dari daun lain ditranlokasikan pada daun yang tidak produktif, sehingga tranlokasi asimilat pada bagian generatif kurang optimal. Defoliiasi bertujuan untuk membuang daun yang tidak produktif, sehingga tranlokasi asimilat terhadap organ generatif lebih optimal (Gardner *et al.*, 2008).

Berdasarkan keterangan di atas mengenai jarak tanam dan defoliiasi, maka perlu untuk mengetahui pengaruh dari ke dua perlakuan tersebut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai sehingga diharapkan dapat menemukan jarak tanam yang tepat dan juga defoliiasi yang tepat untuk lebih memaksimalkan produktivitas tanaman kedelai.

1.2 Tujuan

Mempelajari pengaruh jarak tanam dan defoliiasi daun pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

1.3 Hipotesis

Jarak tanam yang lebih sempit membutuhkan defoliiasi daun yang lebih banyak untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai adalah termasuk anggota tanaman dari suku leguminose. Tanaman kedelai ini termasuk tanaman yang menghasilkan biji (Spermatopyta) dimana biji yang dihasilkan termasuk biji yang berkeping dua atau biji belah (Dicotyledoneae) (Adisarwanto, 2002). Morfologi tanaman kedelai terdiri dari akar, batang, daun, bunga, polong dan biji. Tanaman kedelai memiliki dua sistem perakaran yaitu akar tunggang dan akar serabut yang tumbuh dari akar tunggang. Pertumbuhan akar tunggang dapat mencapai panjang sekitar 2 m atau lebih pada kondisi yang optimal, namun pada umumnya akar tunggang hanya tumbuh pada kedalaman lapisan olah tanah olahan yang tidak terlalu dalam yaitu sekitar 30-50 cm. Sedangkan akar serabut dapat tumbuh pada kedalaman tanah sekitar 20-30 cm, akar serabut ini mula-mula tumbuh di dekat ujung akar tunggang, sekitar 3-4 hari setelah berkecambah dan akan semakin bertambah banyak dengan pembentukan akar-akar muda yang lain (Irwan, 2006).

Batang pada tanaman kedelai dikenal dengan dua tipe pertumbuhan batang, yaitu determinit dan indeterminit. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertambahan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar antara 15 – 20 buku dengan jarak antar buku berkisar antara 2 - 9 cm. Batang pada tanaman kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, tergantung dari karakter varietas kedelai, tetapi umumnya cabang pada tanaman kedelai berjumlah antara 1 – 5 cabang.

Daun kedelai hampir seluruhnya trifoliolate (menjari tiga) dan jarang sekali mempunyai empat atau lima jari daun. Bentuk daun tanaman kedelai bervariasi, yakni antara oval dan lanceolate, tetapi untuk praktisnya diistilahkan dengan berdaun lebar dan berdaun sempit. Bunga pada tanaman kedelai menyerupai kupu-kupu, tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2 – 25 bunga, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai. Bunga pertama yang terbentuk umumnya pada buku ke lima, ke enam, atau pada buku yang lebih tinggi (Adisarwanto, 2002).

Polong kedelai pertama kali terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama, panjang polong muda sekitar 1 cm, didalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji, setiap biji mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil (sekitar 7-9 g/100 biji), sedang (10-13 g/100 biji), dan besar (>13 g/100 biji). Bentuk biji bervariasi, tergantung pada varietas tanaman, yaitu bulat, agak gepeng, dan bulat telur, namun sebagian besar biji berbentuk bulat telur, sedangkan warna dari kulit biji bervariasi, mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam, atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut (Irwan, 2006).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30⁰ C, disamping suhu tanah, suhu lingkungan juga berpengaruh terhadap perkembangan tanaman kedelai. Bila suhu lingkungan sekitar 40⁰ C pada masa tanaman berbunga, bunga tersebut akan rontok sehingga jumlah polong dan biji kedelai menjadi berkurang. Suhu yang terlalu rendah (10⁰ C), seperti pada daerah subtropik, dapat menghambat proses pembungaan dan pembentukan polong kedelai. Suhu optimal untuk pembentukan bunga yaitu 24 – 25⁰ C. Jumlah air yang digunakan oleh tanaman kedelai tergantung kondisi iklim, namun demikian pada umumnya kebutuhan air pada tanaman kedelai berkisar 350 – 450 mm selama masa pertumbuhan kedelai (Irwan, 2006). Tanaman kedelai dapat tumbuh baik pada tanah-tanah alluvial, regosol, grumusol, latosol, dan andosol dengan drainase dan aerasi yang cukup. Untuk dapat tumbuh baik, kedelai menghendaki tanah yang subur, gembur, dan kaya akan humus atau bahan organik (Suprpto, 1995).

Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada pH tanah 4,5, sedangkan toleransi keasaman tanah (pH tanah) bagi tanaman kedelai adalah 5,8 – 7,0. Pada pH kurang dari 5,5 pertumbuhannya sangat terhambat karena keracunan aluminium. Selain itu, pertumbuhan bakteri bintil dan proses nitrifikasi (proses oksidasi amoniak menjadi nitrit atau proses pembusukan) akan berjalan kurang baik (Purwono dan Purnamawati, 2007).

2.3 Tahapan Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Tabel 1. Fase vegetatif tanaman kedelai

Stadium	Tingkat Stadium	Uraian
VE	Stadium Pemunculan	Kotiledon muncul dari tanah
VC	Kotiledon Stadium	Daun unifoliat berkembang tapi daun tidak menyentuh
V1	Stadium Buku ke 1	Daun terurai penuh pada buku diatas buku unifoiate
V2	Stadium Buku ke 2	Daun bertiga yang terurai penuh pada buku diatas buku unifoliatae
V3	Stadium Buku ke 3	Tiga buah buku pada batang utama dengan daun terurai penuh, terhitung mulai buku unifoliolat

(Sumber: Samsu, 2003)

Pertumbuhan tanaman kedelai di bagi menjadi 2 fase, yaitu fase vegetatif dan fase generatife. Fase vegetatif diawali dengan perkecambahan biji, pembentukan akar, pembentukan daun, pembentukan batang utama dan cabang-cabang yang berakhir pada saat terbentuknya bunga pertama. Fase generatif diawali pada saat terbentuknya bunga pertama, pembentukan polong dan di ikuti dengan pengisian serta pemasakan polong. Fase vegetatif dimulai dari proses perkecambahan yaitu benih yang ditanam setelah 1-2 hari akan muncul bakal akar yang tumbuh cepat di dalam tanah, diiringi dengan kotiledon yang terangkat ke permukaan tanah dan setelah kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah, ke dua lembar daun primer terbuka 2-3 hari kemudian. Pertumbuhan awal tanaman muda selanjutnya ditandai dengan pembentukan daun bertangkai 3 dan pada akar akan terbentuk akar-akar cabang. Munculnya tanaman muda ini antara 4-5 hari setelah tanam. Daun-daun berikutnya terbentuk pada batang utama dan berbentuk daun trifoliatae. Kegiatan ini berlangsung sampai tanaman berumur \pm 40 hari setelah tanam. Pertumbuhan daun berjalan cepat mencapai maksimum pada fase awal pembungaan (Hidayat, 1992).

Tabel 2. Fase generatif tanaman kedelai

Stadium	Tingkat stadium	Uraian
R1	Mulai berbunga	Bunga terbuka pertama pada buku manapun pada batang utama
R2	Berbung penuh	Bunga terbuka pada satu dari dua buku teratas pada batang utama dan daun terbuka penuh
R3	Mulai terbentuk polong	Polong sepanjang 5 mm ada salah satu diantara 4 buku teratas ada batang utama dan daun terbuka penuh
R4	Berpolong penuh	Polong sepanjang 2 cm pada salah satu dari 4 buku teratas pada batang utama dan daun terbuka penuh
R5	Mulai berbiji	Biji terbesar 3 mm dalam polong pada salah satu 4 buku teratas dan daun terbuka penuh
R6	Berbiji penuh	Polong berisi satu biji hijau yang mengisi rongga polong pada salah satu dari 4 buku teratas pada batang utama dan daun terbuka penuh
R7	Mulai matang	Satu polong pada batang utama telah mencapai warna polong matang
R8	Matang penuh	95% dari polong yang telah mencapai warna polong matang

(Sumber: Samsu, 2003)

Stadium generatif ini dimulai sejak masuk waktu pembungaan sampai saat polong matang. Stadium ini ditandai dengan terbukanya bunga pertama pada buku manapun. Umur berbunga ini bervariasi menurut umur varietas tanaman kedelai, biasanya mulai dari umur 35 sampai 45 hari, selanjutnya pada stadium berbunga penuh (R2) ditandai dengan terbukanya bunga pada satu dari dua buku diatas pada batang utama dengan daun terbuka penuh. Biasanya stadium ini pada umur tanaman 45 – 55 hari. Untuk stadium mulai berpolong (R3) di mulai pada umur tanaman 55 – 65 hari dan ditandai dengan terbentuknya polong pada salah satu dari empat buku teratas pada batang utama. Stadium berpolong penuh (R4) di mulai pada umur 60 – 70 hari dan tergantung pada varietas. Pada saat ini terbentuk polong sepanjang 2 cm pada salah satu buku dari 4 buku teratas pada batang utama. Stadium mulai berbiji (R5) di mulai pada umur 65 – 75 hari, yang ditandai dengan terbentuknya biji sebesar 3 mm dalam polong pada salah satu dari 4 buku teratas. Stadium (R6) di mulai pada umaur tanaman 70 – 80 hari, yang ditandai terisi penuhnya rongga polong dengan sebuah biji hijau pada salah satu

dari 4 buku teratas pada batang utama. Stadium mulai matang (R7) dimulai setelah tanaman berumur 80 hari dan ditandai oleh adanya satu buah polong pada batang utama yang telah mencapai warna matang (coklat muda atau coklat tua). Untuk stadium terakhir yaitu stadium matang penuh, pada stadium ini warna polong sudah coklat, sebagian daun menguning dan kering sehingga kalau terlambat panen daun menggugur (Arsyad, 1995).

2.4 Pengaruh Jarak Tanam Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Pengaturan jarak tanam merupakan upaya untuk memberikan lingkungan tumbuh yang optimal bagi tanaman. Pengaturan jarak tanam dapat ditentukan berdasarkan lebar tajuk tanaman, perakaran dan kondisi tanah karena akan berkaitan dengan penyerapan sinar matahari dan penyerapan unsur hara oleh tanaman (Nasution, 2009).

Pengaturan jarak tanam berpengaruh terhadap populasi tanaman, keefisienan penggunaan sinar matahari dan kompetisi antar tanaman dalam menggunakan air dan zat hara (Harjadi, 1991). Semakin lebar jarak tanam, semakin besar intensitas cahaya dan semakin banyak ketersediaan unsur hara bagi individu tanaman. Sebaliknya semakin rapat jarak tanam intensitas cahaya dan ketersediaan unsur hara semakin sedikit karena persaingan semakin ketat (Mawazin, 2008). Menurut Gardner *et al.*, (2008) bahwa jarak tanam lebar, sedang, dan sempit memiliki perbedaan kompetisi baik kompetisi antar tanaman maupun dalam tanaman. Jarak tanam lebar tidak ada atau sedikit sekali kompetisi, baik kompetisi antar tanaman maupun dalam tubuh tanaman pada awal pertumbuhan sampai setelah masa berbunga dan pembentukan biji. Adanya beban berat dari tangkai bunga menimbulkan kompetisi akan hasil asimilasi diantara tangkai bunga yang satu dengan tangkai bunga yang lain, dan antar biji dalam tanaman yang sama. Sedangkan pada jarak tanam sedang, kompetisi terjadi pada saat permulaan pembentukan bunga sehingga bunga yang terbentuk cukup berkurang dibandingkan pada jarak tanam lebar. Kompetisi dalam tubuh tanaman juga akan berkurang baik kompetisi diantara tangkai bunga yang satu dengan tangkai bunga yang lain, dan antar biji dalam tanaman yang sama. Sedangkan pada jarak tanam yang sempit mengakibatkan persaingan yang cukup besar antar

tanaman mulai dari awal tumbuh sehingga pembentukan kuncup bunga akan sedikit sekali dan akan mengurangi hasil panen berupa biji.

Jarak tanam juga mempengaruhi kerapatan tanaman atau jumlah populasi per unit area. Populasi tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan relatif dan hasil bersih fotosintesis. Hal ini berhubungan erat dengan penangkapan energi cahaya, dan ketersediaan hara dan air dalam tanah. Dengan demikian kerapatan tanaman akan menentukan produksi tanaman (Widyastuti *et al.*, 2007). Menurut Andrews dan Newman (1970), bahwa setiap jenis tanaman mempunyai kepadatan populasi tanaman yang optimum untuk mendapatkan produksi yang maksimum. Apabila tingkat kesuburan tanah dan air tersedia cukup, maka kepadatan populasi tanaman yang optimum ditentukan oleh kompetisi di atas tanah dari pada di dalam tanah atau sebaliknya. Populasi optimum yang dianjurkan untuk pertanaman kedelai adalah 300.000-500.000 tanaman/ha (Wudianto, 1999).

Perlakuan jarak tanam memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter pertumbuhan. Perlakuan jarak tanam dengan kombinasi perlakuan frekuensi penyiangan berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman pada semua umur pengamatan. Perlakuan jarak tanam rapat 25 cm x 15 cm dengan kombinasi perlakuan 2 kali penyiangan pada umur 70 hst memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan jarak tanam yang lebih lebar dengan kombinasi perlakuan 2 kali frekuensi penyiangan. Jumlah cabang pada perlakuan jarak tanam sedang 30 cm x 20 cm dengan kombinasi perlakuan tanpa penyiangan pada umur 42 hst memiliki jumlah cabang lebih banyak dibandingkan perlakuan jarak tanam 25 x 15 dan 40 x 25 dengan kombinasi perlakuan tanpa penyiangan (Nugroho, 2012). Hasil penelitian Bhagirath *et al.*, (2014), menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 6 mst, 8 mst, dan 10 mst, dimana perlakuan jarak tanam lebih lebar 40 cm x 10 cm memiliki jumlah daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan jarak tanam yang lebih sempit. Sedangkan menurut Supriono (2000), bahwa perlakuan jarak tanam renggang dan sedang mampu meningkatkan berat per tanaman secara nyata.

Perlakuan jarak tanam memiliki pengaruh yang nyata terhadap hasil tanaman. Hasil penelitian Rahmasari (2015), menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh nyata pada bobot polong dan bobot biji per tanaman. Perlakuan

waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu yang dikombinasikan dengan perlakuan jarak tanam lebar 30 cm x 30 cm, menghasilkan bobot polong pertanaman paling tinggi sebesar 42,23 g per tanaman dan pada bobot biji paling tinggi sebesar 24,91 g per tanaman dibandingkan kombinasi dengan perlakuan jarak tanam yang lebih sempit. Perlakuan jarak tanam juga berpengaruh nyata terhadap hasil panen per hektar, dimana perlakuan jarak tanam 25 cm x 20 cm memiliki hasil panen lebih tinggi yaitu sebesar 2.02 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam yang lebih lebar (Kurniawan, 2008).

2.5 Pengaruh Defoliasi Daun Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Daun adalah organ tanaman yang sangat berkontribusi pada kehidupan tanaman karena pada daun tersebut berlangsung proses fotosintesis (Praseyo, 2004). Hasil fotosintesis yang dihasilkan oleh tanaman akan digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman. Banyaknya jumlah daun yang terbentuk, maka kapasitas tanaman dalam melakukan proses fotosintesis juga semakin tinggi, sehingga dapat meningkatkan hasil asimilat tanaman.

Tanaman dengan luasan daun yang tinggi maupun dengan jumlah daun yang banyak belum tentu dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah yang banyak pula, karena adanya pengaruh dari susunan daun tanaman tersebut. Tanaman dengan susunan daun horisontal dengan didukung dengan luas maupun jumlah lamina daun yang tinggi, asimilat yang dihasilkan relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan tanaman yang mempunyai susunan daun tegak atau semi tegak. Tanaman dengan susunan daun horisontal dengan didukung dengan luas maupun jumlah lamina daun yang tinggi, asimilat yang dihasilkan relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan tanaman yang mempunyai susunan daun tegak atau semi tegak (Arafat, 2007; Chang, 1974; Permanasari, 2012).

Daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Laju fotosintesis sangat tergantung pada intensitas radiasi matahari. Daun pada bagian atas menerima radiasi matahari langsung, sedangkan daun pada bagian bawah menerima sebagian kecil radiasi langsung akibat ternaungi oleh daun bagian atas. Daun yang ternaungi tidak dapat menghasilkan cukup fotosintesis untuk

memenuhi kebutuhan respirasi, dan yang mungkin menggunakan produk fotosintesis dari daun lain. Selain tergantung pada intensitas radiasi matahari, umur daun juga mempengaruhi fotosintesis. Proses penuaan menyebabkan kelambanan proses fotosintesis. Faktor utama yang mempengaruhi laju penuaan ialah kandungan nutrisi mineral daun. Apabila nutrisi terbatas, maka nutrisi tersebut lebih sering didistribusikan ke daun yang muda (daun atas) dan hal inilah yang dapat mengurangi laju fotosintesis pada daun yang lebih tua (daun bawah) (Gardner *et al.*, 2008). Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan defoliasi terhadap daun paling bawah guna memaksimalkan tranlokasi hasil fotosintesis ke organ penyimpanan.

Defoliasi daun adalah pembuangan daun tanaman yang tidak produktif yang bertujuan memaksimalkan tranlokasi fotosintat terhadap organ tanaman yang lebih membutuhkan (Dewani, 2000). Defoliasi daun merupakan usaha memanipulasi fungsi fisiologi daun dalam menyerap sinar matahari sehingga dapat meningkatkan laju fotosintesis pada daun-daun utama (Briske dan Richards, 1995). Defoliasi daun dapat dibagi menjadi dua, yaitu defoliasi daun atas dan daun bawah. Defoliasi yang terjadi pada daun bagian atas akan berakibat lebih buruk daripada defoliasi daun bawah, karena daun bagian atas tanaman mempunyai aktivitas fotosintesis lebih besar dari pada daun bagian bawah (Harsono, 1996). Sesuai hasil penelitian Khan *et al.*, (2002), menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan defoliasi daun bawah 50 % dengan pemberian zat NAA pada tanaman mustard memiliki nilai bobot kering tanaman lebih tinggi sebesar 5,70 g dibandingkan dengan kombinasi perlakuan defoliasi daun atas 50% dengan pemberian zat NAA.

Defololiasi daun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, perlakuan defoliasi berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 38 hst dan 48 hst, dimana perlakuan defoliasi 4 daun bawah memiliki tinggi tanaman paling rendah dibandingkan perlakuan tanpa defolasi dan defoliasi 2 daun bawah. Sedangkan pada parameter luas daun, perlakuan defoliasi berpengaruh nyata pada umur pengamatan 38 hst, 48 hst, dan 58 hst dimana perlakuan tanpa defoliasi memiliki luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan defoliasi 4 daun bawah Pratiwi (2008). Sesuai hasil penelitian Arafat (2007), bahwa tanaman kacang hijau dengan perlakuan tanpa defoliasi pada umur 45 hst

memiliki luas daun dan bobot kering total tanaman tertinggi yaitu sebesar 618,89 cm² dan 6,83 g dibandingkan tanaman kacang hijau dengan perlakuan defoliiasi daun.

Perlakuan defoliasi daun juga berpengaruh nyata terhadap komponen hasil tanaman, dimana perlakuan defoliiasi 33% menghasilkan jumlah polong dan jumlah biji lebih tinggi yaitu sebesar 66 polong dan 269 biji dibandingkan dengan perlakuan defoliiasi 66% dan 100 % (Gregorutti, 2012). Hasil penelitian Zamriyetti (2006), menunjukkan bahwa pemangkasan daun pada fase generatif menghasilkan berat 100 biji dan produksi biji kering per sempel lebih tinggi yaitu sebesar 11,28 g dan 94,13 g dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemangkasan dan pemangkasan daun pada fase vegetatif. Perlakuan defoliiasi juga berpengaruh nyata terhadap hasil panen tanaman kedelai. Hasil penelitian Pratiwi (2008), menunjukkan bahwa penanaman kedelai dengan menggunakan 3 tanaman per lubang yang dikombinasikan dengan defoliiasi 4 daun bawah, memperoleh hasil tanaman kedelai yang tertinggi yaitu 2,07 t ha⁻¹ dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain. Sesuai dengan hasil penelitian Arafat (2007), menunjukkan bahwa perlakuan defoliiasi 4 daun bawah memberikan hasil panen tertinggi sebesar 1,69 t ha⁻¹ dibandingkan dengan perlakuan defoliiasi yang lain.

2.6 Hubungan Defoliiasi dan Jarak Tanam Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Pengaturan jarak tanam bertujuan untuk memberikan ruang tumbuh yang optimal bagi tanaman sehingga tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara maksimal untuk pertumbuhannya. Kerapatan tanaman dan jumlah populasi pada suatu area lahan di pengaruhi oleh jarak tanam, jarak tanam terlalu sempit mengakibatkan kerapatan antar tanaman tinggi, hasil penelitian Kurniawan (2008), menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam rapat memiliki nilai indeks luas daun lebih tinggi dari pada perlakuan jarak tanam lebar. Indeks luas daun yang terlalu tinggi berakibat daun bagian bawah ternaungi oleh daun pada bagian atas. Daun yang ternaungi tidak dapat berfotosintesis dengan maksimal, sehingga untuk memenuhi kebutuhannya dalam respirasi daun tersebut akan mengambil hasil fotosintesis dari daun di atasnya (Gardner *et al.*, 2008; Pearce *et al.*, 1967). Untuk itu perlu dilakukan kegiatan defoliiasi terhadap daun-daun yang bagian

bawah sehingga dapat memaksimalkan translokasi hasil fotosintesis terhadap organ generative tanaman.

Defoliiasi daun adalah pembuangan daun tanaman yang tidak produktif yang bertujuan memaksimalkan tranlokasi fotosintat terhadap organ tanaman yang lebih membutuhkan. Defoliiasi daun dapat meningkatkan jumlah produksi biomassa karena jumlah daun yang tersisa setelah proses defoliiasi akan menjadi bagian penting yang berperan dalam proses fotosintesis sehingga karbohidrat dapat disimpan dan dialokasikan dengan baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman (Dewani, 2000). Defoliiasi daun bawah dapat meningkatkan hasil tanaman dibandingkan defoliiasi daun atas (Khan *et al.*, 2002). Hal ini dikarenakan daun pada bagian atas lebih produktif dalam melakukan fotosintesis dari pada daun pada bagian bawah karena penetrasi cahaya matahari lebih banyak terkonsentrasi pada daun lapisan atas (June, 1999).

Defoliiasi daun pada saat fase generatif menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap hasil tanaman (Zamriyetti, 2006). Hal ini dikarenakan pada fase generatif, asimilat banyak di tranlokasikan ke organ generatif sehingga dapat meningkatkan hasil dari tanaman tersebut (Gardner *et al.*, 2008). Sehubungan dengan hal tersebut, pengaturan jarak tanam dengan defoliiasi sangat penting guna memaksimalkan tranlokasi asimilat terhadap organ generatif tanaman sehingga akan meningkatkan hasil dari tanaman tersebut.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September - November 2014 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, yang terletak di desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, dengan ketinggian ± 330 mdpl. Curah hujan rata-rata 85-546 mm/bulan dengan suhu rata-rata 27-29°C dan jenis tanah Alfisol dan pH tanah 6.0-7.5.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Leaf Area Meter (LAM), oven, timbangan analitik, light meter, cangkul, garu, rol meter, tali rafia, alat tugal, gunting dan kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai varietas Grobogan, pupuk Urea (46% N) sebanyak 50 kg ha⁻¹, pupuk SP-36 (36% P₂O₅) sebanyak 100 kg ha⁻¹, pupuk KCL (60% K₂O₅) sebanyak 50 kg ha⁻¹ dan Furadan.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan, faktor pertama adalah jarak tanam (J) yang terdiri dari tiga level, yaitu :

J1 = Jarak Tanam 20 cm x 20 cm (populasi 500.000 tanaman ha⁻¹)

J2 = Jarak Tanam 25 cm x 20 cm (populasi 400.000 tanaman ha⁻¹)

J3 = Jarak Tanam 30 cm x 20 cm (populasi 333.333 tanaman ha⁻¹)

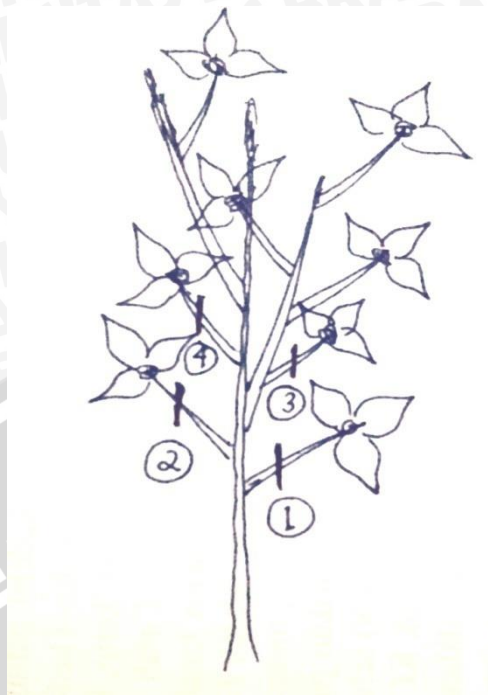
Faktor ke dua adalah tingkat defoliasi daun (D) yang terdiri dari 3 level, yaitu:

D0 = Tanpa defoliasi (kontrol)

D1 = Defoliasi 2 daun dari bawah

D2 = Defoliasi 4 daun dari bawah

Defoliasi daun dilakukan pada umur 30 hst. Defoliasi dilakukan dengan cara digunting dimulai pada daun yang paling bawah sesuai pada gambar 1.



Gambar 1. Defoliiasi daun pada tanaman kedelai

Dari perlakuan diatas di peroleh 9 satuan kombinasi perlakuan sebagaimana tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Satuan kombinasi perlakuan sistem tanam dan defoliiasi daun tanaman kedelai

Perlakuan	D0	D1	D2
J1	J1D0	J1D1	J1D2
J2	J2D0	J2D1	J2D2
J3	J3D0	J3D1	J3D2

Setiap kombinasi perlakuan di ulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 satuan petak kombinasi perlakuan. Denah petak percobaan dan denah pengambilan tanaman contoh disajikan pada lampiran 1 dan 2.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan membersihkan lahan dari gulma maupun sisa-sisa panen dari tanaman sebelumnya, selanjutnya lahan yang telah dibersihkan kemudian diolah dengan cara membalikkannya menggunakan

cangkul hingga mencapai lapisan olah tanah (20-30 cm), kemudian membuat petak percobaan dengan ukuran panjang 3 m dan lebar 2 m sebanyak 27 petak. Jarak antar petak percobaan dalam setiap ulangan yaitu 30 cm dan jarak antar ulangan yaitu 30 cm. Untuk batas tepi kanan dan kiri maupun atas dan bawah lahan percobaan yaitu 50 cm, sehingga luas lahan percobaan yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu 226,84 m² dengan panjang lahan 21,4 m dan lebar lahan 10,6 m

3.4.2 Penanaman

Benih yang digunakan merupakan benih yang sudah bersertifikat dan sehat atau tidak terinfeksi oleh hama ataupun penyakit. Penanaman benih kedelai dengan cara memasukkan benih kedalam lubang tanam yang telah ditugal pada kedalaman 2-3 cm dari permukaan tanah dengan menempatkan 3 benih per lubang tanam, kemudian ditutup tipis dengan tanah. Akan tetapi sebelum benih ditanam, lubang yang telah ditugal diberi Furadan yang berfungsi untuk mengendalikan serangan semut atau ulat tanah. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 20 cm, 25 cm x 20 cm, dan 30 cm x 20 cm, sesuai dengan perlakuan.

3.4.3 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi kegiatan pemupukan, penjarangan, pengairan, penyiangan serta pengendalian hama dan penyakit

1. Pemupukan

Pupuk yang diberikan yaitu pupuk Urea (46% N) : 50 kg ha⁻¹, SP-36 (36%P₂O₅) : 100 kg ha⁻¹, dan KCl (60% K₂O₅) : 50 kg ha⁻¹. Pupuk Urea dan KCl diberikan dalam 2 tahap, ½ dosis pada saat awal tanam dan ½ dosisnya lagi pada saat tanaman berumur 21 hst. Sedangkan pupuk SP-36 diberikan satu kali yaitu pada saat awal tanam.

2. Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hst dengan menyisakan satu tanaman yang pertumbuhannya paling baik dan sehat. Penjarangan dilakukan dengan cara memotong bagian pangkal batang tanaman yang pertumbuhannya kurang baik dengan tujuan agar tidak mengganggu perakaran tanaman yang di tinggal

3. Pengairan

Pada umumnya pengairan dilakukan 1-2 kali dalam seminggu pada pagi dan sore hari. Tapi juga melihat kondisi lingkungan, bila cuaca terlalu kering, maka frekuensi penyiraman harus ditambah dan sebaliknya, apabila hujan maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

4. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan menggunakan sabit atau dicabut langsung dengan tangan. Penyiangan dilakukan dua kali yaitu pada saat tanaman berumur 14 hst dan pada saat tanaman sudah mulai berbunga yaitu pada umur 30 hst

5. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan untuk mencegah kehilangan hasil dari tanaman tersebut. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida berdasarkan pengamatan terhadap gejala serangan.

3.4.4 Panen

Panen dilakukan pada umur 76 hst, ditandai dengan warna matang polong yaitu berwarna coklat muda atau coklat tua. Panen dilakukan secara manual pada pagi hari dengan cara memotong batang dengan menggunakan sabit.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara non destruktif dan destruktif dengan cara mengambil 2 sampel tanaman untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 35, 42, 49, 56 dan 63 hst dan pada saat panen 76 hst. Pengamatan meliputi komponen pertumbuhan dan komponen hasil.

A. Komponen Pertumbuhan Meliputi:

a. Variabel Pengamatan Non Destruktif

1. Tinggi tanaman (cm)

Dilakukan dengan mengukur tanaman dari atas permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman

b. Variabel Pengamatan Destruktif

1. Luas daun (cm²) diukur dengan alat Leaf Area Meter pada daun yang telah membuka sempurna

2. Bobot kering total tanaman (g), didapat dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah di oven pada suhu 80°C selama 2×24 jam hingga diperoleh bobot yang konstan.
3. Indeks Luas Daun (ILD) di definisikan sebagai perbandingan luas daun total dengan luas tanah yang ditutupi kanopi tanaman, diperoleh dengan rumus:

$$\text{ILD} = \frac{\text{LD}}{\text{A}}$$

dimana, LD = Luas daun total (cm^2)

A = Luas tanah yang dinaungi (dapat dihitung berdasarkan luas jarak tanam) (cm^2)

4. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) adalah pertambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan tetapi tergantung pada berat awal tanaman

$$\text{LPR} = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{1}{\text{GA}} \quad (\text{g m}^{-2} \text{ hari}^{-1})$$

dimana, W1 = Berat kering total tanaman pertama (g)

W2 = Berat kering total tanaman ke dua (g)

T1 = Waktu pengamatan pertama (hari)

T2 = Waktu pengamatan ke dua (hari)

GA = Luas lahan yang ternaungi / jarak tanam (m^2)

B. Komponen Hasil Meliputi:

1. Jumlah polong total per tanaman
Dihitung semua polong yang terbentuk per tanaman
2. Jumlah polong isi per tanaman
Dihitung semua jumlah polong yang berisi biji per tanaman
3. Bobot kering polong total per tanaman (g)
Dilakukan dengan cara menimbang semua polong per tanaman yang telah di oven pada suhu 80°C selama 2×24 jam hingga diperoleh bobot yang konstan.

4. Jumlah biji per tanaman
Dilakukan dengan menghitung semua biji yang dihasilkan semua polong isi per tanaman
5. Bobot kering biji per tanaman (g)
Dilakukan dengan menimbang semua biji per tanaman yang telah di oven pada suhu 80 ° C selama 2 x 24 jam hingga diperoleh bobot yang konstan.
6. Bobot kering 100 biji (g)
Ditimbang setiap 100 biji yang telah di oven pada suhu 80 ° C selama 2 x 24 jam hingga diperoleh bobot yang konstan dan diambil secara acak
7. Hasil tanaman (ton ha⁻¹), diperoleh dengan mengkonversikan hasil per luasan lahan per hektar yaitu dengan rumus

$$X = \frac{\text{Luas lahan 1 ha (10000 m}^2\text{)}}{\text{luas petak panen (1m}^2\text{)}} \times \text{bobot biji per petak (g) / 1000000}$$

C. Pengamatan Lingkungan

Pengukuran intensitas cahaya matahari dilakukan pada setiap pengamatan dengan menggunakan alat light meter pada bagian atas dan tengah tanaman. Pengamatan dilakukan pada pukul 11.00 WIB, karena pada siang hari intensitas cahaya matahari lebih tinggi dan pada saat itu juga tanaman memanfaatkan cahaya matahari tersebut (Sugito, 1999). Untuk menghitung besarnya efisiensi intersepsi dapat dihitung dengan rumus:

$$E_i = \frac{I_j - I_l}{I_j} \times 100 \%$$

Dimana: I_j = Energi matahari yang jatuh

I_l = Energi matahari yang lolos

E_i = Persentase efisiensi penangkapan

3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh di analisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata ($F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel 5\%}}$), maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5% untuk melihat perbedaan diantara perlakuan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen pertumbuhan

4.1.1.1 Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap tinggi tanaman, dan masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman (Lampiran 5). Rata-rata tinggi tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan (hst)				
	35	42	49	56	63
Jarak Tanam					
20 cm x 20 cm	27,56	37,39	39,43	41,21	41,75
20 cm x 25 cm	28,90	36,96	39,31	41,59	42,21
20 cm x 30 cm	28,76	36,98	39,46	41,14	41,46
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Defoliiasi (Daun Trifoliat)					
Tanpa Defoliiasi	28,9	37,51	40,24	42,11	42,38
Defoliiasi 2 Daun Bawah	30,13	39,13	41,64	43,18	43,98
Defoliiasi 4 Daun Bawah	26,19	34,70	36,32	38,65	39,06
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK	11,78	11,12	14,34	10,59	10,13

Keterangan: tn: tidak nyata ; hst: hari setelah tanam.

4.1.1.2 Luas daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap luas daun. Namun masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada luas daun (Lampiran 5). Rata-rata luas daun akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Luas Daun Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-Rata Luas Daun (cm ²) pada Umur Pengamatan (hst)				
	35	42	49	56	63
Jarak Tanam					
20 cm x 20 cm	375,90	562,04	590,12	539,26	500,05 a
20 cm x 25 cm	422,66	713,30	682,00	640,46	682,38 b
20 cm x 30 cm	377,18	606,06	544,43	580,12	623,96 b
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	121,72
Defoliiasi (Daun Trifoliat)					
Tanpa Defoliiasi	470,79 b	624,11 ab	624,76 ab	617,74 b	605,19
Defoliiasi 2 Daun Bawah	363,71 a	731,35 b	711,86 b	698,88 b	670,96
Defoliiasi 4 Daun Bawah	341,25 a	525,94 a	479,93 a	443,22 a	519,13
BNT 5%	101,96	141,28	165,18	162,75	tn
KK	26,03	22,54	27,30	27,76	20,54

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % ; tn: tidak nyata ; dan hst: hari setelah tanam

Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman pada umur 63 hst. Luas daun pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Perlakuan defoliiasi daun berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman pada umur 35, 42, 49 dan 56 hst. Pada umur 35 hst, luas daun pada perlakuan defoliiasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan defoliiasi 4 daun bawah, namun keduanya menghasilkan luas daun yang nyata lebih kecil dari perlakuan tanpa defoliiasi. Pada umur 42 dan 49 hst, luas daun pada perlakuan defoliiasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa defoliiasi, namun perlakuan defoliiasi 2 daun bawah menghasilkan luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah. Pada umur 56 hst, luas daun pada perlakuan tanpa defoliiasi tidak berbeda nyata dengan perlakuan defoliiasi 2 daun bawah, namun keduanya menghasilkan luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah

4.1.1.3 Bobot kering total tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap bobot kering total tanaman. Namun masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang nyata

pada bobot kering total tanaman (Lampiran 5). Rata-rata bobot kering total tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Bobot Kering Total Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Kering Total Tanaman (g) pada Umur Pengamatan (hst)				
	35	42	49	56	63
Jarak Tanam					
20 cm x 20 cm	2,78	5,06	8,78	11,27	12,82 a
20 cm x 25 cm	3,24	6,15	9,69	12,86	19,28 b
20 cm x 30 cm	2,71	5,41	8,63	12,29	18,97 b
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	3,47
Defoliiasi (Daun Trifoliat)					
Tanpa Defoliiasi	3,38 b	5,73 ab	9,28 ab	12,13 ab	16,67
Defoliiasi 2 Daun Bawah	2,74 a	6,26 b	10,39 b	14,16 b	17,97
Defoliiasi 4 Daun Bawah	2,60 a	4,63 a	7,43 a	10,14 a	16,43
BNT 5%	0,62	0,99	2,17	3,10	tn
KK	21,20	21,48	24,02	25,56	20,42

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %; tn: tidak nyata ; dan hst: hari setelah tanam.

Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap bobot kering total tanaman pada umur 63 hst. Bobot kering total tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan bobot kering total tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Perlakuan defoliiasi daun berpengaruh nyata terhadap bobot kering total tanaman pada umur 35, 42, 49, dan 56 hst. Pada umur 35 hst, bobot kering total tanaman pada perlakuan defoliiasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan defoliiasi 4 daun bawah, namun keduanya menghasilkan bobot kering total tanaman yang nyata lebih kecil dari perlakuan tanpa defoliiasi. Pada umur 42, 49 dan 56 hst, berat kering total tanaman pada perlakuan defolisi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa defoliiasi, namun perlakuan defoliiasi 2 daun bawah menghasilkan bobot kering total tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah

4.1.1.4 Indek luas daun (ILD)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap indeks luas daun. Namun masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada indeks luas daun (Lampiran 5). Rata-rata indeks luas daun akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Indeks Luas Daun Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-Rata Indeks Luas Daun (cm ²) Tanaman pada Umur Pengamatan (hst)				
	35	42	49	56	63
Jarak Tanam					
20 cm x 20 cm	0,94 b	1,41 b	1,48 b	1,28 b	1,25 ab
20 cm x 25 cm	0,85 b	1,43 b	1,36 b	1,35 b	1,36 b
20 cm x 30 cm	0,63 a	1,01 a	0,91 a	0,97 a	1,02 a
BNT 5%	0,20	0,27	0,32	0,27	0,25
Defoliiasi (Daun Trifoliat)					
Tanpa Defoliiasi	0,96 b	1,27 ab	1,30 ab	1,25 b	1,20
Defoliiasi 2 Daun Bawah	0,74 a	1,48 b	1,44 b	1,44 b	1,37
Defoliiasi 4 Daun Bawah	0,71 a	1,09 a	1,01 a	0,91 a	1,07
BNT 5%	0,20	0,27	0,32	0,27	tn
KK	24,43	21,20	25,92	22,73	20,55

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % tn: tidak nyata ; dan hst: hari setelah tanam.

Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun pada semua umur pengamatan. Pada umur 35, 42, 49 dan 56 hst, indek luas daun tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm, namun keduanya menghasilkan indeks luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Pada umur 63 hst, indek luas daun pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm, namun perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm menghasilkan indeks luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Perlakuan defoliiasi daun berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun pada umur 35, 42, 49 dan 56 hst. Pada umur 35 hst, indeks luas daun pada perlakuan defoliiasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan defoliiasi 4 daun bawah, namun keduanya menghasilkan indeks

luas daun yang nyata lebih kecil dari perlakuan tanpa defoliiasi. Pada umur 42 dan 49 hst, indeks luas daun pada perlakuan defoliiasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa defoliiasi, namun perlakuan defoliiasi 2 daun bawah menghasilkan indeks luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah. Pada umur 56 hst, indeks luas daun pada perlakuan tanpa defoliiasi tidak berbeda nyata dengan perlakuan defoliiasi 2 daun bawah, namun keduanya menghasilkan indeks luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah.

4.1.1.5 Laju pertumbuhan relatif (LPR)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman. Namun masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada laju pertumbuhan relatif tanaman (Lampiran 5). Rata-rata laju pertumbuhan relatif akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif (g m^{-2} hari ⁻¹) pada Umur Pengamatan (hst)			
	35-42	42-49	49-56	56-63
Jarak Tanam				
20 cm x 20 cm	4,96	8,60	10,96	12,41 a
20 cm x 25 cm	6,06	9,52	12,58	18,92 b
20 cm x 30 cm	5,35	8,50	12,09	18,68 b
BNT 5%	tn	tn	tn	3,44
Defoliiasi (Daun Trifoliat)				
Tanpa Defoliiasi	5,63 b	9,12 ab	11,86	16,32
Defoliiasi 2 Daun Bawah	6,18 b	10,21 b	13,86	17,55
Defoliiasi 4 Daun Bawah	4,56 a	7,29 a	9,92	16,14
BNT 5%	0,98	2,16	tn	tn
KK	18,01	24,41	26,37	20,68

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % tn: tidak nyata ; dan hst: hari setelah tanam.

Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman pada umur 56-63 hst. Laju pertumbuhan relatif pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x

30 cm, namun keduanya menghasilkan laju pertumbuhan relatif yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Perlakuan defoliiasi berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman pada umur 35-42 hst dan 42-49 hst. Pada umur 35-42 hst, laju pertumbuhan relatif pada perlakuan tanpa defoliiasi tidak berbeda nyata dengan perlakuan defoliiasi 2 daun bawah, namun keduanya menghasilkan laju pertumbuhan relatif yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah. Pada umur 42-49 hst, laju pertumbuhan relatif pada perlakuan defoliiasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa defoliiasi, namun perlakuan defoliiasi 2 daun bawah menghasilkan laju pertumbuhan relatif yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah

4.1.2 Komponen hasil

4.1.2.1 Jumlah polong total per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap jumlah polong total per tanaman. Namun perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong total per tanaman sedangkan perlakuan defoliiasi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah polong total per tanaman (Lampiran 6). Rata-rata jumlah polong total per tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 9 dapat dijelaskan bahwa rata-rata jumlah polong total per tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan rata-rata jumlah polong total per tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm

4.1.2.2 Jumlah polong isi per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap jumlah polong isi per tanaman. Namun perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong isi per tanaman sedangkan perlakuan defoliiasi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah polong isi per tanaman

(Lampiran 6). Rata-rata jumlah polong isi per tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 9 dapat dijelaskan bahwa rata-rata jumlah polong isi per tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan rata-rata jumlah polong isi per tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

4.1.2.3 Bobot kering polong total per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap bobot kering polong total per tanaman. Namun perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata pada bobot kering polong total per tanaman sedangkan perlakuan defoliiasi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap bobot kering polong total per tanaman (Lampiran 6). Rata-rata bobot kering polong total per tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 9 dapat dijelaskan bahwa rata-rata bobot kering polong total per tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan rata-rata bobot kering polong total per tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm

Tabel 9. Rata-Rata Jumlah Polong Total Per Tanaman, Jumlah Polong Isi Per Tanaman dan Bobot Kering Polong Total Per Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Saat Panen

Perlakuan	Jumlah Polong Total / Tanaman	Jumlah Polong Isi / Tanaman	Bobot Kering Polong Total / Tanaman (g)
Jarak Tanam			
20 cm x 20 cm	16,75 a	15,17 a	8,93 a
20 cm x 25 cm	20,31 b	18,27 b	10,95 b
20 cm x 30 cm	20,68 b	19,21 b	11,73 b
BNT 5%			
Defoliiasi (Daun Trifoliat)			
Tanpa Defoliiasi	19,24	17,88	10,72
Defoliiasi 2 Daun Bawah	20,67	18,46	10,99
Defoliiasi 4 Daun Bawah	17,82	16,33	9,90
BNT 5%			
KK	tn	tn	tn
KK	16,16	12,60	16,35

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

4.1.2.4 Jumlah biji per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap jumlah biji per tanaman. Namun perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah biji per tanaman sedangkan perlakuan defoliiasi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah biji per tanaman (Lampiran 6). Rata-rata jumlah biji per tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10 dapat dijelaskan bahwa rata-rata jumlah biji per tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan rata-rata jumlah biji per tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

4.1.2.5 Bobot kering biji per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap bobot kering biji per tanaman. Namun perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata pada

bobot kering biji per tanaman sedangkan perlakuan defoliiasi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap bobot kering biji per tanaman (Lampiran 6). Rata-rata bobot kering biji per tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10 dapat dijelaskan bahwa rata-rata bobot kering biji per tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm menghasilkan rata rata bobot kering biji per tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

4.1.2.6 Bobot kering 100 biji

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap bobot kering 100 biji, dan masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap bobot kering 100 biji (Lampiran 6). Rata-rata bobot kering 100 biji akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-Rata Jumlah Biji Per Tanaman, Bobot Kering Biji Per Tanaman dan Bobot Kering 100 Biji Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Saat Panen

Perlakuan	Jumlah Biji / Tanaman	Bobot Kering Biji / Tanaman (g)	Bobot Kering 100 Biji (g)
Jarak Tanam			
20 cm x 20 cm	25,88 a	4,87 a	23,82
20 cm x 25 cm	31,66 b	5,70 ab	24,03
20 cm x 30 cm	33,64 b	6,36 b	23,63
BNT 5%	4,99	1,09	tn
Defoliiasi (Daun Trifoliat)			
Tanpa Defoliiasi	31,08	5,87	23,87
Defoliiasi 2 Daun Bawah	31,10	5,73	23,94
Defoliiasi 4 Daun Bawah	29,00	5,33	23,68
BNT 5%	tn	tn	tn
KK	16,43	19,33	7,42

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

4.1.2.7 Hasil tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun terhadap hasil tanaman. Namun perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata pada hasil tanaman, sedangkan perlakuan defoliiasi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap hasil tanaman (Lampiran 6). Rata-rata hasil tanaman akibat perlakuan jarak tanam dan defoliiasi daun disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-Rata Hasil Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun pada Saat Panen

	Hasil (ton ha ⁻¹)
Jarak Tanam	
20 cm x 20 cm	1,22 b
20 cm x 25 cm	1,14 ab
20 cm x 30 cm	0,95 a
BNT 5%	0,20
Defoliiasi (Daun Trifoliat)	
Tanpa Defoliiasi	1,15
Defoliiasi 2 Daun Bawah	1,12
Defoliiasi 4 Daun Bawah	1,04
BNT 5%	tn
KK	18,17

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

Berdasarkan Tabel 11 dapat dijelaskan bahwa rata-rata hasil tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm, namun perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm menghasilkan rata-rata hasil tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pertumbuhan tanaman kedelai

Pertumbuhan tanaman merupakan proses bertambahnya suatu ukuran, bentuk, dan volume pada suatu tanaman dalam jangka waktu tertentu dan bersifat irreversible. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan di sekitar tanaman. Jarak tanam dan defoliiasi merupakan salah

satu kegiatan dalam budidaya tanaman yang bertujuan untuk mengoptimalkan lingkungan bagi tanaman sehingga tanaman dapat memanfaatkan lingkungan dengan maksimal. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan jarak tanam dengan jumlah defoliiasi daun terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Hal ini diduga karena dari ketiga jarak tanam yang digunakan masih optimal dan memungkinkan cahaya matahari masih dapat menembus masuk sampai bagian tajuk paling bawah sehingga daun bagian bawah dapat menyerap cahaya matahari dengan optimal. Akibatnya dari ketiga perlakuan jarak tanam belum menunjukkan pengaruh yang berbeda pada setiap defoliiasi yang diberikan, namun masing-masing perlakuan baik perlakuan jarak tanam maupun defoliiasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter luas daun, bobot kering total tanaman, indeks luas daun, dan laju pertumbuhan relatif.

Pada perlakuan defoliiasi, hasil penelitian pada umur 56 hst menunjukkan luas daun dan indeks luas daun pada perlakuan tanpa defoliiasi tidak berbeda nyata dengan perlakuan defoliiasi 2 daun bawah, namun keduanya menghasilkan luas daun dan indeks luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliiasi 4 daun bawah. Hal ini dikarenakan defoliiasi yang terlalu banyak membuat daun pada tanaman menjadi lebih sedikit, sehingga kapasitas tanaman dalam menghasilkan asimilat untuk peningkatan luas daun lebih sedikit yang berakibat terhadap rendahnya luas daun dan indeks luas daun tanaman. Sesuai hasil penelitian Arafat (2008), bahwa semakin banyak daun yang di defoliiasi akan menurunkan luas daun dan indeks luas daun tanaman.

Daun merupakan sumber utama dalam menghasilkan asimilat bagi tanaman melalui proses fotosintesis. Luas daun yang tinggi akan berpengaruh terhadap tingginya kapasitas daun dalam melakukan fotosintesis sehingga akan berpengaruh terhadap peningkatan hasil asimilat tanaman. Banyaknya asimilat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis akan berpengaruh terhadap peningkatan berat kering total tanaman. Hasil penelitian pada umur 56 hst menunjukkan berat kering total tanaman pada perlakuan defoliiasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa defoliiasi, namun perlakuan defoliiasi 2 daun bawah menghasilkan berat kering total tanaman yang nyata lebih tinggi

dari perlakuan defoliasi 4 daun bawah. Hal ini dikarenakan luas daun pada perlakuan defoliasi 4 daun lebih rendah sehingga kapasitas daun dalam melakukan proses fotosintesis juga rendah. Rendahnya kapasitas daun dalam melakukan proses fotosintesis akan berpengaruh terhadap rendahnya asimilat yang dihasilkan sehingga akan berakibat juga terhadap rendahnya berat kering total tanaman. Berat kering total tanaman berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman, peningkatan berat kering total tanaman per satuan waktu akan berpengaruh terhadap peningkatan laju pertumbuhan relatif tanaman per satuan waktu. Sesuai hasil penelitian pada umur 42-49 hst menunjukkan laju pertumbuhan relatif pada perlakuan defoliasi 2 daun bawah tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa defoliasi, namun perlakuan defoliasi 2 daun bawah menghasilkan laju pertumbuhan relatif yang nyata lebih tinggi dari perlakuan defoliasi 4 daun bawah. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Arafat (2007), menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah dan luas daun maka kapasitas tanaman dalam melakukan fotosintesis juga akan semakin tinggi, sehingga akan menghasilkan karbohidrat yang tinggi pula. Tinggi karbohidrat yang dihasilkan tercermin pada tingginya bobot kering total tanaman dan laju perkembangannya.

Pada perlakuan jarak tanam, hasil penelitian menunjukkan luas daun pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Hal ini dikarenakan pada jarak tanam yang rapat, persaingan tanaman lebih besar dibandingkan dengan jarak tanam yang lebar dalam mendapatkan cahaya matahari, air, dan unsur hara sehingga akan mengurangi ukuran atau jumlah bagian tanaman karena ke tiga sumberdaya tersebut sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Kurniawan (2008), menyatakan bahwa cahaya, unsur hara, dan air merupakan salah satu komponen utama yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fisiologis, bila ketersediannya dalam jumlah yang terbatas maka akan mengalami perubahan morfologis. Efendy (1986) menambahkan bahwa adanya kompetisi antar tanaman dapat memberikan respon dengan mengurangi ukuran dan jumlah baik pada seluruh tanam maupun bagian tanaman tertentu.

Jarak tanam sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya indeks luas daun tanaman, semakin rapat jarak tanam mengakibatkan indeks luas daun semakin tinggi. Hasil penelitian pada umur 63 hst menunjukkan, indeks luas daun pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm, namun perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm menghasilkan indeks luas daun yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Hal ini dikarenakan jarak tanam yang semakin rapat menyebabkan kerapatan tajuk antar tanaman juga semakin tinggi. Sesuai hasil penelitian Parastiwi (2007) menunjukkan bahwa jarak tanam yang semakin rapat akan cenderung meningkatkan indeks luas daun tanaman. Peningkatan indeks luas daun berpengaruh terhadap pemanfaatan sinar matahari yang lebih optimal oleh tanaman sehingga akan meningkatkan bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan relatif tanaman.

Berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan relatif merupakan parameter yang sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman, karena berat kering tanaman yang berupa biomassa total dipandang sebagai manifestasi proses-proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan. (Solichatun *et al*, 2005). Hasil penelitian menunjukkan berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan relatif pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm, namun keduanya menghasilkan berat kering total tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Hal ini dikarenakan pada perlakuan jarak tanam yang lebar memiliki kompetisi yang lebih rendah dibandingkan perlakuan jarak tanam yang rapat dalam mendapatkan cahaya matahari, air, dan unsur hara dalam tanah sehingga pertumbuhan tanaman lebih optimal. Luas daun juga berpengaruh terhadap berat kering total tanaman, karena berhubungan dengan banyaknya kapasitas daun dalam melakukan proses fotosintesis yang berakibat terhadap peningkatan hasil asimilat tanaman, sehingga berat kering total tanaman juga meningkat. Sesuai hasil penelitian Kurniawan (2008) bahwa jarak tanam renggang 40 cm x 25 cm memiliki luas daun dan bobot kering total tanaman tertinggi dibandingkan jarak tanam yang lebih rapat. Sedangkan

penambahan berat kering total setiap waktu akan berpengaruh terhadap peningkatan laju pertumbuhan relatif tanaman.

4.2.2 Hasil Tanaman Kedelai

Komponen hasil merupakan indikator yang sering digunakan untuk menilai keberhasilan dalam suatu kegiatan budidaya tanaman. Komponen hasil sangat dipengaruhi oleh hasil asimilat pada waktu pertumbuhan generatif, karena pada waktu pertumbuhan generatif, hasil asimilat lebih dominan di translokasikan ke komponen hasil dibandingkan komponen pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi secara nyata pada perlakuan jarak tanam dan jumlah defoliiasi daun terhadap parameter hasil tanaman kedelai. Namun pada perlakuan jarak tanam menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter jumlah polong total per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot polong total per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman dan hasil panen, namun tidak berpengaruh nyata pada bobot 100 biji.

Hasil penelitian menunjukkan jumlah polong total, jumlah polong isi, bobot polong total, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Namun keduanya menghasilkan jumlah polong total, jumlah polong isi, bobot polong total, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman yang nyata lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Hal ini dikarenakan pada jarak tanam yang lebih lebar persaingan antar tanam dalam mendapatkan air, unsur hara, dan cahaya matahari lebih rendah dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih sempit sehingga tanaman dapat memanfaatkan lingkungan dengan optimal. Sesuai pendapat Kari *et al.* (1993), menyatakan bahwa jumlah polong akan berubah per tanaman dari perlakuan jarak tanam diduga karena adanya persaingan dalam pengambilan unsur hara dan cahaya. Jarak tanam yang lebar memberikan lingkungan yang optimal bagi tanaman sehingga menjadikan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan dapat meningkatkan hasil per tanaman dibandingkan jarak tanam yang lebih sempit. Namun pada perlakuan jarak tanam yang lebih sempit dapat meningkatkan hasil panen per petak dibandingkan pada perlakuan jarak tanam yang lebih lebar, dikarenakan jumlah populasi yang lebih banyak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jarak

tanam 20 cm x 20 cm memiliki hasil panen lebih tinggi yaitu sebesar 1,22 ton ha⁻¹ dibandingkan perlakuan jarak tanam yang lebih lebar. Sesuai pendapat Arafat (2007), semakin besar populasi persatuan luas maka semakin besar pula hasil yang diperoleh, tetapi terjadi penurunan hasil pertanaman yang disebabkan oleh kompetisi yang tinggi diantara tanaman. Di tambahan oleh pendapat Supriono (2000), jarak tanam rapat dapat meningkatkan hasil per petak dibandingkan dengan jarak tanam lebar selagi populasi pada tanaman kedelai tersebut masih pada batas optimal. Kerapatan tanaman yang melebihi batas optimum membuat hasil fotosintesis yang tersedia lebih banyak dibagikan untuk pertumbuhan vegetatif atau lebih banyak untuk melakukan respirasi daripada untuk pertumbuhan biji (Gardner *et al*, 2008)



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan jarak tanam tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap defoliasi daun yang diberikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
2. Jarak tanam 20 cm x 30 cm meningkatkan jumlah polong total 19 %, jumlah polong isi 21,03 %, bobot kering polong total 23,87 %, jumlah biji 23,07%, dan bobot kering biji per tanaman 23,43 % dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Hasil tanaman kedelai pada jarak tanam 20 cm x 20 cm meningkat sebesar 28,42 % dari perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm
3. Defoliasi daun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil tanaman kedelai

5.2 Saran

1. Peningkatan hasil tanaman kedelai dapat dilakukan dengan menggunakan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan tanpa defoliasi daun
2. Perlu dilakukan penentuan jumlah defoliasi daun yang tepat untuk mengetahui pengaruh dari defoliasi pada berbagai jarak tanam yang diberikan

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2002. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya. Jakarta. p 76
- Andrews, R. E., dan E. I. Newman. 1970. Root Density and Competition for Nutrient. *Plant Ecol.* 5 : 147-161.
- Arafat, M. S. 2007. Pengaruh Sistem Tanam dan Defoliiasi pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Arsyad, D. M., dan M. Syam. 1995. Kedelai Sumber Pertumbuhan dan Produksi dan Teknik Budidaya. Badan Litbang Pertanian, Puslitbangtan, Bogor. p 45.
- Bhagirath, S. C., dan J. L. Opena. 2013. Effect of Plant Spacing on Growth and Grain Yield of Soybean. *American Journal of Plant Sciences.* 4(10): 4236-4270.
- Briske, D. D., and J. H. Richards. 1995. Plant Responses to Defoliation a Physiological Morphological, and Demographic Evaluation. Society for Range Management. Deenver. CO. p. 59-167.
- Chang, J. 1974. Climate and Agriculture an Ecological Survey. Aldine Publising Company/Chicago. p. 36-42.
- Dewani, M. 2000. Pengaruh Defoliiasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) varietas Walet dan Wongsorejo. *Agrivita.*11(113): 223-232.
- Effendy, M. 1986. Pengaruh Perlakuan Jerami dan Jarak Tanam Terhadap Hasil Kedelai Varietas Wilis. Universitas Muhammadiyah. Malang. p. 2-12.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce., and R. L. Mitchel. 1989. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press. Jakarta. p. 5-96
- Gregorutti, V.,C. Caviglia. O. P., and Saluso. A. 2012. Defoliation Affects Soybean Yield Depending on Time and Level of Light Interception Reduction. *Australian Journal of Crop Science.* 6(7): 1166-1171.
- Harjadi, S.S. 1996. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta. pp. 197.
- Harsono, A., dan S. M. Mimbar.1986. Pengaruh Defoliiasi pada Perkembangan Biji dan Hasil Kedelai, Penelitian Pertanian. BPTP. Balittan. Bogor. p. 49 – 65.
- Hidayat, O. O. 1992. Morfologi Tanaman Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. <http://litbangpertanian.go.id>.
- June, T.1999. Kapita Selekta Agroklimatologi. IPB. Bogor. pp. 349.
- Irwan ,A.W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Jatinangor. p. 19-26.

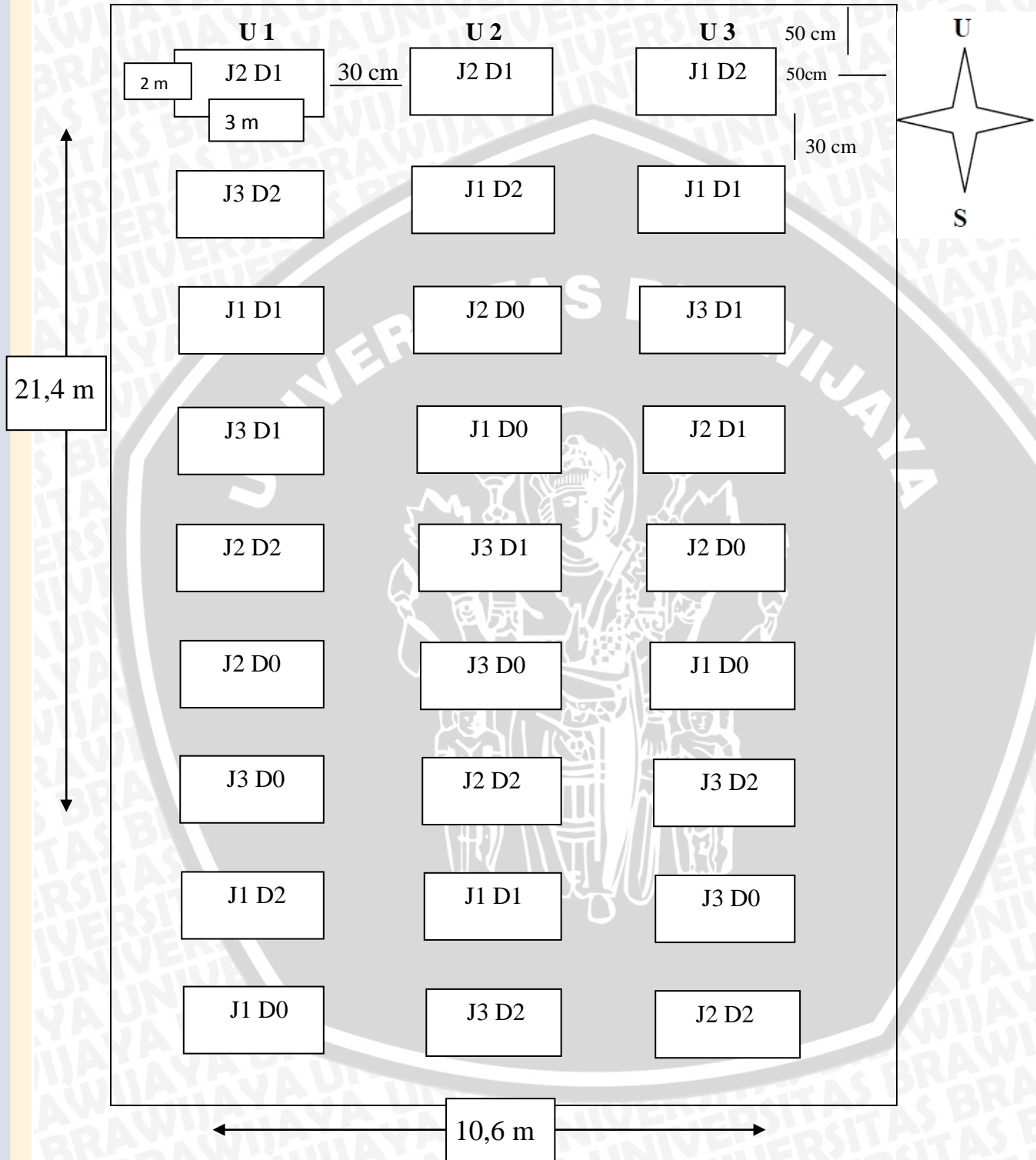
- Kari, A., dan Nuralini. 1993. Pengaruh Populasi Tanaman dan Pengairan Terhadap Hasil Kacang Tanah pada Musim Kering. Risalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukarami. p. 96-103.
- Khan, N., A. M. Khan., H. R. Ansyari., dan Samiullah. 2002. Auxin and Defoliation Effects on Photosynthesis and Ethylene Evolution in Mustard. *Scientia Horticultrae*. 96(2002): 43-51.
- Kurniawan, A. 2008. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* L) pada Jarak Tanam yang Berbeda. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mawazin, H. S. 2008. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Diameter *Shorea parvifolia* Dyer. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. 5(4): 381-388.
- Nasution, D. P. 2009. Pengaruh Sistem Jarak Tanam dan Metode Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L.) Varietas DK3. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nugroho, D. A. S. 2012. Pengaruh Jarak Tanam Dan Frekuensi Penyiangan Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.) Var. Wilis. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Parastiwi, D. 2007. Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam dan Defoliiasi pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Pearce, R. B., R. H. Brown., dan R.E. Blaser. 1967. Photosynthesis in Plant Communities as Influenced By Leaf Angel. *Crop. Sci.* pp. 553-56.
- Permanasari, I., dan D. Kastono. 2012. Pertumbuhan Tumpangsari Jagung dan Kedelai pada Perbedaan Waktu Tanam dan Pemangkasan Jagung. *Jurnal Agroteknologi*. 3(1): 13-20.
- Prasetyo. 2004. Budidaya Kapulaga Sebagai Tanaman Sela pada Tegakan Sengon. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 6(1): 22-31.
- Pratiwi. 2008. Pengaruh Defoliiasi dan Jumlah Tanaman Per Lubang pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Purwono, L., dan Purnamawati. 2007. Budidaya Tanaman Pangan. Penerbit Agromedia. Jakarta. pp. 144.
- Rahmasari, D.A. 2015. Pengaruh Jarak Tanam dan Waktu Tanam Kedelai Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*) pada Baris Antar Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Samsu, S. 2003. Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor : Edamame (Vegetable Soybean). Graha ilmu. Yogyakarta. p. 133.
- Solichatun., E. Anggarwulan., dan W. Mudyantini. 2005. Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). Biofarmasi. 3(2): 47-51.
- Sugito, Y. 1999. Ekologi Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. p. 87-99.
- Suprpto, H. 1995. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 79.
- Suprioono. 2000. Pengaruh Dosis Urea Tablet dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Kultivar Sindro. Agrosains. 2(2): 64-71.
- Wudianto, R., dan Adisarwanto. T. 1999. Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah Kering Pasang Surut. Penebar swadaya. Jakarta. p. 89.
- Zamriyetti dan Sawaludin, R. 2006. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Daun Growmore dan Waktu Pemangkasan. Jurnal Penelitian 4(2): 70-73.



LAMPIRAN

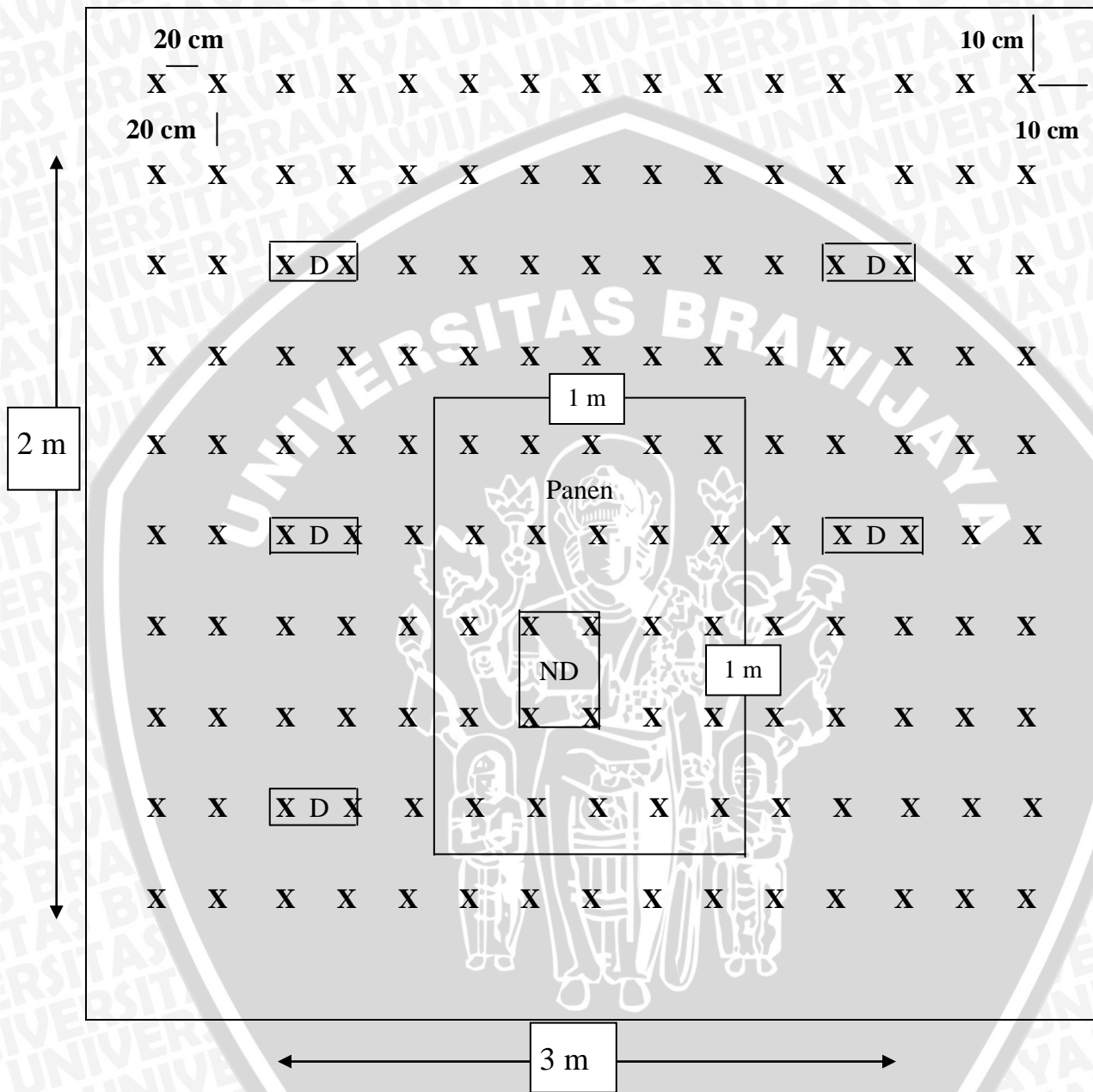
Lampiran 1. Denah Percobaan



Gambar 2. Denah percobaan



Lampiran 2. Petak Percobaan
 Jarak tanam 20 cm x 20 cm



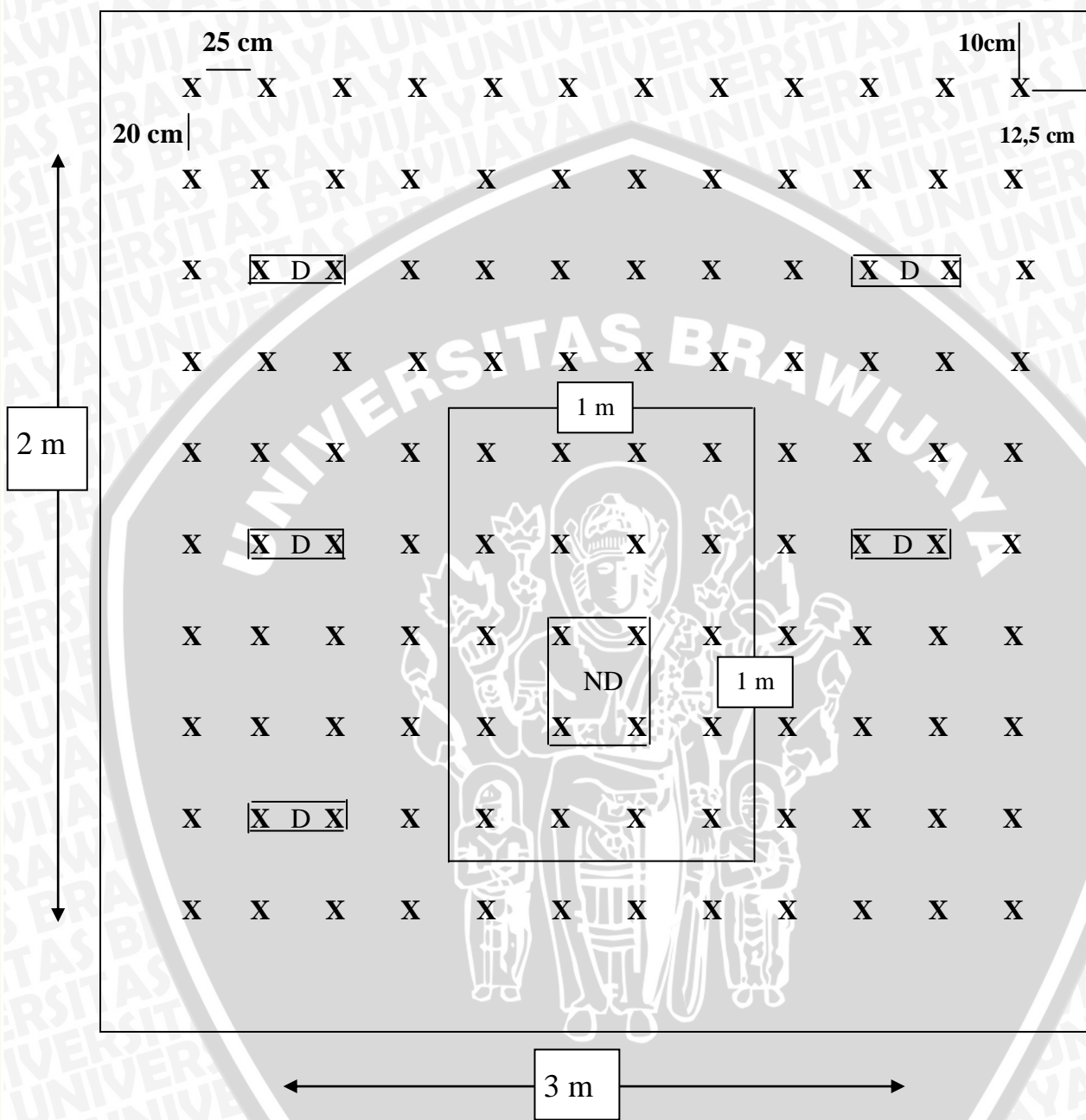
Gambar 3. Petak percobaan dan pengambilan contoh tanaman pada jarak tanam 20 cm x 20 cm

Keterangan :Panen : petak panen

ND : pengamatan non destruktif

D : pengamatan destruktif

Jarak tanam 25 cm x 20 cm



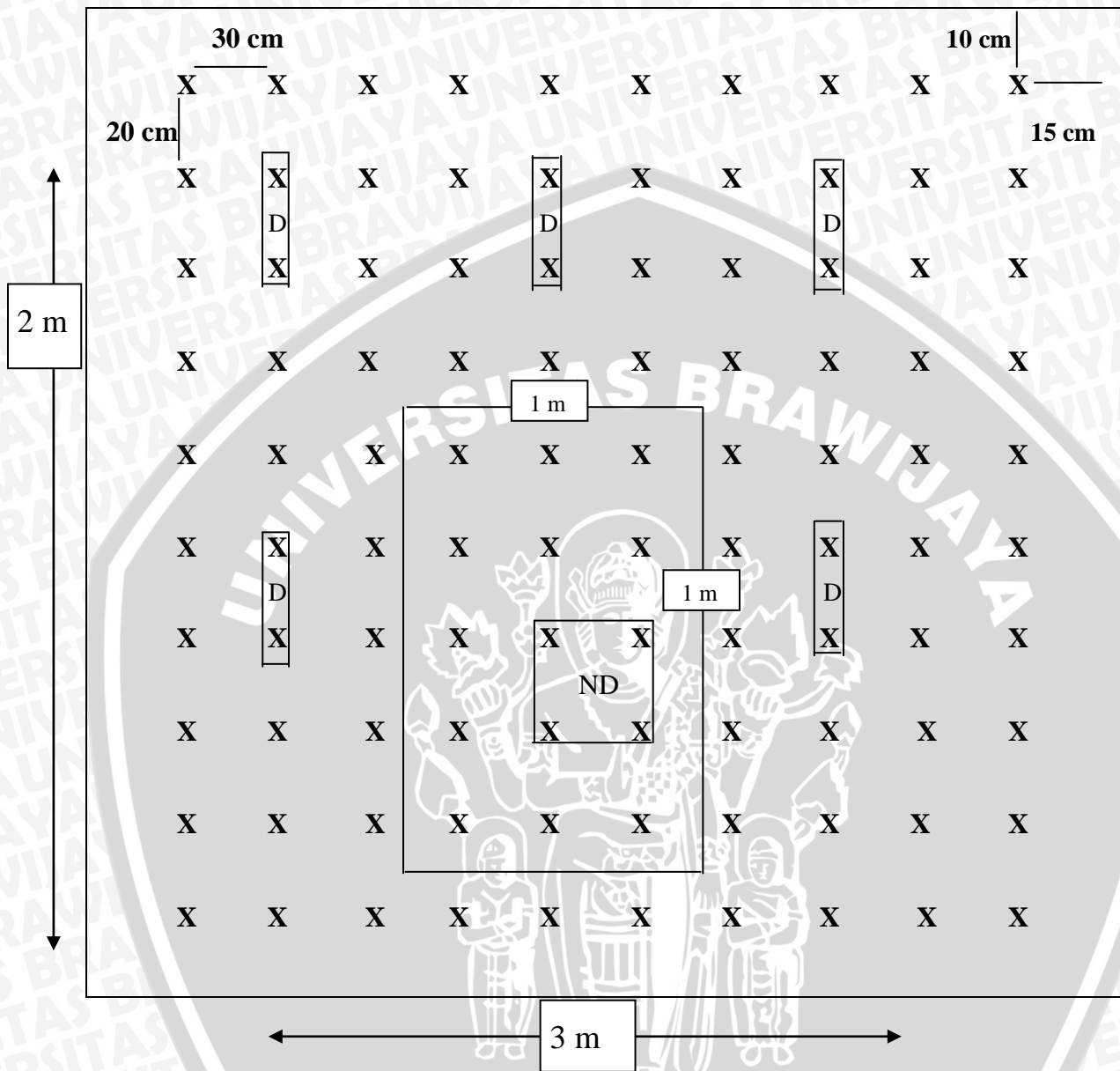
Gambar 4. Petak percobaan dan pengambilan contoh tanaman pada jarak tanam 25 cm x 20 cm

Keterangan : Panen : petak panen

ND : pengamatan non destruktif

D : pengamatan destruktif

Jarak tanam 30 cm x 20 cm



Gambar 5. Petak percobaan dan pengambilan contoh tanaman pada jarak tanam 30 cm x 20 cm

Keterangan : Panen : petak panen

ND : pengamatan non destruktif

D : pengamatan destruktif

Lampiran 3. Deskripsi Kedelai Varietas Grobogan

Tahun pelepasan	: 2008
SK Mentan	: 238/ Kpts/ SR. 120/3/ 2008
Asal	: Pemurnian populasi Lokal Malabar Grobogan
Tipe pertumbuhan	: Determinit
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Ungu
Warna daun	: Hijau agak tua
Warna bulu batang	: Coklat
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning muda
Warna polong tua	: Coklat
Warna hilum biji	: Coklat
Bentuk daun	: Lanceolate
Percabangan	: -
Umur berbunga	: 30-32 hari
Umur polong masak	: ± 76 hari
Tinggi tanaman	: 50-60 cm
Bobot biji	: ± 18 g/ 100 biji
Rata-rata hasil	: 2,77 ton/ha
Potensi hasil	: 3,40 ton/ha
Kandungan protein	: 43,9 %
Kandungan lemak	: 18,4%
Daerah sebaran	: Beradaptasi baik pada beberapa kondisi lingkungan tumbuh yang berbeda cukup besar, pada musim hujan dan daerah beririgrasi baik
Sifat lain	: -Polong masak tidak mudah pecah dan pada saat panen daun luruh 95-100 %
Pemulia	: Suhartina, M. Muclish Adie
Peneliti	: T. Adisarwanto, Sumarsono, Sunardi, Tjandramukti, Ali. Muchtar, Sihono. SB,

Purwanto, Siti Khawariyah, Murbantoro, Alrodi,
Tino. Vihara, Farid. Mufhti, dan Suharno

Pengusul

: Pemerintah Daerah Kabupaten Grobogan, BPSB
Jawa Tengah, Pemerintah Daerah Prov Jawa
Tengah



Lampiran 4. Perhitungan kebutuhan pupuk

$$\text{Luas lahan efektif} = 11,4 \text{ m} \times 21,4 \text{ m} = 243,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas petak aktif} = 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$$

Populasi tanaman / petak =

$$1. \text{ Pada jarak tanam } 20 \times 20 = 150 \text{ tanaman/petak}$$

$$2. \text{ Pada jarak tanam } 25 \times 20 = 120 \text{ tanaman/petak}$$

$$3. \text{ Pada jarak tanam } 30 \times 20 = 100 \text{ tanaman/petak}$$

1. Kebutuhan urea (50 kg ha^{-1})

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk per petak} &= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{\text{luas lahan (10000 m}^2\text{)}} \times \text{kebutuhan pupuk} \\ &= \frac{6 \text{ (m}^2\text{)}}{10000 \text{ (m}^2\text{)}} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 30 \text{ g/ petak} \end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk per tanaman

$$4. \text{ Pada jarak tanam } 20 \times 20 = 0,2 \text{ g/tanaman}$$

$$5. \text{ Pada jarak tanam } 25 \times 20 = 0,25 \text{ g/tanaman}$$

$$6. \text{ Pada jarak tanam } 30 \times 20 = 0,3 \text{ g/tanaman}$$

2. Kebutuhan SP-36 (100 kg ha^{-1})

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk per petak} &= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{\text{luas lahan (10000 m}^2\text{)}} \times \text{kebutuhan pupuk} \\ &= \frac{6 \text{ (m}^2\text{)}}{10000 \text{ (m}^2\text{)}} \times 100 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 60 \text{ g/ petak} \end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk per tanaman

$$1. \text{ Pada jarak tanam } 20 \times 20 = 0,4 \text{ g/tanaman}$$

$$2. \text{ Pada jarak tanam } 25 \times 20 = 0,5 \text{ g/tanaman}$$

$$3. \text{ Pada jarak tanam } 30 \times 20 = 0,6 \text{ g/tanaman}$$

3. Kebutuhan KCl (50 kg ha^{-1})

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk per petak} &= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{\text{luas lahan (10000 m}^2\text{)}} \times \text{kebutuhan pupuk} \\ &= \frac{6 \text{ (m}^2\text{)}}{10000 \text{ (m}^2\text{)}} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 30 \text{ g/ petak} \end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk per tanaman

$$1. \text{ Pada jarak tanam } 20 \times 20 = 0,2 \text{ g/tanaman}$$

$$2. \text{ Pada jarak tanam } 25 \times 20 = 0,25 \text{ g/tanaman}$$

$$3. \text{ Pada jarak tanam } 30 \times 20 = 0,3 \text{ g/tanama}$$

Lampiran 5. Hasil analisis ragam komponen pertumbuhan

Tabel 12. Hasil analisis ragam tinggi tanaman (cm)

Sumber Keragaman	db	35		42		49		56		63		F tabel	
		KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	5%	1%
Ulangan	2	8,966		19,633		8,820		5,955		2,656			
Perlakuan	8	12,715	1,135 tn	19,793	1,162 tn	25,963	0,814 tn	27,564	1,441 tn	26,657	1,485 tn	2,59	3,89
Jarak tanam (J)	2	4,942	0,441 tn	0,533	0,031 tn	0,063	0,002 tn	0,533	0,028 tn	1,279	0,071 tn	3,63	6,23
Defoiasi (D)	2	36,448	3,252 tn	45,273	2,658 tn	68,337	2,142 tn	50,540	2,642 tn	56,641	3,155 tn	3,63	6,23
Interaksi J X D	4	4,735	0,422 tn	16,683	0,980 tn	17,726	0,556 tn	29,592	1,547 tn	24,353	1,357 tn	3,01	4,77
Galat	16	11,207		17,032		31,909		19,130		17,951			
Total	26												
KK %		11,785		11,121		14,337		10,587		10,135			

Tabel 13. Hasil analisis ragam luas daun tanaman (cm²)

Sumber Keragaman	Db	35		42		49		56		63		F tabel	
		KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	5%	1%
Ulangan	2	34254,61		17470,87		30770,04		3782,52		85606,82			
Perlakuan	8	20106,53	1,93 tn	46276,17	2,32 tn	75546,58	2,77 *	48201,30	1,82 tn	41724,12	2,73 *	2,59	3,89
Jarak tanam (J)	2	6383,93	0,61 tn	54478,15	2,73 tn	44182,01	1,62 tn	23328,42	0,88 tn	78017,52	5,10 *	3,63	6,23
Defoiasi (D)	2	43123,97	4,14 *	95000,07	4,75 *	123530,07	4,52 *	153606,10	5,79 *	44620,54	2,92 tn	3,63	6,23
Interaksi J X D	4	15459,10	1,49 tn	17813,22	0,89 tn	67237,12	2,46 tn	7935,34	0,30 tn	22129,22	1,45 tn	3,01	4,77
Galat	16	10409,18		19986,51		27321,55		26522,88		15291,29			
Total	26												
KK %		26,032		22,543		27,298		27,763		20,537			

Tabel 14. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman (g)

Sumber Keragaman	db	35		42		49		56		63		F tabel	
		KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	5%	1%
Ulangan	2	0,196		0,125		9,727		10,304		150,582			
Perlakuan	8	0,991	2,603 *	2,701	1,907 tn	12,849	2,729 *	16,344	1,697 tn	37,465	3,101 *	2,59	3,89
Jarak tanam (J)	2	0,741	1,946 tn	2,781	1,963 tn	2,988	0,635 tn	5,836	0,606 tn	119,708	9,908 **	3,63	6,23
Defoiasi (D)	2	1,555	4,083 *	6,198	4,375 *	20,218	4,293 *	36,301	3,769 *	6,191	0,512 tn	3,63	6,23
Interaksi J X D	4	0,835	2,192 tn	0,913	0,645 tn	14,095	2,993 tn	11,619	1,206 tn	11,980	0,992 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,381		1,417		4,709		9,630		12,082			
Total	26												
KK %		21,203		921,481		24,018		25,557		20,418			

Tabel 15. Hasil analisis ragam indeks luas daun tanaman (cm²)

Sumber Keragaman	db	35		42		49		56		63		F tabel	
		KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	5%	1%
Ulangan	2	0,048		0,046		0,288		0,083		0,503			
Perlakuan	8	0,130	3,368 *	0,225	3,051 *	0,453	4,325 **	0,276	3,721 *	0,174	2,807 *	2,59	3,89
Jarak tanam (J)	2	0,229	5,929 *	0,495	6,713 **	0,815	7,777 **	0,374	5,038 *	0,275	4,432 *	3,63	6,23
Defoiasi (D)	2	0,167	4,329 *	0,331	4,489 *	0,446	4,260 *	0,643	8,665 **	0,208	3,353 tn	3,63	6,23
Interaksi J X D	4	0,062	1,608 tn	0,037	0,502 tn	0,276	2,631 tn	0,044	0,591 tn	0,107	1,722 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,039		0,074		0,105		0,074		0,062			
Total	26												
KK %		24,425		21,203		25,922		22,726		20,550			

Tabel 16. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman ($\text{g m}^{-2} \text{hari}^{-1}$)

Sumber Keragaman	db	35-42 hst		42-49 hst		49-56 hst		56-63 hst		F tabel	
		KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	5%	1%
Ulangan	2	0,122		9,799		10,718		148,358			
Perlakuan	8	2,669	2,764 *	12,654	2,698 *	16,083	1,640 tn	37,589	3,164 *	2,59	3,89
Jarak tanam (J)	2	2,781	2,880 tn	2,835	0,605 tn	6,249	0,637 tn	122,377	10,302 **	3,63	6,23
Defoiasi (D)	2	6,152	6,371 **	19,612	4,182 *	34,925	3,561 tn	5,351	0,450 tn	3,63	6,23
Interaksi J X D	4	0,872	0,903 tn	14,084	3,003 tn	11,580	1,181 tn	11,314	0,952 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,966		4,690		9,807		11,878			
Total	26										
KK %		18,012		24,406		26,366		20,675			

Lampiran 6. Hasil analisis ragam komponen hasil

Tabel 17. Hasil analisis ragam komponen hasil

Sumber Keragaman	db	Jumlah polong total per tanaman		Jumlah polong isi per tanaman		Bobot kering polong total per tanaman (g)		Jumlah biji per tanaman		Bobot kering biji per tanaman (g)		F tabel	
		KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	KT	F hit	5%	1%
Ulangan	2	39,067		21,665		1,983		13,506		0,028			
Perlakuan	8	25,394	2,627 *	15,663	3,204 *	6,253	2,106 tn	42,953	1,722 tn	1,717	1,442 tn	2,59	3,89
Jarak tanam (J)	2	42,435	4,390 *	40,238	8,230 **	18,787	6,328 **	146,643	5,879 *	5,036	4,230 *	3,63	6,23
Defoiasi (D)	2	18,280	1,891 tn	10,911	2,232 tn	2,911	0,981 tn	13,161	0,528 tn	0,704	0,591 tn	3,63	6,23
Interaksi J X D	4	20,430	2,114 tn	5,751	1,176 tn	1,657	0,558 tn	6,004	0,241 tn	0,564	0,473 tn	3,01	4,77
Galat	16	9,666		4,889		2,969		24,943		1,191			
Total	26												
KK %		16,155		12,596		16,353		16,432		19,332			

Sumber Keragaman	db	Bobot kering 100 biji (g)		Hasil (ton ha-1)		F tabel	
		KT	F hit	KT	F hit	5%	1%
Ulangan	2	0,384		0,009			
Perlakuan	8	0,489	0,157 tn	0,060	1,480 tn	2,59	3,89
Jarak tanam (J)	2	0,360	0,115 tn	0,164	4,080 *	3,63	6,23
Defoiasi (D)	2	0,169	0,054 tn	0,031	0,783 tn	3,63	6,23
Interaksi J X D	4	0,713	0,228 tn	0,021	0,528 tn	3,01	4,77
Galat	16	3,122		0,040			
Total	26						
KK %		7,415		18,173			

Lampiran 7. Intersepsi cahaya

Tabel 18. Intersepsi cahaya

Perlakuan	Intersepsi cahaya (%) pada umur (hst)				
	35	42	49	56	63
J1D0	41,82	14,37	12,82	75,26	38,98
J1D1	23,56	26,19	15,48	69,95	41,81
J1D2	23,09	36,86	35,73	52,34	34,31
J2D0	51,55	23,63	43,63	72,70	32,63
J2D1	51,23	31,42	19,72	67,82	44,71
J2D2	38,08	33,18	21,18	56,66	46,05
J3D0	32,25	28,94	25,90	50,46	42,05
J3D1	36,00	12,41	27,60	59,04	44,27
J3D2	15,77	9,15	14,83	44,73	37,81

Lampiran 8. Dokumentasi penelitian



Gambar 6. Tanaman kedelai umur 35 hari setelah tanam



Gambar 7. Tanaman kedelai pada saat panen (umur 76 hst)



Gambar 8. Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan berbagai defoliiasi pada umur 63 hst



Gambar 9. Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm dengan berbagai defoliiasi pada umur 63 hst



Gambar 10. Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 30 cm dengan berbagai defoliiasi pada umur 63 hst

