



**RESPON PERTUMBUHAN DAN KARAKTER FISILOGIS TIGA  
VARIETAS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP  
PERBEDAAN INTENSITAS PENYINARAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Choirul Nor Umam  
NIM. 131510501140**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**





**RESPON PERTUMBUHAN DAN KARAKTER FISILOGIS TIGA  
VARIETAS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP  
PERBEDAAN INTENSITAS PENYINARAN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

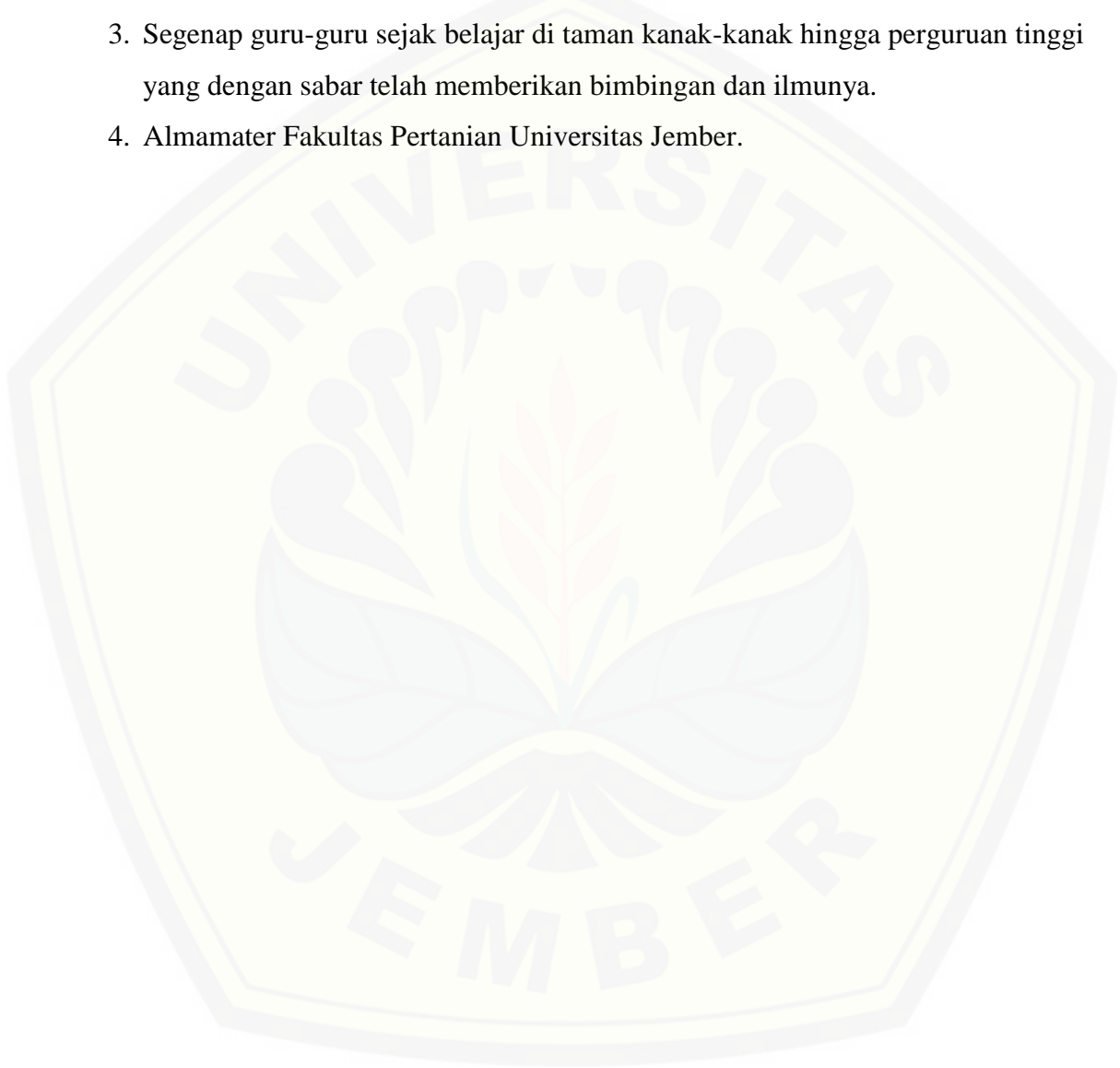
**Choirul Nor Umam  
NIM. 131510501140**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

PERSEMBAHAN

Karya Ilmiah ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Binti Wahyuni dan Ayahanda Mujahidin yang tercinta.
2. Segenap keluarga, teman dan sahabat yang mendukung pelaksanaan penelitian
3. Segenap guru-guru sejak belajar di taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan ilmunya.
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.



**MOTTO**

*Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya, hidup di tepi jalan dan dilempari dengan batu, tapi membalas dengan buah*

(Abu Bakar Sibli)

*Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit*

(Ali bin Abi Thalib)

*“Ilmu pengetahuan tanpa agama lumpuh, agama tanpa ilmu pengetahuan buta.”*

( Albert Einstein)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Choirul Nor Umam

NIM : 131510501140

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Respon Pertumbuhan dan Karakter Fisiologis Tiga Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Perbedaan Intensitas Penyinaran”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 September 2017  
yang menyatakan.

MATERAI  
6000

Choirul Nor Umam  
NIM. 131510501140

**SKRIPSI**

**RESPON PERTUMBUHAN DAN KARAKTER FISIOLOGIS TIGA  
VARIETAS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP  
PERBEDAAN INTENSITAS PENYINARAN**

Oleh :

Choirul Nor Umam  
NIM. 131510501140

Pembimbing :

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, M.P.  
NIP. 196004091988022001

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Miswar, M.Si.  
NIP. 196410191990021002

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Respon Pertumbuhan dan Karakter Fisiologis Tiga Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Perbedaan Intensitas Penyinaran**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari :Senin  
Tanggal : 11 September 2017  
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Utama,**

**Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, M.P.**  
NIP. 196004091988022001

**Dosen Pembimbing Anggota,**

**Dr. Ir. Miswar, M.Si.**  
NIP. 196410191990021002

**Dosen Penguji 1,**

**Prof. Dr. Ir. Sri Hartatik, MS.**  
NIP. 196003171983032001

**Dosen Penguji II,**

**Dr. Ir. Mohammad Setyo Poerwoko, MS.**  
NIP. 195507041982031001

**Mengesahkan**

**Dekan,**

**Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D**  
NIP. 19600506 198702 1 001



## RINGKASAN

**Respon Pertumbuhan dan Karakter Fisiologis Tiga Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Perbedaan Intensitas Penyinaran;** Choirul Nor Umam; 131510501140; 2017; 96 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Kedelai adalah salah satu tanaman pangan pokok yang penting bagi Indonesia setelah beras dan jagung. Produksi kedelai pada tahun 2015 mengalami peningkatan sebesar 0,18 kuintal/hektar (1,16%) dibandingkan pada tahun 2014. Namun, produksi kedelai dalam negeri hanya mampu memenuhi 20-30% kebutuhan kedelai domestik. *Agroforestry* merupakan sistem tanam yang mengkombinasikan kegiatan kehutanan dengan pertanian pada pengelolaan lahan yang sama. Penanaman kedelai secara *agroforestry* memiliki kendala yaitu intensitas cahaya rendah. Maka dari itu, diperlukan varietas kedelai yang memiliki daya toleran yang cukup tinggi jika ditanam secara *agroforestry* dengan intensitas cahaya rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan karakter fisiologis serta produksi beberapa varietas tanaman kedelai yang dibudidayakan dibawah naungan dengan intensitas cahaya yang berbeda.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) split plot yang terdiri dari 2 faktor yaitu tingkat naungan dan varietas kedelai. Jika terdapat perlakuan yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara tingkat naungan dengan varietas kedelai terhadap kandungan sukrosa dan total protein terlarut daun kedelai. Naungan menyebabkan etiolasi (tanaman lebih tinggi dan daun lebih lebar) serta meningkatkan kandungan sukrosa daun dan klorofil a, b dan total. Naungan menyebabkan penurunan kandungan total protein terlarut daun, berat segar dan kering (akar, tajuk dan total), jumlah polong, jumlah biji, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji per tanaman dan mempercepat waktu berbunga. Varietas Argomulyo memiliki nilai indeks toleransi cekaman cahaya (ITC) yang paling tinggi pada intensitas cahaya 70% maupun 39% dengan nilai masing-masing yaitu 1,18 dan 0,98 dan termasuk golongan agak toleran.

## SUMMARY

**Growth Response and Physiological Characters Three Plant Varieties of Soybean (*Glycine max* L.) to Differences in the Intensity of Irradiation;** Choirul Nor Umam; 131510501140; 2017; 96 pages; Agrotechnology Study Program; Faculty of Agriculture; University of Jember.

Soybean is one of the staple food crops that is important for Indonesia after rice and corn. Soybean production in 2015 increased by 0.18 quintal/hectare (1.16%) compared to 2014. However, domestic soybean production is only able to meet 20-30% of domestic soybean requirement. Agroforestry is a cultivation system that combines forestry activities with agriculture on the same land management. The planting of soybeans in agroforestry has an obstacle that is low light intensity. Therefore, it is necessary that soybean varieties have a tolerant high enough if planted in agroforestry with low light intensity. This study aims to determine the growth response and physiological character and production of several varieties of soybean cultivated under the shade with different light intensity.

This research uses Completely Random Design (RAL) split plot which consists of 2 factors, namely shade level and soybean varieties. If there is a significantly different treatment then performed further Duncan test with 95% confidence level. The results showed that there was an interaction between shade level with soybean varieties to the content of sucrose and total soluble soy protein. The shade causes etiolation (higher plants and wider leaves) and increases the content of leaf sucrose and chlorophyll a, b and total. The shade causes a decrease in total leaf soluble protein content, fresh and dry weight (root, canopy and total), the number of pods, number of seeds, seed weight per plant, the weight of 100 seeds per plant and accelerating flowering time. Argomulyo variety has the highest light intensity tolerance index (ITC) value at a light intensity of 70% and 39% with the respective values of 1.18 and 0.98 and is relatively tolerant.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Respon Pertumbuhan dan Karakter Fisiologis Tiga Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Perbedaan Intensitas Penyinaran**” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Terselesaikannya penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Raden Soedradjad, MT. selaku Ketua Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, MP selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Miswar, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan sehingga penelitian ini bisa terlaksana.
5. Prof. Dr. Ir. Sri Hartatik, MS selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Ir. Mohammad Setyo Poerwoko, MS selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan bimbingan dalam penelitian ini.
6. Ir. Arie Mudjiharjati, MS dan Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa.
7. Ir. Syaifudin Hasyim, MP yang telah membantu dalam mencari lahan penelitian dan mendukung terlaksananya penelitian ini.

8. Ibunda Binti Wahyuni, Ayahanda Mujahidin, saudari-saudariku serta segenap keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Sahabat ku yaitu Heristo, Alfian, Yusuf, Fajri, Ilmi, Helty, Luppy, Imron yang telah banyak membantu dalam proses penelitian tanpa pamrih.
10. Rekan-rekan ku yaitu Keluarga Besar Agrosera, Kontrakan brantas 184 dan rekan-rekan seperjuangan Agroteknologi 2013 yang telah mendukung dan membantu dalam penelitian.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian penyusunan skripsi ini sebagai laporan pertanggungjawaban penelitian dengan harapan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat bermanfaat bagi pengembangan pengetahuan dan sebagai informasi yang dapat digunakan sebagai acuan bagi para peneliti maupun pihak yang terkait dalam mengembangkan penelitian.

Jember, 11 September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Botani Tanaman Kedelai (<i>Glicine max</i>).....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai (<i>Glicine max</i>) .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Fotosintesis pada Tanaman Kedelai.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Respon Pertumbuhan dan Karakter Fisiologis Tanaman     Kedelai terhadap Naungan.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5 Hipotesis.....</b>	<b>9</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Bahan dan Alat.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Rancangan Percobaan .....</b>	<b>10</b>



<b>3.4 Pelaksanaan Percobaan</b> .....	12
3.4.1 Persiapan dan Pengolahan Lahan .....	12
3.4.2 Pembuatan Tempat Penanaman .....	12
3.4.3 Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari, Suhu dan Kelembaban .....	12
3.4.4 Penanaman .....	12
3.4.5 Pemeliharaan Tanaman .....	12
3.4.6 Pengambilan Sampel Daun .....	13
3.4.7 Panen .....	13
<b>3.5 Variabel Pengamatan</b> .....	13
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	18
<b>4.1 Kondisi Iklim Mikro</b> .....	18
<b>4.2 Hasil</b> .....	18
4.2.1 Tinggi Tanaman .....	20
4.2.2 Luas Daun .....	21
4.2.3 Klorofil a, b dan Total .....	22
4.2.4 Sukrosa Daun Kedelai .....	24
4.2.5 Total Protein Terlarut Daun .....	24
4.2.6 Waktu Berbunga Tanaman .....	25
4.2.7 Berat Segar Tajuk, Akar dan Total .....	27
4.2.8 Berat Kering Tajuk, Akar dan Total .....	28
4.2.9 Jumlah Polong per Tanaman .....	30
4.2.10 Jumlah Biji per Tanaman .....	31
4.2.11 Bobot Biji per Tanaman .....	33
4.2.12 Bobot 100 Biji per Tanaman .....	34
4.2.13 Indeks Toleransi Cekaman Cahaya (ITC) .....	37
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	38
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	47
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	47
<b>5.2 Saran</b> .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	48

LAMPIRAN.....

54



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil intensitas cahaya matahari, suhu dan kelembaban udara pada areal penelitian .....	18
Tabel 4.2 Rangkuman nilai kuadrat tengah seluruh variabel pengamatan .....	19
Tabel 4.3 Kandungan Sukrosa Daun dari Beberapa Varietas Kedelai yang Dicobakan pada Berbagai Tingkat Nuangan yang Berbeda (mg/g sampel).....	24
Tabel 4.4 Kandungan Total Protein Terlarut Daun dari Beberapa Varietas Kedelai yang Dicobakan pada Berbagai Tingkat Nuangan yang Berbeda (mg/g sampel).. .....	25
Tabel 4.5 Perubahan karakter variabel pengamatan dari 3 varietas kedelai (Anjasmoro, Argomulyo dan Gema) terhadap naungan yang berbeda .....	36
Tabel 4.6 Kriteria toleransi varietas kedelai terhadap naungan intensitas 70% dan 39% berdasarkan nilai indeks toleransi cekaman cahaya (ITC).....	37
Tabel 4.7 Indeks toleransi varietas kedelai terhadap naungan (ITC) pada intensitas naungan yang berbeda .....	38



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Fotosintesis .....	7
Gambar 4.1 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap tinggi tanaman kedelai .....	20
Gambar 4.2 Tinggi tanaman pada beberapa varietas kedelai yang dicobakan .....	21
Gambar 4.3 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap luas daun kedelai .....	21
Gambar 4.4 Luas daun pada beberapa varietas kedelai yang dicobakan .....	22
Gambar 4.5 Rata-rata kandungan klorofil pada tingkat naungan yang berbeda .....	23
Gambar 4.6 Rata-rata kandungan klorofil pada beberapa varietas kedelai yang dicobakan .....	23
Gambar 4.7 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap waktu berbunga tanaman kedelai.....	26
Gambar 4.8 Waktu berbunga tanaman pada berbagai varietas kedelai yang dicobakan.....	26
Gambar 4.9 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap berat segar akar, tajuk dan total tanaman. ....	27
Gambar 4.10 Berat segar akar, tajuk dan total tanaman pada beberapa varietas kedelai yan dicobakan.....	28
Gambar 4.11 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap berat kering akar, tajuk dan total tanaman. ....	29
Gambar 4.12 Berat kering akar, tajuk dan total tanaman pada beberapa varietas kedelai yan dicobakan.....	29
Gambar 4.13 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap jumlah polong per tanaman. ....	30
Gambar 4.14 Jumlah polong per tanaman pada berbagai varietas kedelai yang dicobakan.....	31
Gambar 4.15 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap jumlah biji per tanaman .....	32
Gambar 4.16 Jumlah biji per tanaman pada berbagai varietas kedelai yang dicobakan.....	32
Gambar 4.17 Pengaruh naungan yang berbeda terhadap bobot biji per tanaman. ....	33

Gambar 4.18	Bobot biji per tanaman pada berbagai varietas keelai yang dicobakan. ....	34
Gambar 4.19	Pengaruh varietas yang berbeda terhadap bobot 100 biji per tanaman. ....	35
Gambar 4.20	Bobot 100 biji per tanaman pada berbagai varietas kedelai yang dicobakan. ....	35



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1 Data Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Semua Variabel Pengamatan.....	54
Lampiran 2 Hasil uji jarak berganda Duncan dengan taraf kepercayaan 95% .....	65
Lampiran 3 Data Pengamatan Iklim Mikro .....	72
Lampiran 4 Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	75





## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu jenis komoditas tanaman pangan yang memegang peranan penting bagi Indonesia sebagai bahan makanan pokok utama setelah beras dan jagung. Kedelai juga sering dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati, pakan ternak, serta sebagai bahan baku industri makanan. Kedelai sering dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan berbagai macam produk makanan seperti tempe, tahu, kecap, susu kedelai, tauco, minyak kedelai dan produk-produk olahan kedelai lainnya. Biji kedelai kaya akan kandungan nutrisi yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Marliah dkk., (2012) menyatakan bahwa setiap 100 gram biji kedelai mengandung sekitar 35% protein, 35% karbohidrat, 18% lemak, 8% air, 5,25% mineral dan 330 kalori.

Produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 963,10 ribu ton biji kering, meningkat sebanyak 8,10 ribu ton (0,85%) dibandingkan tahun 2014. Peningkatan produksi kedelai terjadi karena adanya kenaikan produktivitas kedelai sebesar 0,18 kuintal/hektar (1,16%) meskipun luas panen kedelai mengalami penurunan seluas 1,80 ribu hektar (0,29%) (BPS, 2015). Namun produksi tanaman kedelai di dalam negeri hanya mampu memenuhi sekitar 20 sampai 30% konsumsi kedelai domestik. Kebutuhan kedelai dalam negeri sebesar 70 sampai 80% masih dipenuhi dari kedelai impor (Arifin, 2013). Menurut Rusono dkk., (2013), konsumsi kedelai nasional dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Konsumsi kedelai dari tahun 2012-2015 secara berturut-turut adalah 2,52; 2,57; 2,67 dan 2,77 juta ton.

Luasan lahan pertanian yang semakin menurun menyebabkan luas areal yang digunakan untuk budidaya tanaman kedelai juga mengalami penurunan. Luas tanam kedelai nasional mengalami penurunan menjadi 580.534 ha pada tahun 2006-2007 dari 1,6 juta ha pada tahun 1992 (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian 2008). Maka dari itu, diperlukan

suatu strategi untuk meningkatkan produksi kedelai nasional. Salah satu strateginya adalah melakukan ekstensifikasi pertanian dengan memanfaatkan lahan dibawah tegakan tanaman tahunan (perkebunan) pada masa TBM (Tanaman Belum Menghasilkan) untuk ditanami kedelai.

Penanaman kedelai yang ditanam di bawah tegakan tanaman tahunan akan mampu mengoptimalkan penggunaan lahan yang berada di bawah tegakan tanaman tahunan tersebut. Penanaman dengan sistem ini sering disebut sebagai sistem *Agroforestry*. Mayrowani dan Ashari (2011) menyatakan bahwa *agroforestry* merupakan pemanfaatan lahan secara optimal dan lestari, dengan cara mengkombinasikan kegiatan kehutanan dan pertanian pada unit pengelolaan lahan yang sama dengan memperhatikan kondisi lingkungan fisik, sosial, ekonomi dan budaya masyarakat. Pengolahan lahan dengan sistem *agroforestry* bertujuan untuk mempertahankan jumlah dan keragaman produksi lahan, sehingga berpotensi memberikan manfaat sosial, ekonomi dan lingkungan bagi para pengguna lahan. Penanaman dengan *agroforestry* mampu mengoptimalkan potensi yang ada pada lahan di bawah tegakan. Menurut Senoaji (2012), *agroforestry* diyakini secara luas mempunyai potensi besar sebagai alternatif pengelolaan lahan yang utama untuk konservasi tanah dan pemeliharaan kesuburan dan produktifitas lahan di daerah tropis.

Tanaman kedelai merupakan salah satu jenis tanaman heliofit yaitu tanaman yang dapat tumbuh dengan optimal jika menerima intensitas cahaya yang penuh. Penanaman tanaman kedelai secara *agroforestry* memiliki kendala utama yaitu intensitas cahaya yang rendah akibat adanya naungan dari kanopi tanaman tegakan (tahunan). Naungan dapat mengakibatkan perubahan intensitas cahaya yang diterima tanaman kedelai sehingga akan mempengaruhi aktifitas tanaman kedelai (Sundari dan Wahyu, 2012). Sundari (2012) menambahkan bahwa intensitas cahaya dapat mempengaruhi proses fisiologis pada tanaman kedelai seperti respirasi, fotosintesis, pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hubungan antara intensitas cahaya matahari dan hasil produksi sangatlah kompleks terutama pada tanaman kedelai.



Tingkat penaungan pada areal perkebunan karet umur tiga tahun dan kelapa umur lima tahun mencapai 50%. Hal ini artinya intensitas cahaya yang diterima tanaman kedelai sebagai tanaman sela sekitar 50% (Sundari dan Wahyu, 2012). Chairudin dkk., (2015) menyatakan bahwa naungan 20% pada tanaman kedelai sudah tergolong dalam kondisi agroklimat yang tidak sesuai, sehingga tanaman kedelai yang dikembangkan dengan pola tanam *agroforestry* harus varietas kedelai yang toleran terhadap naungan dan intensitas cahaya yang rendah. Soverda (2012) menyatakan bahwa keragaman respon pertumbuhan dan produksi tanaman terhadap intensitas cahaya rendah dapat dipengaruhi oleh sifat fisiologi fotosintetik tanaman tersebut yang dapat dijadikan sebagai penciri toleransi tanaman terhadap naungan. Kemampuan tanaman mengatasi cekaman cahaya ditentukan oleh kemampuan tanaman tersebut dalam melanjutkan fotosintesisnya dalam kondisi cahaya yang rendah (Kisman dkk., 2007).

Cekaman intensitas cahaya matahari yang rendah akan menyebabkan tanaman mengalami etiolasi sehingga tanaman menjadi pucat dan pertumbuhannya terganggu. Sopandie dkk., (2002) menyatakan bahwa cekaman cahaya rendah mengakibatkan perubahan karakter biokimia seperti klorofil, karoten, karbohidrat dan enzim rubisko yang berkaitan dengan efisiensi fotosintesis. Intensitas cahaya rendah menyebabkan terjadinya gangguan serta penurunan pada translokasi karbohidrat dan gula total. Peningkatan N terlarut dan total amino-N pada tanaman yang ternaung menyebabkan terganggunya sintesis protein dan menurunkan ketersediaan karbohidrat (Sopandie dan Trikoesoemaningtyas, 2011). Kandungan N daun yang tinggi dapat meningkatkan jumlah polong hampa (Soverda dkk., 2012). Lauth *et al.*, (2000) juga menambahkan bahwa intensitas cahaya yang rendah pada fase vegetatif dapat mengakibatkan peningkatan kandungan sukrosa dan aktivitas enzim SPS (sukrosa fosfat sintase).

Salah satu cara untuk mengetahui pengaruh dari naungan terhadap tanaman kedelai adalah dengan memberikan perlakuan paranet sebagai penaung. Maka dari itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan karakter fisiologis serta produksi dari beberapa varietas tanaman kedelai yang

dibudidayakan dibawah naungan dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda yang diharapkan dapat digunakan sebagai tanaman yang dapat ditanam dibawah tegakan tanaman tahunan pada sistem *agroforestry* sehingga dapat menjadi rekomendasi untuk petani dalam pengembangan kedelai agar mampu meningkatkan produksi kedelai.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah berdasarkan uraian diatas, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh tingkat naungan yang berbeda pada beberapa varietas kedelai yang dicobakan terhadap respon fisiologis dan produksi tanaman kedelai.
2. Bagaimana pengaruh naungan terhadap respon fisiologis dan produksi tanaman kedelai.
3. Manakah varietas kedelai yang memiliki tingkat toleran terbaik pada perlakuan pemberian naungan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh tingkat naungan yang berbeda pada beberapa varietas kedelai yang dicobakan terhadap respon fisiologis dan produksi tanaman kedelai.
2. Untuk mengetahui pengaruh naungan terhadap respon fisiologis dan produksi tanaman kedelai.
3. Untuk mengetahui varietas kedelai yang paling toleran pada perlakuan pemberian naungan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tingkat naungan dan varietas yang baik dalam budidaya tanaman kedelai pada sistem *agroforestry* sehingga akan diperoleh produksi kedelai yang tinggi pada sistem *agroforestry* tersebut.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Botani Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

Menurut Soemarno (1987) dalam Hikmawati (2015), sistematika/klasifikasi tanaman kedelai yaitu sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dikotyledon
Ordo	: Polypetales
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill.
Famili	: Leguminosae
Sub Family	: Papilionoideae
Genus	: Glycine

Morfologi tanaman kedelai terdiri dari akar, batang, cabang, daun, bunga dan buah. Tanaman kedelai tumbuh memiliki tipe akar tunggang dengan membentuk cabang-cabang akar yang secara horizontal. Perakaran pada tanaman kedelai memiliki kemampuan untuk membentuk nodula- yang nodula (bintil) akar yang merupakan koloni dari bakteri *Rizhobium japonicum* berperan untuk menambat unsur nitrogen bebas dari udara sehingga bisa digunakan oleh tanaman. Batangnya berkambium dan termasuk berbatang semak serta beruas-ruas dengan jumlah cabang sekitar 2-12. Daun kedelai termasuk daun majemuk yang terdiri dari tiga helai anak daun dengan warna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan, bentuk daun oval, bagian ujung meruncing. Bunga kedelai memiliki dua mahkota dan dua kelopak bunga dengan warna bunga putih bersih atau berwarna ungu. Buah kedelai (polong) tersusun dalam rangkaian. Polong yang masih muda akan berwarna hijau sedangkan polong yang sudah tua akan berwarna coklat atau kehitaman. Tiap poong biasanya terdiri dari 1-5 biji tergantung varietas kedelai, kesuburan tanah dan jarak tanam. Biji kedelai berbentuk bulat atau bulat pipih sampai lonjong dengan warna biji yang bervariasi mulai dari kuning, coklat, hijau dan hitam (AAK, 1998).

## 2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan optimal jika di budidayakan pada kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya dan pada daerah yang terbuka (Hartoyo dkk., 2014). Haryanti dan Tetrinicia (2009) menyatakan bahwa tanaman kedelai juga sangat peka terhadap perubahan lingkungan seperti kondisi iklim dan tanah. Tanaman kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah seperti grumosol, alluvial, regosol, latosol atau andosol asalkan dengan kondisi drainase dan aerasi tanah yang baik. Toleransi keasaman tanah untuk pertumbuhan kedelai antara pH 5,8-7,0.

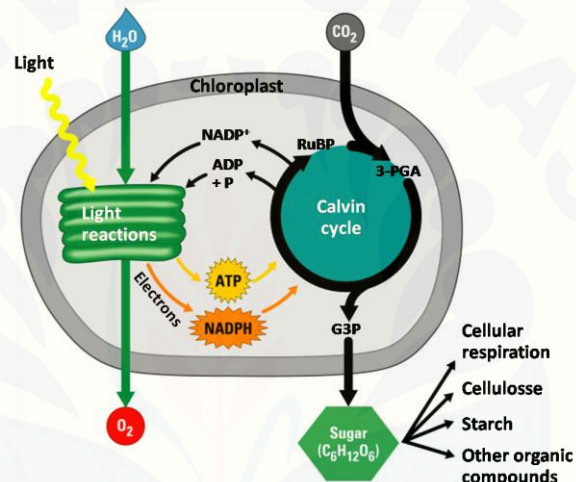
Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh pada daerah dengan kondisi iklim tropis dan subtropis. Tanaman kedelai juga dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan kondisi curah hujan antara 100-400 mm/bulan dan dapat tumbuh optimal pada curah hujan antara 100-200 mm/bulan. Suhu yang dikehendaki oleh tanaman kedelai untuk tumbuh dengan baik berkisar antara 21-34<sup>0</sup>C. Perkecambahan tanaman kedelai memerlukan suhu sekitar 30<sup>0</sup>C (Hikmawati, 2015). Menurut Jayasumarta (2012), umumnya tanaman kedelai dapat tumbuh dengan optimal pada kondisi iklim dengan suhu sekitar 25-27<sup>0</sup>C, penyinaran matahari 12 jam/hari atau minimal 10 jam/hari dan kelembaban udara rata-rata sekitar 65%.

## 2.3 Fotosintesis pada Tanaman Kedelai

Fotosintesis adalah suatu proses dimana zat-zat anorganik H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> oleh klorofil diubah menjadi zat organik karbohidrat dengan bantuan cahaya matahari. Selama proses fotosintesis energi cahaya matahari dikonversi ke dalam energi kimia dan disimpan dalam bahan organik yang biasanya berupa karbohidrat dan bersama O<sub>2</sub> menjadi akhir produksi dari fotosintesis (Salisbury and Ross, 1992). Pertamawati (2010) menambahkan bahwa fotosintesis merupakan salah satu cara asimilasi karbon karena dalam fotosintesis CO<sub>2</sub> diikat (difiksasi) menjadi gula sebagai molekul penyimpan energi.

Tanaman kedelai termasuk dalam famili leguminosae yang merupakan tanaman C<sub>3</sub> yang dapat kehilangan air lebih banyak daripada tanaman C<sub>4</sub>. Hal ini

dikarenakan tanaman C3 memiliki stomata yang selalu membuka dan memiliki rasio transpirasi yang lebih tinggi dibandingkan tanaman tipe C4 dan CAM (Ramadhani dkk., 2013). Dalam proses fotosintesis tanaman kedelai, CO<sub>2</sub> difiksasi enzim Rubisco membentuk 3- phosphoglycerate (3-PGA) sedangkan fotosintesis tanaman C4 (jagung), CO<sub>2</sub> diikat oleh PEP karboksilase di sel mesofil. CO<sub>2</sub> yang sudah terikat oleh PEP karboksilase kemudian akan dibentuk OAA (oksaloasetat) dan kemudian akan diubah menjadi asam malat. Asam malat akan ditransfer dari mesofil ke sel seludang berkas pengangkut untuk didekarboksilase menjadi CO<sub>2</sub> dan asam piruvat (Lakitan, 1993).



Gambar 2.1 Proses Fotosintesis (Sumber: Javanicaiaain, 2011)

Fotorespirasi adalah proses respirasi pada tumbuhan yang dibangkitkan oleh penerimaan cahaya yang diterima oleh daun. Proses ini sering dipandang sebagai bentuk inefisiensi dalam metabolisme tumbuhan karena mengoksidasi langsung produk fotosintesis (glukosa). Pada tanaman C3, terdapat kompetisi antara CO<sub>2</sub> dengan O<sub>2</sub> dalam menggunakan RuBP (Sutoyo, 2011). Fitriana dkk., (2012) menyatakan bahwa tingkat CO<sub>2</sub> yang rendah dalam daun akan mengurangi bahan yang dibawa ke siklus Calvin. Hal ini dikarenakan konsentrasi O<sub>2</sub> lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> sehingga RuBP karboksilase akan menambat dan menambahkan O<sub>2</sub> pada siklus Calvin. Produknya akan terurai dan satu molekul senyawa berkarbon dua akan dikirim ke mitokondria dan peroksisom untuk selanjutnya dipecah menjadi CO<sub>2</sub> tanpa menghasilkan ATP atau asimilat.

#### **2.4 Respon Pertumbuhan dan Karakter Fisiologis Tanaman Kedelai terhadap Naungan**

Naungan adalah suatu bahan atau tanaman penghalang sinar matahari secara langsung yang memiliki fungsi utama yaitu untuk mengurangi intensitas penyinaran yang dapat diterima tanaman. Naungan buatan biasanya terbuat dari plastik berwarna hitam yang sering disebut paranet. Selain digunakan untuk mengurangi sinar matahari yang diterima tanaman, paranet juga berperan untuk mengurangi suhu udara disekitar tanaman, pengendali gulma dan meningkatkan kelembaban (Kesumawati dkk., 2012).

Perbedaan tingkat naungan mempengaruhi intensitas cahaya, suhu udara, kelembaban udara dan suhu tanah lingkungan tanaman, sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman berbeda dan mempengaruhi ketersediaan energi cahaya yang akan diubah menjadi energi panas dan energi kimia. Semakin besar tingkat naungan (semakin kecil intensitas cahaya yang diterima tanaman) maka suhu udara rendah, kelembaban udara semakin tinggi. Kelembaban udara yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan pembungaan tanaman. Laju fotosintesis meningkat dengan meningkatnya kelembaban udara sekitar tanaman (Widiastuti dkk., 2004).

Pemberian naungan pada tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Variabel pertumbuhan yang dapat dipengaruhi oleh naungan diantaranya yaitu tinggi tanaman, umur berbunga dan berat brangkasan kering per tanaman. Berdasarkan penelitian Chairudin dkk., (2015) melaporkan bahwa pemberian naungan pada tanaman kedelai dapat menyebabkan tanaman mengalami etiolasi dan penurunan bobot berangkasan kering tanaman. Selain berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, naungan juga mampu mempengaruhi karakter fisiologis tanaman. Beberapa karakter morfologi dan fisiologi daun yang dapat dijadikan sebagai penciri adaptasi kedelai terhadap naungan antara lain: kandungan klorofil (klorofil a, b, dan total), rasio klorofil a/b, luas daun dan bobot daun spesifik (Kisman dkk., 2008). Berdasarkan penelitian Chairudin dkk., (2015) melaporkan bahwa naungan dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan luas daun trifoliat dan luas daun tetapi menurunkan luas total daun.



Tanaman yang ternaungi juga akan memiliki luas daun yang lebih lebar dibandingkan dengan tanaman yang tidak ternaungi. Hal ini dikarenakan kecepatan difusi CO<sub>2</sub> lebih tinggi sehingga lebih banyak klorofil per unit satuan luas daun dan peningkatan aktivitas bagian-bagian yang melaksanakan fotosintesis (Noviyanti dkk., 2014). Pengaruh penaungan terhadap kedelai dengan mudah dapat dilihat dengan adanya batang tanaman kedelai yang tumbuh memanjang terus atau mengalami etiolasi. Penelitian kedelai di bawah naungan menunjukkan bahwa intensitas cahaya 40% sejak perkecambahan mengakibatkan penurunan jumlah buku, cabang, diameter batang, jumlah polong dan hasil biji. Intensitas cahaya yang rendah dapat menghambat proses fotosintesis yang mana hasil fotosintat berkurang sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai (Mawarni, 2011).

Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menurunkan laju fotosintesis hal ini disebabkan adanya fotooksidasi klorofil yang berlangsung cepat, sehingga merusak klorofil. Intensitas cahaya yang terlalu rendah akan membatasi fotosintesis dan menyebabkan cadangan makanan cenderung lebih banyak dipakai. Secara fisiologis cahaya mempunyai pengaruh baik langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung melalui fotosintesis dan secara tidak langsung melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat respon metabolik yang langsung (Haryanti, 2010).

## 2.5 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas didapatkan hipotesis yaitu:

1. Terdapat pengaruh tingkat naungan yang berbeda pada beberapa varietas kedelai yang dicobakan terhadap pertumbuhan dan karakter fisiologis tanaman kedelai.
2. Terdapat pengaruh naungan terhadap respon fisiologis dan produksi tanaman kedelai.
3. Setiap varietas kedelai yang dicobakan memiliki tingkat toleran yang berbeda pada perlakuan pemberian naungan.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2017 yang bertempat di Desa Wirolegi, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember.

### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: 3 varietas kedelai (Anjasmoro, Argomulyo dan Gema) dimana pada penelitian Iqbal dkk., (2013) menunjukkan hasil bahwa varietas Anjasmoro memiliki indeks toleransi naungan 70,42%, paranet hitam dan putih, pasir kursa, pupuk urea, KCl dan SP36, buffer tris-HCl pH 7.5, larutan Bradford, NaOH 1 N, resolcinol, ethanol, HCl 30%, dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian kali ini terdiri dari mortal alu, sentrifuge, vortex, mikropipet, gelas ukur, tabung reaksi, endorf, sterofom, dry block, timbangan, spektrofotometer, lux meter, termometer, higrometer, penggaris, dan alat-alat pendukung lainnya.

### 3.3 Rancangan Percobaan

Perlakuan percobaan diatur dalam rancangan petak terpisah (*Split Plot*) dengan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari dua faktor yaitu tingkat naungan sebagai petak utama dan macam varietas sebagai anak petak. Faktor tingkat naungan terdiri dari tiga taraf, sedangkan macam varietas kedelai yang digunakan terdiri atas tiga varietas, sehingga terdapat sembilan kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan.

Faktor tingkat naungan diberi simbol N yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

- a. N0 : tanpa naungan paranet (intensitas cahaya 100%)
- b. N1 : paranet warna putih (intensitas cahaya 70%)
- c. N2 : paranet warna hitam (intensitas cahaya 39%)

Faktor varietas diberi simbol V terdiri atas tiga varietas, yaitu:

- a. V1 :Varietas kedelai Anjasmoro
- b. V2 : Varietas kedelai Argomulyo
- c. V3 : Varietas kedelai Gema

Adapun kombinasi perlakuan antara tingkat naungan dan macam varietas kedelai, yaitu :

- a. N0V1 : Tanaman kedelai ditanam tanpa naungan paranet dan varietas Anjasmoro
- b. N0V2 : Tanaman kedelai ditanam tanpa naungan paranet dan varietas Argomulyo
- c. N0V3 : Tanaman kedelai ditanam tanpa naungan paranet dan varietas Gema.
- d. N1V1 : Tanaman kedelai ditanam dengan paranet warna putih dan varietas Anjasmoro.
- e. N1V2 : Tanaman kedelai ditanam dengan paranet warna putih dan varietas Argomulyo.
- f. N1V3 : Tanaman kedelai ditanam dengan paranet warna putih dan varietas Gema.
- g. N2V1 : Tanaman kedelai ditanam dengan paranet warna hitam dan varietas Anjasmoro.
- h. N2V2 : Tanaman kedelai ditanam dengan paranet warna hitam dan varietas Argomulyo.
- i. N2V3 : Tanaman kedelai ditanam dengan paranet warna hitam dan varietas Gema.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA). Apabila antar perlakuan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata DMRT dengan taraf kepercayaan 95 persen.

### 3.4 Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan yang dilakukan meliputi beberapa kegiatan diantaranya adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 Persiapan dan Pengolahan Lahan

Persiapan lahan yang dilakukan yaitu melakukan penyemprotan herbisida, pengolahan tanah dan pembuatan guludan. Penyemprotan herbisida menggunakan herbisida tipe sistemik untuk mematikan gulma yang ada di lahan. Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan traktor. Pembuatan guludan dilakkan dengan membuat petak-petak percobaan dengan ukuran masing-masing petak 1,5 m x 1,5 m sebanyak 9 petakan pada masing-masing perlakuan naungan.

#### 3.4.2 Pembuatan Tempat Penanaman

Tempat penanaman berupa bangunan yang terbuat dari bambu dengan ukuran panjang 6,5 m, lebar 6,5 m, dan tinggi 1,6 m sebanyak dua bangunan. Pada bagian atap dan samping bangunan diberi naungan sesuai perlakuan. Naungan yang digunakan berupa paranet hitam dan putih.

#### 3.4.3 Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari, Suhu, dan Kelembaban

Pengukuran intensitas cahaya matahari menggunakan alat *Lux Meter* Lutron LX-101. Pengukuran suhu menggunakan infrared termometer T160. Pengukuran kelembaban dilakukan dengan menggunakan hygrometer. Pengukuran ketiganya dilakukan pada masing-masing perlakuan setiap 2 hari sekali sampai panen dengan ketinggian pengukuran 1m dari tanah.

#### 3.4.4 Penanaman

Penanaman kedelai dilakukan dengan menanam 3 benih kedelai ke dalam tiap lubang tanam dengan kedalaman tanam sekitar 2 cm. Setiap petak percobaan terdapat 16 lubang tanam sehingga total terdapat 432 lubang tanam.

#### 3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan terdiri dari beberapa kegiatan yang meliputi penjarangan tanaman, pemupukan, penyiraman, penyiangan, dan



pengendalian hama. Penjarangan tanaman dilakukan pada 1 MST dengan menyisakan 1 tanaman yang terbaik tiap lubang tanam. Pemupukan dilakukan pada umur 2 MST dengan dosis urea 0,45 g/tanaman SP36 0,9 g/tanaman dan KCl 0,68 g/tanaman. Penyiraman dilakukan setiap sore hari kecuali jika terjadi hujan. Penyiangan dilakukan secara mekanik dengan mencabut gulma yang tumbuh di disekitar tanaman. Pengendalian hama terutama ulat dan belalang dilakukan dengan cara mekanik. Pengendalian penyakit busuk daun dengan penyemprotan Dithane-M45 setiap dua minggu sekali tergantung tingkat serangannya.

#### 3.4.6 Pengambilan Sampel Daun

Pengambilan sampel daun untuk analisis sukrosa dan protein dilakukan ketika tanaman berumur 32 HST sedangkan sampel daun untuk analisis klorofil diambil ketika tanaman berumur 40 HST. Sampel daun untuk analisis adalah daun ke-3 dari pucuk tanaman. Sampel daun yang sudah dipetik selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik dan disimpan dalam termos es. Kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Sampel daun untuk pengukuran luas daun dilakukan setelah tanaman berumur 60 HST.

#### 3.4.7 Panen

Panen dilakukan ketika polong berwarna coklat kehitaman. Panen dilakukan dengan cara menggunting tangkai polong dan tetap membiarkan tanaman kedelai hidup dengan polong lain yang belum bisa dipanen, sampai semua polong habis dipanen.

### 3.5 Variabel Pengamatan

Pada percobaan ini terdapat variabel pengamatan utama dan variabel pengamatan pendukung. Variabel pengamatan utama meliputi:

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman kedelai dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh. Pengukuran variabel parameter tinggi tanaman dilakukan ketika tanaman berumur 60 HST.

## 2. Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Pengukuran luas daun total dilaksanakan pada saat tanaman berumur 60 HST dengan menggunakan metode gravimetri yaitu pengukuran luas daun total dengan cara menggambar daun pada kertas HVS. Pengukuran luas daun dilakukan dengan meletakkan daun dikertas HVS yang sudah diketahui luas dan berat, menggambar mengikuti bentuk daun. Memotong hasil gambaran daun tersebut dan menimbang berat dari hasil gambaran daun (replika daun). Memberikan label pada daun yang sudah ditimbang. Berikut rumus luas daun:

$$\text{Suhu udara} = \frac{\text{Berat replika daun di kertas (gram)}}{\text{Berat total kertas (gram)}} \times \text{luas daun (cm}^2\text{)}$$

## 3. Kandungan Klorofil Daun (µg /g sampel)

Pengukuran kandungan klorofil menggunakan metode yang dilakukan oleh Wintermans and De Mots (1965). Menyiapkan sampel daun yang akan dianalisis sebanyak 1 g. Mengekstrak sampel daun sampai halus menggunakan mortal alu dan menambahkan pasir kuarsa. Menambahkan larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 10 mM sebanyak 3 ml ke dalam sampel. Memasukkan suspensi tersebut ke dalam ependorf sebanyak 30 mikroliter, memasukkan ke dalam *freezer*. Mengambil suspensi kemudian menambahkan ethanol sebanyak 970 mikroliter ke dalam masing-masing ependorf, lalu di vortex hingga homogen dan inkubasi di dalam kulkas (selama 60 menit). Mensentrifuge suspensi selama 10 menit dengan kecepatan 10.000 rpm dan suhu 10°C. Mengambil supernatan dan memasukkan ke dalam ependorf lain dan mengukur *Optical Densit* dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 649 nm dan 665 nm. Hasil absorbansi dimasukkan rumus di bawah ini:

- Klorofil a = (13,7 x Abs<sub>665</sub>) – (5.76 x Abs<sub>649</sub>) = µg klorofil /g sampel
- Klorofil b = (25,8 x Abs<sub>649</sub>) – (7.60 x Abs<sub>665</sub>) = µg klorofil /g sampel
- Klorofil total = Klorofil a + Klorofil b = µg klorofil /g sampel

## 4. Kandungan Sukrosa Daun (mg/g sampel)

Tujuan dari pengukuran parameter ini adalah untuk mengetahui kandungan sukrosa daun kedelai. Analisis kandungan sukrosa menggunakan Metode

Resolsinol. Mengekstrak sampel daun kedelai sebanyak 0,5 gram dan menambahkan pasir kuarsa. Menambahkan aquadest sebanyak 3x berat sampel. Mensentrifuge dengan kecepatan 10.000 rpm selama 110 menit. Mengambil 50  $\mu$ l supernatan dan menambahkan NaOH 0,5 N 70 $\mu$ l dan divortek, kemudian di dry block dengan suhu 100°C selama 10 menit. Sampel dilakukan pewarnaan dengan menambahkan resolsinol sebanyak 250 $\mu$ l dan HCl 30% 750  $\mu$ l. Memanaskan selama 8 menit pada suhu 80 °C membiarkannya sampai dingin. Mengukur nilai absorbansi pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm.

#### 5. Kandungan Total Protein Terlarut Daun (mg/g sampel)

Pengukuran kandungan protein terlarut diawali dengan ekstraksi protein. Sampel daun kedelai sebanyak 0.5 gram digerus dengan menambahkan pasir kuarsa dalam mortal alu. Menambahkan buffer fosfat pH 7,2 ekstraksi dengan volume tiga kali berat sampel. Memasukkan sampel ke dalam ependorf, lalu disentrifuge pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Mengambil supernatan untuk dilakukan analisis. Analisis kandungan protein terlarut mengacu pada metode Bradford (1976). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui jumlah sampel yang digunakan pada proses elektroforesis. Menambahkan aquadest 40  $\mu$ l dan larutan Bradford sebanyak 950  $\mu$ l pada sampel 10 $\mu$ l ditambah. Campuran tersebut kemudian divortek dan di inkubasi. Mengukur absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 595 nm dan standar yang digunakan adalah *Bovine Serum Albumin* (BSA).

#### 6. Bobot Segar Akar, Tajuk dan Total (g)

Penimbangan bobot segar dilakukan di akhir pengamatan. Bobot segar total dilakukan penimbangan dengan menimbang seluruh bagian tanaman kedelai, bobot tajuk dengan menimbang tajuk tanaman dan penimbangan akar menggunakan timbangan analitik.

#### 7. Bobot Kering Akar, Tajuk dan Total (g)

Penghitungan bobot kering dilakukan dengan memasukkan akar, batang dan daun ke dalam kantong kertas, di oven pada suhu 80°C selama 24 jam. Menimbang menggunakan timbangan analitik hingga diperoleh bobot kering (g).

8. Jumlah polong per tanaman

Perhitungan jumlah polong per tanaman dilakukan ketika tanaman kedelai mencapai masa panen. Jumlah polong yang diambil adalah jumlah polong yang berisi per tanaman.

9. Jumlah biji per tanaman

Perhitungan jumlah biji per tanaman dilakukan ketika panen dengan menghitung semua biji yang terdapat di dalam polong kedelai.

10. Bobot biji per tanaman (g)

Penghitungan bobot biji per tanaman dilakukan pada saat panen. Kemudian berat biji per tanaman tersebut diukur dengan menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 gram.

11. Bobot 100 biji per tanaman (g)

Penghitungan bobot 100 biji per tanaman dilakukan pada saat panen. Berat biji per tanaman tersebut diukur dengan menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 gram. Jika jumlah biji per tanaman tidak mencapai 100 biji maka dilakukan perhitungan bobot 100 biji dengan perbandingan antara jumlah biji awal dibagi 100 di kali bobot biji awal (yang dibawah 100 biji per tanaman).

12. Waktu berbunga tanaman (HST)

Perhitungan waktu berbunga tanaman dilakukan ketika kedelai mulai menunjukkan ada yang berbunga. Penentuan waktu berbunga tanaman kedelai ditentukan dengan menghitung jumlah tanaman kedelai yang telah berbunga pada masing-masing populasi dimana tiap petaknya harus sudah mencapai  $\geq 80\%$  dari populasi total.

13. Indeks Toleransi Cekaman Cahaya (ITC)

Indeks toleransi cahaya (ITC) dihitung dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Fernandez (1993). Dengan rumus sebagai berikut:

$$ITC = (Y_P \times Y_S) / Y_{\bar{P}}^2$$

Keterangan:  $Y_P$  = Hasil bobot biji per tanaman kondisi tidak ternaung

$Y_S$  = Hasil bobot biji per tanaman kondisi ternaung

$Y_{\bar{P}}$  = Rata-rata hasil bobot biji per tanaman semua varietas kedelai

Pengelompokan toleransi varietas kedelai terhadap naungan ditentukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Doreste *et al.*, (1979) dengan kriteria sebagai berikut:

No.	Kriteria	Rentang nilai
1.	Sangat toleran (ST)	$(\bar{X} > x + 2 \text{ sd})$
2.	Toleran (T)	$(x + \text{sd} < \bar{X} \leq x + 2 \text{ sd})$
3.	Agak toleran (AT)	$(x - \text{sd} < \bar{X} \leq x + \text{sd})$
4.	Rentan (R)	$(x - 2\text{sd} < \bar{X} \leq x - \text{sd})$
5.	Sangat rentan (AR)	$(\bar{X} \leq x - 2 \text{ sd})$

Keterangan :  $\bar{X}$  = nilai ITC varietas kedelai yang bersangkutan;  
 $x$  = Rata-rata nilai nilai ITC seluruh varietas kedelai  
 $\text{sd}$  =Strandar defiasi (simpangan baku) ITC

#### Variabel pengamatan pendukung terdiri dari:

##### 1. Intensitas Cahaya Matahari

Data intensitas cahaya matahari diambil pada pagi hari pukul 08.00, siang hari pukul 12.00, dan sore hari pukul 16.00. Nilai persentase intensitas cahaya (%) pada masing – masing plot dihitung dengan rumus :

$$\text{Intensitas cahaya} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

A = intensitas cahaya di atas tajuk tanaman kedelai pada masing-masing petak

B = intensitas cahaya penuh (tanpa naungan)

##### 2. Suhu dan Kelembaban Relatif

Data suhu dan kelembaban udara diambil pada pagi/siang/sore hari. Untuk nilai suhu dan kelembaban relatif masing-masing dapat dilihat dengan mencocokkan hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh angka yang terdapat di infrared termometer T160 dan hygrometer. Menurut Swarinoto dan Sugiyono (2011), untuk nilai rerata harian suhu udara dihitung dengan rumus:

$$\text{Suhu udara} = \frac{\text{suhu pagi} + \text{siang} + \text{sore}}{3}$$



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian yang telah diperoleh maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Naungan cenderung menyebabkan beberapa varietas kedelai yang dicobakan mengalami peningkatan pada karakter pertumbuhan, penurunan pada karakter fisiologis dan karakter produksinya.
2. Tingkat naungan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, Sukrosa daun, total protein daun, berat segar akar, tajuk dan total tanaman, berat kering akar, tajuk dan total tanaman, jumlah polong, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman dan waktu berbunga tanaman kedelai. Kandungan klorofil a, b dan total tertinggi terdapat pada perlakuan intensitas cahaya 39% (naungan hitam).
3. Varietas Argomulyo memiliki tingkat toleransi tertinggi dibandingkan varietas Anjasmoro dan Gema dilihat dari indeks toleransi cekaman cahaya (ITC) yang didasarkan pada bobot biji per tanaman.

### 5.2 Saran

Penelitian yang sama tentang pengaruh intensitas cahaya yang rendah perlu dilanjutkan dengan melakukan penanaman beberapa varietas kedelai yang lebih banyak pada tegakan tanaman tahunan. Selain itu, juga perlu dilakukan pengamatan tambahan seperti kandungan nitrogen (N) daun.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1998. *Budidaya Tanaman Kedelai*. Kanisius, Yogyakarta
- Agusta, H dan Imam, S. 2005. Indeterminasi Sekuensial Pembungaan dan Ketidakmampuan Produksi Kedelai di Lapang Akibat Penambahan Cahaya Kontinu pada Kondisi Terbuka dan Ternaungi. *Bul. Agron*, 33(3): 24-32.
- Arifin, A. S. 2013. Kajian Morfologi Anatomi dan Agronomi antara Kedelai Sehat dengan Kedelai Terserang *Cowpea Mild Mottle Virus* serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan. *Pendidikan Sains*, 1(2): 115-126.
- Arjenaki, F. G., R. Jabbari & A. Morshedi. 2012. Evaluation of Drought Stress on Relative Water Content, Chlorophyll Content and Mineral Elements of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4: 726-729.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Laporan Produksi Padi, Jagung dan Kedelai*. Maret. Jakarta.
- Bakhshy, J., Ghassemi-Golezani, K., Zeltab-Salmasi, S and Moghaddam, M. 2013. Effects of Water Deficit and Shading on Morphology and Grain Yield of Soybean (*Glycine max* L.). *TJEAS*, 3(1):39-43.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2008. *Potensi dan Ketersediaan Lahan untuk Pengembangan Kedelai di Indonesia*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor
- Chairudin., Efendi dan Sabaruddin. 2015. Dampak Naungan terhadap Pertumbuhan Karakter Agronomi dan Morfo-Fisiologi Daun pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Florateg*, 10: 26-35.
- Daubenmire, S. 1974. *Plant Environment: a Textbook of Plant Autecology*. 3rd edition. New York. 422p.
- Doreste, S. E., C. Arias, and A. Bellotti. 1979. Field Evaluations of Cassava Cultivars for Resistance to Tetranychid Mites. in. Brekelbaum, T., A. Bellotti, and J.C. Lazaro. *Proceedings Cassava Protection Workshop*. p.161-164.

- Dwijoseputro. 1990. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Eko, D. S., Munandar, D. E dan Setiyono. 2010. Pengaruh Perbedaan Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Jagung (*Zea mays*, L) Komposit. *Pertanian*, 10(10): 1-6.
- Fanindi, A., B. R. Prawiradiputra dan Abdullah. 2010. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Produksi Hijauan dan Benih Kalopo (*Calopogonium mucunoides*). *JITV*, 15(3): 205-214.
- Ferita, I., N. Akhir, H. Fauza dan E. Sofyanti. 2009. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Bibit Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Jerami*, 2 (2) : 249 – 254.
- Fernandez, G.C.J. 1993. *Effective Selection Criteria for Assessing Plant Stress Tolerance*. pp. 257-270. in: C.G. Kuu (ed.). *Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress*. Proc. of an Inter. Sym., Taiwan, 13-18 August 1992. AVRDC.
- Fitriana, J., Krispinus. K. P dan Lina. H. 2012. Aktivitas Enzim Nitrat Reduktase Kedelai Akibat Variasi Kadar Air pada Awal Pengisian Polong. *Life Science*, 1(1): 13-21.
- Gardner, F.P., RB. Pearce and R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa: H.Susilo)*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Graham, L.E., J.E. Graham, L.W. Wilcox. 2006. *Plant Biology*. Prentice Hall. London. 670p.
- Habibi, P. 2009. *Kajian Fotorespirasi pada Kopi Robusta dengan Naungan Berbeda*. [tesis]. Progam Pascasarjana, Universitas Jember, Jember.
- Handriawan, A., Respatie, D. W dan Tohari. 2016. Pengaruh Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. *Vegetalika*, 5(3): 1-14.
- Hartoyo, A. P. P., Nurheni. W dan Sri. W. B. R. 2014. Respon Fisiologi dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Toleran Naungan Berbasis Agroforestri Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Silvikultur Tropika*, 5(2): 84-90.
- Haryanti, S dan Tetrinica. M. 2014. Optimalisasi Pembukaan Porus Stomata Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) merrill) pada Pagi Hari dan Sore. *Bioma*, 11(1): 18-23.



- Haryanti, S. 2010. Pengaruh Naungan yang Berbeda terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata Daun *Zephyranthes Rosea* Lindl. *Anatomi dan Fisiologi*, 18(1): 41-48.
- Hidayat, P dan Fatichin. 2011. Penanda Morfologi dan Fisiologi Kedelai Toleran terhadap Gulma Teki (*Cyperus rotundus*). *Agrin*, 14(1): 17-28.
- Hikmawati, M. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk dan Penyiangan terhadap Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Media Soerjo*, 16(1): 176-198.
- Idawanni., Hasanuddin dan Bakhtiar. 2016. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Padi Gogo di Antara Tanaman Kelapa Sawit Muda di Kabupaten Aceh Timur. *Florateg*, 11(2): 88-95.
- Javanicaiaain. 2011. Fotosintesis. <https://javanicaiaain.wordpress.com/2011/01/05/fotosintesis/>. Diakses pada tanggal 13 Juli 2017.
- Jayasumarta, D. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Agrium*, 17(3): 148-154.
- Jufri, A. 2006. Mekanisme Adaptasi Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) terhadap Cekaman Intensitas Cahaya Rendah [disertasi]. Progam Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor: 154 hal
- Karamoy, L. T. 2009. Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L Merrill). *Soil Environment*, 7: 65-68.
- Kaufman, P.B. 1989. *Plants: Their Biology and Importance*. Harper and Row. New York. 757p.
- Kesumawati, E., Erita. H Dan Muhammad. T. 2012. Pengaruh Naungan dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stroberi (*Fragaria sp.*) di Dataran Rendah. *Agrista*, 16(1): 14-21.
- Kisman., N, Khumaida., Trikoesoemaningtyas., Sobir dan D, Sopandie. 2007. Karakter Morfo-Fisiologi Daun, Penciri Adaptasi Kedelai terhadap Intensitas Cahaya Rendah. *Bul. Agron*, 35(2): 96-102.
- Kisman., Trikoesoemaningtyas., Sobir., N. Khumaida dan D. Sopandie. 2008. Pola Pewarisan Adaptasi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Cekaman Naungan Berdasarkan Karakter Morfo-Fisiologi Daun. *Bul. Agron*, 36(1): 1-7.

- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Langenheim, J. H. and Thiamann. 1982. *Botany, Plant Biology and Its Relations to Human Affairs*. New York. John Wiley & Sons. 624p
- Lautt, B. S., M. A. Chozin, D. Sopandie, dan L. K. Darusman. 2000. Perimbangan Pati - Sukrosa dan Aktivitas Enzim Sukrosa Fosfat Sintase pada Padi Gogo yang Toleran dan Peka terhadap Naungan. *Hayati* 7 (2): 31-34.
- Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Enviromental Stresses*. Vol II. Water, Radiation, Salt and Other Stresses. New York: Academic Pr.
- Marliah, A., Taufan. H dan Nasliyah. H. 2012. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill). *Agrista*, 16(1): 22-28.
- Mawarni, L. 2011. Kajian Awal Varietas Kedelai Tahan Naungan untuk Tanaman Sela pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Ilmu Pertanian Kultivar*, 5(2): 54-59.
- Mayrowani, H dan Ashari. 2011. Pengembangan *Agroforestry* untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Petani Sekitar Hutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(2): 83-98.
- Muhuria, L. 2007. Mekanisme Fisiologi dan Pewarisan Sifat Toleransi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Intensitas Cahaya Rendah [disertasi]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor., Bogor. 163 hal.
- Noviyanti, R., Yuliani., Evie. R dan Hasin. A. 2014. Pengaruh Pemberian Naungan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman. *LenteraBio*, 3(3):242-247.
- Pertamawati. 2010. Pengaruh Fotosintesis terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam Lingkungan Fotoautotrof secara Invitro. *Sains dan Teknologi Indonesia*, 12(1): 31-37.
- Prawiranata, W. S., Harran dan P. Tjondronegoro. 1988. *Dasar-Dasar Fisologi Tumbuhan I*. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB, Bogor: 75 hal.
- Ramadhani, F., Lollie. A. P. P dan Hasmawi. H. 2013. Evaluasi Karakteristik Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merill) Hasil Mutasi Kolkisin M2 pada Kondisi Naungan. *Agroekoteknologi*, 1(3): 453-466.

- Rohmah, E.A. dan T.B. Saputro. 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Grobogan pada Kondisi Cekaman Genangan. *Sains dan Seni ITS*, 5(2): 2337-3520.
- Rusono, N., Anwar, S., Ade, C., Muharam, A., Ifan, M., Tejaningsih., Prayogo, U., Susilowati, S, H dan Maulana, M. 2013. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019.
- Salisbury, F. B and C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. Wadsworth Pub. Company Belmont, California: 540 h.
- Senoaji, G. 2012. Pengelolaan Lahan dengan Sistem Agroforestry oleh Masyarakat Baduy di Banten Selatan. *Bumi Lestari*, 12(2): 283-293.
- Sirait, J. 2008. Luas Daun, Kandungan Klorofil dan Laju Pertumbuhan Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *JITV*, 13(2): 109-116.
- Sopandie, D dan Trikoesoemaningtyas. 2011. Pengembangan Tanaman Sela di Bawah Tegakan Tanaman Tahunan. *Iptek Tanaman Pangan*, 6(2): 168-182.
- Sopandie, D., M. A. Chozin., S. Sastrosumarjo., T. Juhaeti dan Sahardi. 2003. Toleransi Padi Gogo terhadap Naungan. *Hayati*, 10(2): 71-75.
- Soepandie, D., Trikoesoemaningtyas, E. Sulistyono, dan N. Heryani. 2002. Pengembangan kedelai sebagai tanaman sela: Fisiologi dan pemuliaan untuk toleransi terhadap naungan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Soverda, N. 2012. Uji Adaptasi dan Toleransi Beberapa Varietas Tanaman Kedelai pada Naungan Buatan. 1(1): 1-13.
- Soverda, N., Evita dan Gusniawati. 2012. Pengaruh Naungan terhadap Kandungan Nitrogen dan Protein Daun serta Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. 1(1): 1-9.
- Sundari, T dan Purwantoro. 2014. Kesesuaian Genotip Kedelai untuk Tanaman Sela di Bawah Tegakan Pohon Karet. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 33(1): 44-53.
- Sundari, T dan Wahyu, G. 2012. Tingkat Adaptasi Kedelai terhadap Naungan. *Penelitian Pertanian Pangan*, 31(2): 124-130.
- Sundari, T. 2012. Karakter Kuantitatif Kacang Hijau pada Lingkungan Naungan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(1): 35-45.

- Susanto, G. W. A dan T. Sundahri. 2011. Perubahan Karakter Agronomi Aksesori Plasma Nutfah Kedelai di Lingkungan Ternaung. *Agron Indonesia*, 39(1): 1-6.
- Sutoyo. 2011. Masalah dan Peranan CO<sub>2</sub> pada Produksi Tanaman. *Buana Sains*, 11(1): 83-90.
- Swarinoto, Y.S. dan Sugiyono. 2011. Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembaban Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Bandar Lampung. *Meteorologi dan Geofisika*, 12 (3) : 271 – 281.
- Syarif, Z. 2005. Studi Karakteristika Biologi/Agronomi Tanaman Kentang yang Ditopang dengan Turus dalam Sistem Tumpangsari Kentang/Jagung dengan Berbagai Waktu Tanam Jagung di Dataran Medium. *Stigma*, 8(2): 222-227.
- Taiz, L and E. Zeiger. 1991. *Plant Physiology*. Redwood: Benjamin Cumming
- Widiastuti, I., Tohari dan Endang. S. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Pot. *Ilmu Pertanian*, 11(2): 35-42.
- Wintermans, J. F. G. H. and A. De Mots. 1965. Spectrophotometric Characteristics of Chlorophyll and Their Pheophytins in Ethanol. *Biochim. Biophys. Acta*, 109: 448-453.

LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Semua Variabel Pengamatan

1a. Data pengamatan tinggi tanaman (cm)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	36,500	41,750	36,250	114,500	38,167
	V2	39,750	49,500	40,500	129,750	43,250
	V3	38,000	44,250	40,500	122,750	40,917
N1	V1	66,500	58,000	55,250	179,750	59,917
	V2	49,500	66,250	68,000	183,750	61,250
	V3	61,750	61,250	62,250	185,250	61,750
N2	V1	73,250	105,500	102,750	281,500	93,833
	V2	125,750	109,250	109,250	344,250	114,750
	V3	123,000	58,250	105,000	286,250	95,417
<b>Total</b>		614,000	594,000	619,750	1827,750	

1.b. Sidik ragam tinggi tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	17111,43	8555,72	94,09	**	5,14 10,92
Error N	6	545,60	90,93			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	411,06	205,53	0,87	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	446,97	111,74	0,47	tn	3,26 5,41
Error V	12	2844,51	237,04			
Total	26	21400,17				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.



2.a.Data pengamatan luas daun (cm<sup>2</sup>)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	45,057	38,761	45,200	129,018	43,006
	V2	43,470	42,980	43,733	130,183	43,394
	V3	43,260	40,437	43,300	126,997	42,332
N1	V1	46,000	47,548	48,600	142,148	47,383
	V2	45,763	52,680	48,773	147,216	49,072
	V3	46,200	42,327	46,743	135,270	45,090
N2	V1	49,350	52,900	52,833	155,083	51,694
	V2	50,638	48,200	47,522	146,360	48,787
	V3	48,832	49,263	47,973	146,068	48,689
<b>Total</b>		418,570	415,096	424,677	1258,343	

## 2.b. Sidik ragam luas daun

SK	Db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%	
<b>Petak Utama</b>							
Faktor N	2	213,33	106,67	26,82	**	5,14	10,92
Error N	6	23,86	3,98				
<b>Anak Petak</b>							
Faktor V	2	20,93	10,46	2,20	tn	3,89	6,93
Faktor NxV	4	22,27	5,57	1,17	tn	3,26	5,41
Error V	12	57,19	4,77				
Total	26	342,80					

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 3. Data pengamatan klorofil a, b dan total

Naungan	Varietas	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil total
		µg/g sampel		
N0	V1	1102,27	541,36	1643,63
	V2	1273,16	652,26	1925,42
	V3	1122,26	575,48	1697,74
N1	V1	1504,96	830,00	2334,96
	V2	1486,20	832,46	2318,66
	V3	1358,92	1047,74	2406,66
N2	V1	1630,07	996,80	2626,87
	V2	1516,72	851,70	2368,42
	V3	1373,35	1069,12	2442,47
<b>Total</b>		12367,91	7396,92	19764,83

## 4.a. Data pengamatan kandungan total protein terlarut daun (mg/g sampel)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	13,838	16,348	15,730	45,916	15,305
	V2	3,918	6,138	8,513	18,569	6,190
	V3	11,633	8,388	6,651	26,672	8,891
N1	V1	11,507	13,206	12,331	37,044	12,348
	V2	11,349	12,286	11,538	35,173	11,724
	V3	6,739	5,724	7,154	19,617	6,539
N2	V1	7,825	8,495	6,484	22,804	7,601
	V2	9,049	7,499	8,653	25,201	8,400
	V3	7,431	7,614	7,512	22,557	7,519
<b>Total</b>		83,289	85,698	84,566	253,553	

## 4.b. Sidik ragam kandungan total protein terlarut

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	32,49	16,24	84,20	**	5,14
Error N	6	1,16	0,19			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	80,90	40,45	15,30	**	3,89
Faktor NxV	4	113,08	28,27	10,70	**	3,26
Error V	12	31,72	2,64			
Total	26	259,67				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata

## 5.a. Data pengamatan kandungan sukrosa daun (mg/g sampel)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	1,810	2,004	1,907	5,721	1,907
	V2	0,637	2,072	1,355	4,064	1,355
	V3	0,312	3,617	1,965	5,894	1,965
N1	V1	1,155	2,352	1,754	5,261	1,754
	V2	2,260	3,989	3,125	9,374	3,125
	V3	1,427	2,007	1,717	5,151	1,717
N2	V1	1,109	2,848	1,979	5,936	1,979
	V2	0,959	2,489	1,724	5,172	1,724
	V3	2,286	2,224	2,255	6,765	2,255
<b>Total</b>		11,955	23,602	17,779	53,336	

## 5.b. Sidik ragam kandungan sukrosa daun

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	0,94	0,47	9,92	*	5,14 10,92
Error N	6	0,28	0,05			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	0,16	0,08	0,25	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	4,81	1,20	3,84	*	3,26 5,41
Error V	12	3,75	0,31			
Total	26	17,48				

Keterangan : \* = berbeda nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 6.a. Data berat segar akar (gram)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	8,53	6,26	6,05	20,84	6,95
	V2	6,08	6,62	6,97	19,67	6,56
	V3	5,10	5,38	4,48	14,96	4,99
N1	V1	3,70	8,77	4,84	17,31	5,77
	V2	10,19	4,03	4,10	18,32	6,11
	V3	7,40	5,73	4,40	17,53	5,84
N2	V1	3,66	4,11	5,49	13,26	4,42
	V2	3,93	5,22	3,63	12,78	4,26
	V3	2,94	4,18	4,93	12,05	4,02
<b>Total</b>		51,530	50,300	44,890	146,720	

## 6.b. Sidik ragam berat segar akar

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	19,80	9,90	5,24	*	5,14 10,92
Error N	6	11,33	1,89			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	3,20	1,60	0,49	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	3,69	0,92	0,28	tn	3,26 5,41
Error V	12	39,46	3,29			
Total	26	80,25				

Keterangan : \* = berbeda nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 7.a. Data berat segar tajuk (gram)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	131,01	114,21	111,08	356,30	118,77
	V2	139,86	122,40	109,99	372,25	124,08
	V3	116,84	129,86	98,53	345,23	115,08
N1	V1	179,15	87,09	141,00	407,24	135,75
	V2	80,55	145,66	138,50	364,71	121,57
	V3	92,50	98,59	117,50	308,59	102,86
N2	V1	69,95	85,04	72,64	227,63	75,88
	V2	129,10	114,35	90,59	334,04	111,35
	V3	58,57	75,79	85,34	219,70	73,23
<b>Total</b>		997,530	972,990	965,170	2935,690	

## 7.b. Sidik ragam berat segar tajuk

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	6483,41	3241,70	12,02	**	5,14
Error N	6	1618,72	269,79			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	2193,06	1096,53	1,66	tn	3,89
Faktor NxV	4	2279,91	569,98	0,86	tn	3,26
Error V	12	7914,61	659,55			
Total	26	20553,06				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 8.a. Data berat segar total tanaman (gram)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	139,54	120,47	117,13	377,14	125,71
	V2	145,94	127,02	116,96	389,92	129,97
	V3	121,94	135,24	103,01	360,19	120,06
N1	V1	182,85	95,86	145,84	424,55	141,52
	V2	90,24	149,69	142,60	382,53	127,51
	V3	99,90	104,32	121,90	326,12	108,71
N2	V1	73,61	89,15	78,13	240,89	80,30
	V2	133,03	119,57	94,22	346,82	115,61
	V3	61,51	79,97	90,27	231,75	77,25
<b>Total</b>		1048,560	1021,290	1010,060	3079,910	

## 8.b. Sidik ragam berat segar total tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	7155,66	3577,83	14,24	**	5,14 10,92
Error N	6	1507,88	251,31			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	2291,56	1145,78	1,92	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	2210,28	552,57	0,92	tn	3,26 5,41
Error V	12	7175,40	597,95			
Total	26	20427,88				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 9.a. Data pengamatan berat kering akar (gram)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	2,61	1,31	1,87	5,79	1,93
	V2	1,91	1,40	1,49	4,80	1,60
	V3	1,36	1,44	1,30	4,10	1,37
N1	V1	1,50	1,88	1,29	4,67	1,56
	V2	1,91	1,51	1,22	4,64	1,55
	V3	1,23	1,48	1,12	3,83	1,28
N2	V1	0,83	0,72	0,94	2,49	0,83
	V2	0,84	0,92	0,68	2,44	0,81
	V3	0,65	0,95	1,44	3,04	1,01
<b>Total</b>		12,84	11,61	11,35	35,80	

## 9.b. Sidik ragam berat kering akar

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	2,75	1,38	10,73	*	5,14 10,92
Error N	6	0,77	0,13			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	0,22	0,11	1,37	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	0,49	0,12	1,53	tn	3,26 5,41
Error V	12	0,96	0,08			
Total	26	5,33				

Keterangan : \* = berbeda nyata, tn = berbeda tidak nyata.



## 10.a. Data pengamatan berat kering tajuk (gram)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	11,23	10,93	10,05	32,21	10,74
	V2	12,16	9,58	12,21	33,95	11,32
	V3	13,32	13,19	12,37	38,88	12,96
N1	V1	11,22	10,01	12,24	33,47	11,16
	V2	10,02	17,51	9,44	36,97	12,32
	V3	9,23	8,07	16,36	33,66	11,22
N2	V1	6,38	7,20	5,66	19,24	6,41
	V2	8,45	9,05	9,94	27,44	9,15
	V3	5,11	5,80	7,10	18,01	6,00
<b>Total</b>		87,12	91,34	95,37	273,83	

## 10.b. Sidik ragam berat kering tajuk

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	117,86	58,93	38,70	**	5,14
Error N	6	9,14	1,52			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	10,12	5,06	0,75	tn	3,89
Faktor NxV	4	17,96	4,49	0,67	tn	3,26
Error V	12	80,56	6,71			
Total	26	239,42				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 11. a. Data pengamatan berat kering total tanaman

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	13,83	12,24	11,92	37,99	12,66
	V2	14,06	10,98	13,70	38,74	12,91
	V3	14,67	14,62	13,67	42,96	14,32
N1	V1	12,72	11,89	13,53	38,14	12,71
	V2	11,93	19,02	10,66	41,61	13,87
	V3	10,46	9,54	17,48	37,48	12,49
N2	V1	7,12	7,92	6,60	21,64	7,21
	V2	9,29	9,97	10,62	29,88	9,96
	V3	5,76	6,75	8,54	21,05	7,02
<b>Total</b>		99,84	102,93	106,72	309,49	

## 11.b. Sidik ragam berat kering total tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	156,33	78,16	40,35	**	5,14 10,92
Error N	6	11,62	1,94			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	9,09	4,55	0,69	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	15,22	3,81	0,57	tn	3,26 5,41
Error V	12	79,54	6,63			
Total	26	274,44				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 12.a. Data pengamatan jumlah polong per tanaman

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	65,00	52,00	58,00	175,00	58,33
	V2	60,00	60,00	62,00	182,00	60,67
	V3	93,00	85,00	62,00	240,00	80,00
N1	V1	52,00	32,00	63,00	147,00	49,00
	V2	46,00	62,00	42,00	150,00	50,00
	V3	52,00	56,00	59,00	167,00	55,67
N2	V1	25,00	30,00	25,00	80,00	26,67
	V2	36,00	35,00	48,00	119,00	39,67
	V3	27,00	40,00	37,00	104,00	34,67
<b>Total</b>		456,00	452,00	456,00	1364,00	

## 12.b. Sidik ragam jumlah polong per tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	4816,52	2408,26	41,40	**	5,14 10,92
Error N	6	349,04	58,17			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	662,30	331,15	3,28	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	521,93	130,48	1,29	tn	3,26 5,41
Error V	12	1211,78	100,98			
Total	26	7562,74				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 13.a. Data pengamatan jumlah biji per tanaman

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	143	100	107	350,00	116,67
	V2	141	135	109	385,00	128,33
	V3	159	147	90	396,00	132,00
N1	V1	127	146	63	336,00	112,00
	V2	104	112	117	333,00	111,00
	V3	88	100	94	282,00	94,00
N2	V1	52	60	50	162,00	54,00
	V2	97	83	113	293,00	97,67
	V3	53	76	82	211,00	70,33
<b>Total</b>		964,00	959,00	825,00	2748,00	

## 13.b. Sidik ragam jumlah biji per tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung		F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>							
Faktor N	2	12216,67	6108,33	11,28	**	5,14	10,92
Error N	6	3249,78	541,63				
<b>Anak Petak</b>							
Faktor V	2	1597,56	798,78	2,06	tn	3,89	6,93
Faktor NxV	4	2321,78	580,44	1,50	tn	3,26	5,41
Error V	12	4645,33	387,11				
Total	26	25412,67					

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 14.a Data pengamatan bobot biji per tanaman (gram)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	25,24	18,71	19,61	63,56	21,19
	V2	26,01	26,31	20,67	72,99	24,33
	V3	20,76	20,63	12,58	53,97	17,99
N1	V1	23,00	10,86	26,26	60,12	20,04
	V2	20,00	23,76	21,66	65,42	21,81
	V3	14,31	16,13	15,92	46,36	15,45
N2	V1	9,15	10,40	8,90	28,45	9,48
	V2	16,87	18,03	19,04	53,94	17,98
	V3	6,97	11,38	12,38	30,73	10,24
<b>Total</b>		162,31	156,21	157,02	475,54	

## 14.b. Sidik ragam bobot biji per tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	362,69	181,34	10,80	*	5,14 10,92
Error N	6	100,70	16,78			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	215,48	107,74	8,80	**	3,89 6,93
Faktor NxV	4	41,96	10,49	0,86	tn	3,26 5,41
Error V	12	146,98	12,25			
Total	26	870,26				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, \* = berbeda nyata, tn = berbeda tidak nyata

## 15.a. Data pengamatan bobot 100 biji per tanaman

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	18,36	18,66	18,40	55,42	18,473
	V2	21,00	20,01	19,43	60,44	20,147
	V3	13,59	13,97	13,95	41,51	13,837
N1	V1	18,20	21,18	18,62	58,00	19,333
	V2	18,51	21,79	18,29	58,59	19,530
	V3	16,13	16,07	16,94	49,14	16,380
N2	V1	17,67	17,50	18,06	53,23	17,743
	V2	17,53	22,81	17,26	57,60	19,200
	V3	13,36	15,00	16,19	44,55	14,850
<b>Total</b>		154,35	166,99	157,14	478,48	

## 15.b. Sidik ragam bobot 100 biji per tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	6,70	3,35	3,68	tn	5,14 10,92
Error N	6	5,46	0,91			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	103,89	51,95	26,76	**	3,89 6,93
Faktor NxV	4	8,32	2,08	1,07	tn	3,26 5,41
Error V	12	23,30	1,94			
Total	26	157,47				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

## 16.a. Data pengamatan awal berbunga tanaman (hari)

Naungan	Varietas	Replikasi			Total	Rataan
		1	2	3		
N0	V1	34	37	37	108	36,00
	V2	35	36	36	107	35,67
	V3	36	36	36	108	36,00
N1	V1	35	35	35	105	35,00
	V2	35	36	35	106	35,33
	V3	34	34	34	102	34,00
N2	V1	35	34	35	104	34,67
	V2	34	33	33	100	33,33
	V3	33	33	34	100	33,33
<b>Total</b>		311	314	315	940	

## 16.b Sidik ragam awal berbunga tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F5%	F1%
<b>Petak Utama</b>						
Faktor N	2	20,07	10,04	16,26	**	5,14 10,92
Error N	6	3,70	0,62			
<b>Anak Petak</b>						
Faktor V	2	2,74	1,37	3,52	tn	3,89 6,93
Faktor NxV	4	3,93	0,98	2,52	tn	3,26 5,41
Error V	12	4,67	0,39			
Total	26	36,07				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata, tn = berbeda tidak nyata.

Keterangan:

DB = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

Fhit = F Hitung

FT = F Tabel

**Lampiran 2** Hasil uji jarak berganda Duncan dengan taraf kepercayaan 95%  
**Tinggi Tanaman**

Perlakuan	Rata-rata	N2	N1	N0	Notasi
		101,33	60,53	40,78	
N2	101,33	0,00			a
N1	60,53	40,81	0,00		b
N0	40,78	60,56	19,75	0,00	c
<b>Perlakuan</b>			2	3	
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>			3,46	3,58	
<b>Nilai Duncan 5%</b>			11,00	11,38	

**Luas Daun**

Perlakuan	Rata-rata	N2	N1	N0	Notasi
		49,72	46,62	42,91	
N2	49,72	0,00			a
N1	46,62	3,11	0,00		b
N0	42,91	6,81	3,71	0,00	c
<b>Perlakuan</b>			2	3	
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>			3,46	3,58	
<b>Nilai Duncan 5%</b>			2,30	2,38	

**Kandungan Total Protein Terlarut Daun**

Tabel rata" semua varietas pada N0

Perlakuan	Rata-rata	V1	V3	V2	Notasi
		15,31	8,89	6,19	
V3	15,31	0,00			A
V1	8,89	6,41	0,00		B
V2	6,19	9,12	2,70	0,00	C

Tabel rata" semua varietas pada N1

Perlakuan	Rata-rata	V1	V2	V3	Notasi
		12,35	11,72	6,54	
V2	12,35	0,00			A
V1	11,72	0,62	0,00		A
V3	6,54	5,81	5,19	0,00	B

Tabel rata" semua varietas pada N2

Perlakuan	Rata-rata	V2	V1	V3	Notasi
		8,40	7,60	7,52	
V3	8,40	0,00			A
V1	7,60	0,80	0,00		A
V2	7,52	0,88	0,08	0,00	A



<b>Perlakuan</b>	2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>	3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>	0,51	0,52

Tabel rata" semua naungan pada V1

Perlakuan	Rata-rata	N0	N1	N2	Notasi
		15,31	12,35	7,60	
<b>N0</b>	15,31	0,00			a
<b>N1</b>	12,35	2,96	0,00		b
<b>N2</b>	7,60	7,70	4,75	0,00	c

Tabel rata" semua naungan pada V2

Perlakuan	Rata-rata	N1	N2	N0	Notasi
		11,72	8,40	6,19	
<b>N1</b>	11,72	0,00			a
<b>N2</b>	8,40	3,32	0,00		b
<b>N0</b>	6,19	5,53	2,21	0,00	b

Tabel rata" semua naungan pada V3

Perlakuan	Rata-rata	N0	N2	N1	Notasi
		8,89	7,52	6,54	
<b>N2</b>	8,89	0,00			a
<b>N0</b>	7,52	1,37	0,00		a
<b>N1</b>	6,54	2,35	0,98	0,00	a

<b>Perlakuan</b>	2	3
<b>Nilai Jarak R (12, 0,05)</b>	3,09	2,41
<b>Nilai Duncan 5%</b>	2,41	2,53

Rata-rata untuk Naungan X varietas

Naungan	Varietas		
	Anjasmoro	Argomulyo	Gema
<b>N0</b>	1,907 a A	1,3545 b A	1,9645 a A
<b>N1</b>	1,7535 a B	3,1245 a A	1,717 a B
<b>N2</b>	1,9785 a A	1,724 b A	2,255 a A

**Kandungan Sukrosa Daun**

Tabel rata" semua varietas pada N0

		V3	V1	V2	Notasi
	Rata-rata	1,96	1,91	1,35	
V3	1,96	0,00			A
V1	1,91	0,06	0,00		A
V2	1,35	0,61	0,55	0,00	A

Tabel rata" semua naungan pada V1

		N2	N0	N1	Notasi
	Rata-rata	1,98	1,91	1,75	
N2	1,98	0,00			a
N0	1,91	0,07	0,00		a
N1	1,75	0,23	0,15	0,00	a

Tabel rata" semua varietas pada N1

		V2	V1	V3	Notasi
	Rata-rata	3,12	1,75	1,72	
V2	3,12	0,00			A
V1	1,75	1,37	0,00		B
V3	1,72	1,41	0,04	0,00	B

Tabel rata" semua naungan pada V2

		N1	N2	N0	Notasi
	Rata-rata	3,12	1,72	1,35	
N1	3,12	0,00			a
N2	1,72	1,40	0,00		b
N0	1,35	1,77	0,37	0,00	b

Tabel rata" semua varietas pada N2

		V3	V1	V2	Notasi
	Rata-rata	2,26	1,98	1,72	
V3	2,26	0,00			A
V1	1,98	0,28	0,00		A
V2	1,72	0,53	0,25	0,00	A
<b>Perlakuan</b>			2	3	
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>			3,46	3,58	
<b>Nilai Duncan 5%</b>			0,43	0,45	

Tabel rata" semua naungan pada V3

		N2	N0	N1	Notasi
	Rata-rata	2,26	1,96	1,72	
N2	2,26	0,00			a
N0	1,96	0,29	0,00		a
N1	1,72	0,54	0,25	0,00	a
<b>Perlakuan</b>			2	3	
<b>Nilai Jarak R (12, 0,05)</b>			3,09	2,41	
<b>Nilai Duncan 5%</b>			0,85	0,89	

Rata-rata untuk Naungan X varietas

Naungan	Varietas		
	Anjasmoro	Argomulyo	Gema
Tanpa Naungan (N0)	15,305 a B	6,190 b C	8,891 a A
Putih (N1)	12,348 b A	11,724 a A	6,539 a B
Hitam (N2)	7,601 c A	6,400 b A	7,519 a A

Berat Segar Akar

Perlakuan	Rata-rata	Notasi		
		N0	N1	N2
		<b>6,16</b>	<b>5,91</b>	<b>4,23</b>
<b>NO</b>	6,16	0,00		a
<b>N1</b>	5,91	0,26	0,00	a
<b>N2</b>	4,23	1,93	1,67	0,00
<b>Perlakuan</b>			2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>			3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>			1,58	1,64

Berat Segar Tajuk

Perlakuan	Rata-rata	Notasi		
		N1	N0	N2
		<b>120,06</b>	<b>119,31</b>	<b>86,82</b>
<b>N1</b>	120,06	0,00		a
<b>N0</b>	119,31	0,75	0,00	a
<b>N2</b>	86,82	33,24	32,49	0,00
<b>Perlakuan</b>			2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>			3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>			18,94	19,60

Berat Segar Total Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Notasi		
		N1	N0	N2
		<b>125,91</b>	<b>125,25</b>	<b>91,05</b>
<b>N1</b>	125,91	0,00		a
<b>N0</b>	125,25	0,66	0,00	a
<b>N2</b>	91,05	34,86	34,20	0,00
<b>Perlakuan</b>			2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>			3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>			18,28	18,92

**Berat Kering Akar**

	Rata-rata	N0	N1	N2	Notasi
		<b>1,63</b>	<b>1,46</b>	<b>0,89</b>	
N0	1,63	0,00			a
N1	1,46	0,17	0,00		a
N2	0,89	0,75	0,57	0,00	b
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>				3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>				0,41	0,43

**Berat Kering Tajuk**

	Rata-rata	N0	N1	N2	Notasi
		<b>11,67</b>	<b>11,57</b>	<b>7,19</b>	
N0	11,67	0,00			a
N1	11,57	0,10	0,00		a
N2	7,19	4,48	4,38	0,00	b
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>				3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>				1,42	1,47

**Berat Kering Total Tanaman**

	Rata-rata	N0	N1	N2	Notasi
		<b>13,30</b>	<b>13,03</b>	<b>8,06</b>	
N0	13,30	0,00			a
N1	13,03	0,27	0,00		a
N2	8,06	5,24	4,97	0,00	b
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>				3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>				1,61	1,66

**Jumlah Polong per Tanaman**

	Rata-rata	N0	N1	N2	Notasi
		<b>66,33</b>	<b>51,56</b>	<b>33,67</b>	
N0	66,33	0,00			a
N1	51,56	14,77	0,00		b
N2	33,67	32,66	17,89	0,00	c
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>				3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>				8,80	9,10

**Jumlah Biji per Tanaman**

	Rata-rata	N0	N1	N2	Notasi
		125,67	105,67	74,00	
N0	125,67	0,00			a
N1	105,67	20,00	0,00		a
N2	74,00	51,67	31,67	0,00	b
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>				3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>				26,84	27,77

**Bobot Biji per Tanaman**

	Rata-rata	N0	N1	N2	Notasi
		21,17	19,10	12,57	
N0	21,17	0,00			a
N1	19,10	2,07	0,00		a
N2	12,57	8,60	6,53	0,00	b
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>				3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>				4,72	4,89

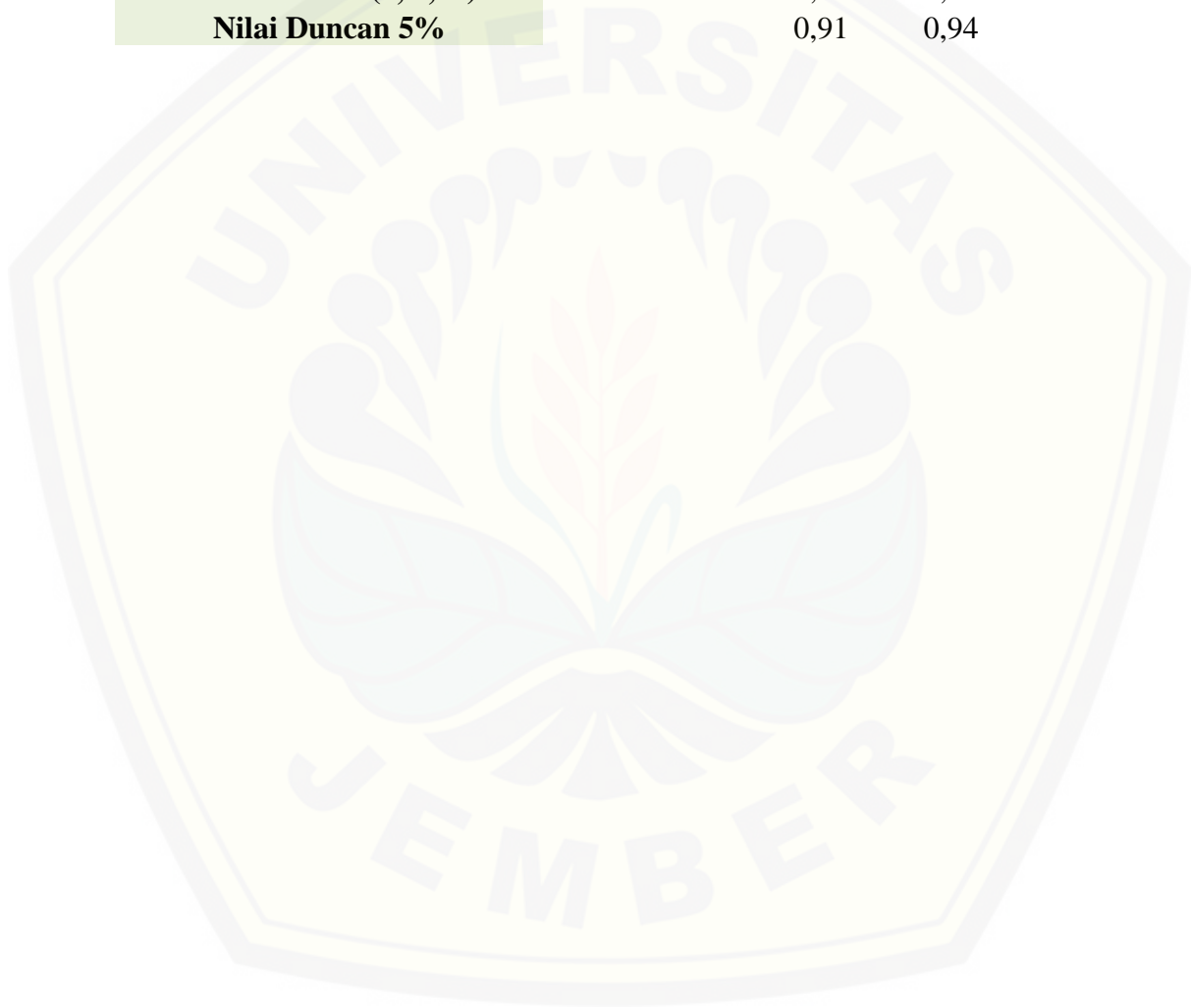
	Rata-rata	V2	V1	V3	Notasi
		21,37	16,90	14,56	
V2	21,37	0,00			a
V1	16,90	4,47	0,00		b
V3	14,56	6,81	2,34	0,00	b
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (12, 0,05)</b>				3,08	3,23
<b>Nilai Duncan 5%</b>				4,21	4,41

**Bobot 100 Biji per Tanaman**

	Rata-rata	V2	V1	V3	Notasi
		19,63	18,52	15,02	
V2	19,63	0,00			a
V1	18,52	1,11	0,00		a
V3	15,02	4,60	3,49	0,00	b
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (12, 0,05)</b>				3,08	3,23
<b>Nilai Duncan 5%</b>				1,43	1,50

**Awal Muncul Bunga**

	<b>Rata-rata</b>	<b>N0</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>Notasi</b>
		<b>35,89</b>	<b>34,78</b>	<b>33,78</b>	
<b>N0</b>	35,89	0,00			a
<b>N1</b>	34,78	1,11	0,00		b
<b>N2</b>	33,78	2,11	1,00	0,00	C
<b>Perlakuan</b>				2	3
<b>Nilai Jarak R (6, 0,05)</b>				3,46	3,58
<b>Nilai Duncan 5%</b>				0,91	0,94





**Lampiran 3. Data Pengamatan Iklim Mikro****1. Data pengamatan cahaya (Lux)**

HST	N0			Rataan	N1			Rataan	N2			Rataan
	Pagi	Siang	Sore	SH	Pagi	Siang	Sore	SH	Pagi	Siang	Sore	SH
2 (25-03-2017)	912	1326	802	1013,33	709	958	487	718,00	318	554	304	392,00
4 (27-03-2017)	927	1380	743	1016,67	692	908	521	707,00	330	568	324	407,33
8 (31-03-2017)	965	1440	768	1057,67	636	1080	517	744,33	334	510	324	389,33
10 (02-04-2017)	925	1480	697	1034,00	582	930	495	669,00	312	528	309	383,00
18 (10-04-2017)	678	928	567	724,33	463	607	362	477,33	324	347	193	288,00
22 (14-04-2017)	966	1355	792	1037,67	756	933	549	746,00	375	537	322	411,33
24 (16-04-2017)	968	1398	782	1049,33	647	1010	554	737,00	317	528	326	390,33
26 (18-04-2017)	955	1389	781	1041,67	686	912	576	724,67	303	517	322	380,67
28 (20-04-2017)	983	1307	787	1025,67	603	945	569	705,67	317	567	324	402,67
30 (22-04-2017)	955	1309	782	1015,33	668	923	564	718,33	386	531	346	421,00
32 (24-04-2017)	985	1303	758	1015,33	687	902	547	712,00	316	518	312	382,00
34 (26-04-2017)	955	1312	775	1014,00	629	806	563	666,00	312	536	298	382,00
36 (28-04-2017)	947	1308	767	1007,33	578	905	542	675,00	328	522	317	389,00
40 (02-05-2017)	982	1306	808	1032,00	597	908	512	672,33	346	558	327	410,33
42 (04-05-2017)	912	1209	753	958,00	645	883	540	689,33	310	509	304	374,33
44 (06-05-2017)	923	1320	747	996,67	634	991	541	722,00	315	542	321	392,67
46 (08-05-2017)	911	1300	724	978,33	682	987	543	737,33	323	522	318	387,67
52 (14-05-2017)	820	1112	654	862,00	506	843	423	590,67	306	564	289	386,33
60 (20-05-2017)	892	1028	703	874,33	602	804	487	631,00	365	526	312	401,00
62 (22-05-2017)	908	1227	748	961,00	621	834	532	662,33	377	522	321	406,67
<b>Rataan</b>	923,45	1286,85	746,90	985,73	631,15	903,45	521,20	685,27	330,70	525,30	310,65	388,88
<b>% ICH</b>		100			70				39			

2. Data pengamatan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

HST	N0				N1				N2			
	Pagi	Siang	Sore	Rataan SH	Pagi	Siang	Sore	Rataan SH	Pagi	Siang	Sore	Rataan SH
2 (25-03-2017)	26,00	30,80	25,70	27,50	26,00	29,70	26,10	27,27	25,50	28,10	25,00	26,20
8 (31-03-2017)	23,40	30,10	23,00	25,50	23,00	29,00	22,50	24,83	22,80	28,30	22,10	24,40
24 (16-04-2017)	23,00	32,20	23,00	26,07	22,00	31,50	22,40	25,30	22,00	30,80	22,00	24,93
32 (24-04-2017)	25,00	33,00	24,50	27,50	24,20	32,80	24,00	27,00	23,70	31,50	24,20	26,47
40 (02-05-2017)	24,60	33,00	24,00	27,20	24,00	32,40	23,80	26,73	23,80	31,50	23,00	26,10
56 (10-05-2017)	23,00	30,10	23,20	25,43	22,70	29,50	23,00	25,07	22,00	28,80	22,00	24,27
62 (22-05-2017)	25,00	32,20	23,00	26,73	24,20	31,50	22,00	25,90	23,50	30,80	22,00	25,43
70 (30-05-2017)	23,00	31,40	24,50	26,30	22,50	30,70	24,00	25,73	22,00	30,00	24,20	25,40
Rataan	24,13	31,60	23,86	26,53	23,58	30,89	23,48	25,98	23,16	29,98	23,06	25,40

## 3. Data pengamatan kelembaban relatif (%)

HST	N0				N1				N2			
	Pagi	Siang	Sore	Rataan KH	Pagi	Siang	Sore	Rataan SH	Pagi	Siang	Sore	Rataan KH
2 (25-03-2017)	76,00	53,00	74,00	67,67	82,00	62,00	80,00	74,67	93,00	70,00	90,00	84,33
8 (31-03-2017)	75,00	51,00	70,00	65,33	80,00	64,00	80,00	74,67	91,00	75,00	90,00	85,33
24 (16-04-2017)	72,00	53,00	70,00	65,00	82,00	75,00	82,00	79,67	93,00	62,00	93,00	82,67
32 (24-04-2017)	76,00	60,00	76,00	70,67	81,00	73,00	82,00	78,67	92,00	63,00	93,00	82,67
40 (02-05-2017)	74,00	52,00	70,00	65,33	80,00	65,00	82,00	75,67	86,00	75,00	91,00	84,00
56 (10-05-2017)	70,00	51,00	70,00	63,67	78,00	65,00	76,00	73,00	82,00	70,00	85,00	79,00
62 (22-05-2017)	72,00	50,00	74,00	65,33	81,00	58,00	80,00	73,00	91,00	62,00	93,00	82,00
70 (30-05-2017)	73,00	54,00	72,00	66,33	86,00	60,00	80,00	75,33	93,00	75,00	93,00	87,00
<b>Rataan</b>	73,50	53,00	72,00	<b>66,17</b>	81,25	65,25	80,25	<b>75,58</b>	90,13	69,00	91,00	<b>83,38</b>

