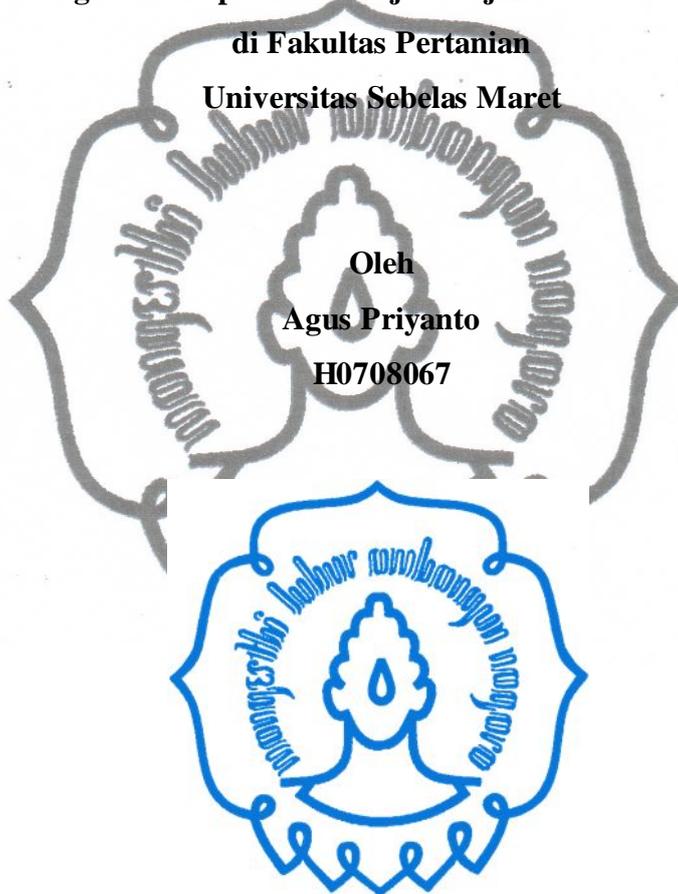


**POTENSI BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L.) BUDIDAYA
SECARA ORGANIK DALAM SISTEM AGROFORESTRI**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Oleh
Agus Priyanto
H0708067



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA

2012

commit to user
SKRIPSI

**POTENSI BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L.) BUDIDAYA
SECARA ORGANIK DALAM SISTEM AGROFORESTRI**

Agus Priyanto

H0708067

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, M.P.

Muji Rahayu, SP. MP

NIP. 19480426 197609 1 001

NIP. 19780502 200501 2 004

Surakarta,

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Fakultas Pertanian

Dekan,

Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.

NIP. 19560225 198601 1 001

commit to user

SKRIPSI

**POTENSI BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L.) BUDIDAYA
SECARA ORGANIK DALAM SISTEM AGROFORESTRI**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Agus Priyanto

H0708067

telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal :

dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi

Susunan Tim Penguji :

Ketua

Anggota I

Anggota II

Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, MP.

Muji Rahayu, SP. MP

Komariah, STP. MSc. PhD

NIP. 19480426 197609 1 001

NIP. 19780502 200501 2 004

NIP. 19780523 200812 2 001

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Potensi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) Budidaya Secara Organik Dalam Sistem Agroforestri”. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian UNS.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian UNS, Dosen Pembahas dan Pembimbing Akademik.
2. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNS.
3. Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, M.P. selaku Pembimbing Utama.
4. Muji Rahayu, S.P, M.P. selaku Pembimbing Pendamping.
5. Komariah, STP. MSc. PhD. selaku Pembahas .
6. Keluarga yang saya sayangi, Ibu Maryati, Bapak Juwandi, adik Tri wahyuni yang telah memberikan dukungan baik materi, semangat, dan doa.
7. Amalia Dewi Febriyanti dan Yogie Citra Aditama atas semangat dan dukungan yang luar biasa.
8. Teman-teman Agroteknologi 2008 (Solmated) dan LPM Kentingan UNS atas kebersamaannya selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan karya ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua.

Surakarta, November 2012

commit to user

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
RINGKASAN.....	ix
SUMMARY.....	x
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>).....	4
B. Faktor Iklim	6
C. Budidaya Organik	7
D. Pupuk Kandang dan Pupuk Mikro	8
E. Agroforestri	10
F. Hipotesis	11
III. METODE PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Perencanaan Penelitian dan Analisis Data	12
D. Pelaksanaan Penelitian	13
E. Pengamatan Peubah	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian.....	20
B. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman.....	20

1. Indeks Luas Daun (ILD)	21
2. Luas Daun Spesifik (LDS)	22
3. Harga Satuan Daun (HSD)	24
4. Biomassa.....	25
5. Jumlah Cabang	26
6. Bintil Akar	27
7. Laju Pertumbuhan Absolut.....	29
C. Komponen Produksi.....	31
1. Jumlah Polong	31
2. Berat Biji.....	32
3. Indeks Panen.....	33
4. Berat 100 Biji.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul dalam Lampiran	Halaman
1.	Harga Satuan Daun empat varietas kedelai umur 18, 32, dan 46 hst.....	25
2.	Jumlah bintil akar aktif dan inaktif.....	28
3.	Komponen Produksi Kedelai	31
4.	Analisis Ragam Indeks Luas Daun (ILD) 18 HST.....	46
5.	Analisis Ragam Indeks Luas Daun (ILD) 32 HST.....	46
6.	Analisis Ragam Indeks Luas Daun (ILD) 46 HST.....	46
7.	Analisis Ragam Luas Daun Spesifik (LDS) 18 HST	46
8.	Analisis Ragam Luas Daun Spesifik (LDS) 32 HST	47
9.	Analisis Ragam Luas Daun Spesifik (LDS) 46 HST	47
10.	Analisis Ragam Harga Satuan Daun (HSD) 18 HST	47
11.	Analisis Ragam Harga Satuan Daun (HSD) 32 HST	47
12.	Analisis Ragam Harga Satuan Daun (HSD) 46 HST.....	48
13.	Analisis Ragam Biomassa 18 HST.....	48
14.	Analisis Ragam Biomassa 32 HST.....	48
15.	Analisis Ragam Biomassa 46 HST.....	48
16.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 18 HST.....	49
17.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 32 HST.....	49
18.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 46 HST.....	49
19.	Analisis Ragam Bintil Akar Aktif 18 HST.....	49
20.	Analisis Ragam Bintil Akar Aktif 32 HST	50
21.	Analisis Ragam Bintil Akar Aktif 46 HST	50
22.	Analisis Ragam Bintil Akar Inaktif 18 HST.....	50
23.	Analisis Ragam Bintil Akar Inaktif 32 HST.....	50
24.	Analisis Ragam Bintil Akar Inaktif 46 HST.....	51
25.	Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Absolut 18 HST.....	51
26.	Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Absolut 32 HST.....	51
27.	Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Absolut 46 HST.....	51
28.	Analisis Ragam Polong isi	52
29.	Analisis Ragam Polong hampa.....	52
30.	Analisis Ragam Berat Biji	52
31.	Analisis Ragam Berat 100 Biji	52
32.	Analisis Indeks Panen	53

commit to user

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul dalam Teks	Halaman
1.	Indeks Luas Daun (ILD) pada beberapa varietas kedelai umur 18,32, dan 46 HST	22
2.	Pengaruh jenis pupuk terhadap Luas Daun Spesifik (LDS) tanaman kedelai umur 32HST	24
3.	Biomassa pada beberapa varietas kedelai umur 18,32, dan 46 HST	26
4.	Jumlah Cabang pada beberapa varietas kedelai umur 18,32, dan 46 HST	27
5.	Laju Pertumbuhan Absolut (LPA) pada beberapa varietas kedelai umur 18,32, dan 46 HST	30
6.	Pengaruh jenis pupuk terhadap Laju Pertumbuhan Absolut (LPA) tanaman kedelai umur 16 HST	31
7.	Berat 100 biji beberapa varietas kedelai.....	34
Judul dalam Lampiran		
8.	Kondisi lahan penelitian.....	54
9.	Lubang tanam	54
10.	Blok penelitian setelah pemupukan.....	54
11.	Pengamatan kedelai umur 32 hst.....	54
12.	Bintil akar kedelai umur 32 hst.....	54
13.	Petak kedelai siap panen	54

RINGKASAN

POTENSI BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max L.*) BUDIDAYA SECARA ORGANIK DALAM SISTEM AGROFORESTRI. Skripsi: Agus Priyanto (H0708067). Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, M.P., Muji Rahayu, S.P. M.P., Komariah, S.T.P, M.Sc. Ph.D. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret (UNS), Surakarta.

Kedelai merupakan bahan makanan yang sangat penting. Kebutuhan dan permintaan kedelai semakin hari semakin meningkat, akan tetapi peningkatan kebutuhan tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan. Penurunan luas lahan pertanian karena alih fungsi lahan menjadikan perluasan lahan pertanian ke kawasan hutan dengan sistem agroforestri.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2012 sampai Mei 2012 di Desa Gunung Gajah, Cawas, Klaten. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor 1: varietas kedelai (Grobogan, Anjasmara, Argomulya, dan Mutiara), dan faktor 2: macam pupuk (pupuk organik 5 ton/ha dan pupuk organik 5 ton/ha ditambah pupuk mikro), setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Pengamatan dilakukan terhadap karakteristik daun (indeks luas daun, luas daun spesifik, dan harga satuan daun), laju pertumbuhan absolut, jumlah cabang, bintil akar, biomassa, jumlah polong kedelai dan berat polong kedelai, dan indeks panen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks luas daun, luas daun spesifik, dan harga satuan daun, jumlah cabang, serta biomassa belum optimal. Dengan kurangnya aspek pertumbuhan tersebut berpengaruh pada komponen hasil diantaranya berat biji hasil produksi yaitu Anjasmara 236,15 kg/ha, Grobogan 203,23 kg/ha, Mutiara 168,96 kg/ha, dan Argomulyo 128,86 kg/ha (sangat rendah). Keempat varietas (Grobogan, Anjasmara, Argomulyo dan Mutiara) potensial untuk dibudidayakan dengan sistem agroforestry, akan tetapi perlu pengembangan seperti pemupukan yang lebih baik serta pemangkasan agar pertumbuhan dan hasil semakin baik.

SUMMARY

POTENTIAL FOR SOME VARIETY OF SOYBEAN (*Glycine max L.*) IN ORGANIC FARMING AGROFORESTRY SYSTEM. Thesis-S1: Agus Priyanto (H0708067). Adviser: Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, M.P., Muji Rahayu, S.P. M.P., Komariah, S.T.P, M.Sc. Ph.D. Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University (UNS) Surakarta.

Soybean is an important food. The needs and demand of soybean constantly increase, but the availability cannot supply the increased demand. The decline of agricultural land due to land conversions led to the expansion of agricultural land to forest areas with agroforestry systems.

The research was conducted from March 2012 to May 2012 in the village of Gunung Gajah, Cawas, Klaten. This research using complete randomized block design by a factor of 1: soybean varieties (Grobogan, Anjasmara, Argomulya, and Mutiara), and factor 2: kinds of fertilizer (organic fertilizer 5 tons / ha and 5 tons of organic fertilizer / ha fertilizer plus micro), with 3 replication. Observed variables included the leaf characteristics (leaf area index, specific leaf area and leaf unit price), the absolute growth rate, number of branches, root nodules, biomass, pods number, pod weight, and harvest index.

The results showed that the leaf area index, specifically leaf area and leaf unit price, number of branches, and biomass were not optimal. The low growth rate influenced the yield components such as heavy seed production is Anjasmara 236.15 kg / ha, Grobogan 203.23 kg / ha, the Mutiara of 168.96 kg / ha, and Argomulyo 128.86 kg / ha (very low). The culture of all of the varieties (Grobogan, Anjasmara, Argomulyo, and Mutiara) within the agroforestry system has good potential, with improvement in fertilizer and pruning for better growth and yield.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kedelai merupakan bahan makanan yang sangat penting. Kedelai dapat diolah menjadi bahan makanan seperti tahu atau tempe yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Untuk mendapatkan kedelai yang berkualitas baik perlu adanya upaya budidaya kedelai yang baik, salah satu upaya yaitu dengan budidaya organik. Budidaya kedelai secara organik menggunakan bahan-bahan organik sebagai sumber hara. Pupuk organik yang merupakan hasil-hasil akhir dari perubahan atau peruraian bagian-bagian atau sisa-sisa (serasah) tanaman dan binatang (Sutedjo 1994). Budidaya organik meminimalkan penggunaan bahan kimia buatan sehingga hasil budidaya baik untuk kesehatan. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan menjadikan produk organik mempunyai nilai jual tinggi, sehingga dapat menjadi nilai tambah untuk petani.

Kebutuhan dan permintaan kedelai semakin hari semakin meningkat, akan tetapi peningkatan kebutuhan tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan yang mencukupi. Tidak seimbanginya produksi dan konsumsi semakin nyata karena kedelai merupakan bahan baku berbagai macam agroindustri dan pakan ternak (Supadi 2008). Menurut data yang ada, produksi kedelai tahun 2012 diperkirakan sebesar 779,74 ribu ton biji kering atau turun sebesar 71,55 ribu ton (8,40 %) dibanding 2011. Menurut Badan Pusat Statistik BPS tahun 2012 (Anonim 2012), penurunan produksi itu diperkirakan terjadi di Jawa sebesar 41,77 ribu ton dan di luar Jawa sebesar 29,78 ribu ton. Penurunan produksi kedelai terjadi karena perkiraan penurunan luas panen seluas 55,56 ribu hektar (8,93 %). Penurunan lahan pertanian kedelai secara tidak langsung menjadikan penyediaan kebutuhan kedelai yang ada mulai terbatas.

Upaya peningkatan produksi kedelai untuk memenuhi kebutuhan kedelai salah satunya dapat dilakukan dengan perluasan lahan ke hutan dengan sistem

agroforestri. Ariani (2005) menyatakan, tanpa perluasan areal tanam, upaya peningkatan produksi kedelai sulit dilakukan karena laju peningkatan produktivitas berjalan lambat, apalagi bila harga sarana produksi tinggi dan harga produk rendah. Agroforestri merupakan suatu teknologi penggunaan lahan dengan perpaduan pepohonan berumur panjang (termasuk semak, palem, bambu, kayu, dll) dan tanaman pangan dan atau pakan ternak berumur pendek diusahakan pada petak lahan yang sama dalam suatu pengaturan ruang atau waktu (Foresta dan Michon 2000). Selain permasalahan pengurangan lahan pertanian untuk kedelai, faktor iklim sangat berpengaruh terhadap hasil tanaman kedelai. Unsur iklim yang paling dominan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yaitu curah hujan, radiasi matahari, dan suhu (Baharsjah 1993 cit Saefulloh 2000). Penanaman kedelai pada musim tanam yang tepat diharapkan dapat meningkatkan produksi kedelai.

B. Perumusan Masalah

Kebutuhan kedelai semakin hari semakin meningkat, akan tetapi peningkatan permintaan tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan kedelai yang mencukupi. Penurunan luas lahan pertanian kedelai menjadi salah satu sebab berkurangnya produksi tanaman kedelai di Indonesia. Selain penurunan luas lahan, faktor iklim juga berpengaruh terhadap penurunan produktivitas kedelai setiap tahun. Berdasarkan uraian diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana potensi beberapa varietas kedelai yang dibudidayakan dalam sistem agroforestri?
2. Apakah pemberian pupuk organik ditambah pupuk mikro berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui potensi beberapa varietas kedelai yang dibudidayakan dalam sistem agroforestri
2. Mengetahui pengaruh pupuk organik ditambah pupuk mikro pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai potensi pertumbuhan dan hasil dari beberapa varietas kedelai yang dibudidayakan pada sistem agroforestri
2. Memberikan informasi mengenai budidaya organik berupa pengaruh pupuk organik dan pupuk mikro pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kedelai (*Glycine max* L)

Kedelai (*Glycine max* L) merupakan tanaman dikotil dari famili Leguminosa. Kedelai dapat berubah menjadi tumbuhan setengah merambat dalam keadaan pencahayaan rendah (Adisarwanto 2008 cit Kurniansyah 2010). Perakaran tanaman kedelai mempunyai kemampuan membentuk bintil-bintil (nodula-nodula) akar yang berbentuk bulat atau tidak beraturan yang merupakan koloni bakteri *Rhizobium japonicum*. Batang kedelai beruas-ruas dan memiliki percabangan antara 3-6 cabang. Cabang daun kedelai memiliki ciri-ciri antara lain helai daun (lamina) oval dan tata letak pada tangkai daun bersifat majemuk berdaun tiga (*trifoliolatus*). Daun tersebut berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, respirasi, dan transpirasi (Rukmana dan Yuniassih 1996).

Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna (*hermaphrodite*), penyerbukan bunga bersifat menyerbuk sendiri (*self pollinated*). Umur keluarnya bunga tergantung pada varietas kedelai, pengaruh suhu, serta penyinaran matahari. Tanaman kedelai di Indonesia umumnya berbunga pada umur 30-50 hari setelah tanam. Buah kedelai disebut polong yang tersusun dalam rangkaian buah. Tiap polong kedelai berisi antara 1-4 biji. Ukuran biji berkisar antara 6-30 gram/100 biji. Di Indonesia ukuran biji kedelai diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu biji kecil (6-10gr/100biji), sedang (11-12gr/100biji), dan besar (13gr sampai lebih/100gr) (Rukmana dan Yuniassih 1996).

Di Indonesia kedelai dapat tumbuh dan berproduksi baik di dataran rendah sampai ketinggian 900 meter di atas permukaan laut (dpl). Di sentra penanaman kedelai di Indonesia pada umumnya kondisi iklim yang paling cocok adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu antara 25°-27° C, kelembaban udara (rH) rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam/hari atau minimal 10 jam/hari, dan curah hujan paling optimum antara 100-200 mm/bulan. Tanaman kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap

berbagai jenis tanah. Berdasarkan kesesuaian jenis tanah untuk pertanian, tanaman kedelai cocok ditanam pada jenis tanah Aluvial, Regosol, Grumosol, Latosol, dan Andosol (Rukmana dan Yuniassih 1996).

Produktivitas kedelai di lahan kering sekitar 1,0-1,5 ton/ha. Rendahnya produktivitas tersebut disebabkan oleh air yang hanya mengandalkan curah hujan, topografi lahan berlereng, dan tingkat kesuburan tanah rendah. Penanaman kedelai di lahan kering cocok ditanam pada musim hujan kedua yaitu bulan Pebruari sampai Maret (Adisarwanto 2008 cit Kurniansyah 2010).

Peningkatan produktivitas kedelai di Indonesia sangat membutuhkan ketersediaan varietas unggul yang berpotensi hasil tinggi dan responsif terhadap perbaikan kondisi lingkungan serta memiliki sifatsifat unggul lainnya (Arsyad 2000 cit Oktaviana 2010). Peningkatan produktivitas dapat dilakukan antara lain dengan perakitan kultivar kedelai unggul yang mempunyai karakter daya hasil tinggi. Perakitan suatu kultivar berdaya hasil tinggi bertujuan menghasilkan suatu genotipe tanaman yang mendekati tipe ideal (Alia et. al. 2004 cit Oktaviana 2010).

Mengembangkan varietas kedelai toleran naungan merupakan arah penelitian yang dilakukan, karena Indonesia memiliki potensi sumber daya lahan yang cukup besar. Hal ini mendorong para pemulia tanaman kedelai untuk mengembangkan komoditas kedelai yang dapat tumbuh baik dan berdaya hasil tinggi pada lahan peremajaan perhutani dan lahan tanaman perkebunan yang memiliki intensitas cahaya matahari rendah. IPB dan BBP2TP bekerja sama dalam pengembangan komoditas kedelai yang toleran terhadap intensitas cahaya rendah, salah satunya dengan menyeleksi genotipe-genotipe kedelai F4 yang berasal dari persilangan-persilangan empat varietas yang terdiri dari Tanggamus, Sibayak, Tegal, dan Argomulyo di dalam rumah kaca Paranet 55% (Yono 2008).

Dalam 15 tahun terakhir, Badan Litbang Pertanian telah melepas 34 varietas unggul kedelai dengan potensi hasil lebih dari 2,0 ton/ha. Dalam perkembangannya, adopsi petani terhadap varietas-varietas unggul tersebut

relatif lambat. Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan kedelai berbiji besar dengan bobot 14-17g/100 biji, mirip kedelai impor dengan bobot rata-rata 16 g/100 biji. Varietas unggul kedelai berbiji besar tersebut antara lain adalah Anjasmoro, Burangrang, Bromo, dan Argomulyo (BPPP 2008).

Varietas Grobogan memberikan hasil biji tertinggi di di KP. Sui. Kakap (2.17 ton/ha) dan di TP. Sui. Ambawang hasil tertinggi diberikan oleh varietas Argomulyo yaitu 2.62 ton/ha. Galur SHR-W60 yang memiliki hasil biji terendah di KP. Sui. Kakap (1.25 ton/ha). Kemudian hasil terendah di TP. Sui. Ambawang didapatkan pada varietas Wilis yaitu 1.34 ton/ha. Tingginya hasil pada varietas Grobogan didukung oleh bobot biji, jumlah cabang dan jumlah polong/tanaman yang lebih baik (Purbiati 2010).

B. Faktor Iklim

Sumberdaya iklim seperti curah hujan, radiasi surya, dan kelembaban sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Selama pertumbuhannya, tanaman kedelai membutuhkan air yang cukup (kondisi tanah lembab). Di lahan kering, keberhasilan budidaya kedelai sangat bergantung pada curah hujan. Tanaman kedelai peka terhadap air yang berlebihan (tergenang). Apabila selama pertumbuhan kedelai kelebihan air maka tanaman tidak mampu memproduksi optimal dan dapat menyebabkan gagal panen (Arsyad 2006). Ketersediaan air tanah saat pertumbuhan sangat berpengaruh terhadap produktivitas kedelai. Curah hujan tinggi tetapi tidak merata sering menyebabkan kekeringan pada masa generatif yaitu pembungaan dan pengisian polong. Periode tersebut merupakan periode kritis terhadap kekeringan yang mengakibatkan produksi sangat rendah. Curah hujan yang cukup pada pertumbuhan dan pembungaan, serta agak kurang saat pemasakan biji penting untuk peningkatan produktivitas kedelai (Baharsjah 1985 cit Saefulloh 2000).

Kedelai termasuk dalam tanaman hari pendek, dimana akan berbunga jika lama penyinaran dibawah batas kritis dan tidak akan berbunga jika lama penyinaran melebihi batas kritis. Setiap varietas kedelai

mempunyai batas kritis berbeda-beda. Faktor utama yang mempengaruhi pembungaan tanaman kedelai adalah periode gelap yang dialami setiap hari. Pada umumnya kedelai tidak akan berbunga jika periode gelap kurang dari 10 jam (Baharsjah 1985 cit Safulloh 2000).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa masa perkecambahan, penambahan tinggi dan ruas batang, pembungaan, serapan hara, pembentukan polong, dan pengisian polong berkaitan erat dengan pengaruh suhu. Pembentukan minyak kedelai terjadi pada suhu $29,4^{\circ}\text{C}$ dan menurun apabila suhu lebih rendah atau lebih tinggi. Pembungaan kedelai umumnya lebih lambat jika suhu udara kurang dari $29,3^{\circ}\text{C}$, dan setiap penurunan suhu sebesar $0,55^{\circ}\text{C}$ memperlambat pembungaan 2-3 hari. Pembungaan kedelai menjadi lebih cepat pada suhu tinggi ($26,0-32^{\circ}\text{C}$) dari pada suhu rendah ($14,0-26,0^{\circ}\text{C}$) (Estiningtyas dan Irianto 1994).

C. Budidaya Organik

Budidaya kedelai secara organik menggunakan bahan-bahan organik sebagai sumber hara. Pupuk organik yang merupakan hasil akhir dari perubahan atau peruraian bagian-bagian atau sisa-sisa (seresah) tanaman dan binatang (Sutedjo, 1994). Secara umum produksi kedelai yang dibudidayakan secara organik lebih tinggi daripada yang dibudidayakan secara konvensional. Hal ini terutama disebabkan oleh adanya bahan organik pada budidaya organik yang membantu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Di samping itu, adanya tanaman penghambat organisme pengganggu tanaman pada budidaya organik dapat melindungi tanaman (Melati dan Andriyani 2005).

Pertanian organik diusahakan tanpa menggunakan pupuk maupun pestisida sintetik. Dalam budidaya organik diterapkan praktek budidaya dan masukan alternatif, hal tersebut diyakini aman bagi lingkungan dan konsumen. Produk kedelai dari budidaya organik mempunyai nilai jual lebih tinggi daripada yang hanya dibudidayakan secara konvensional (Kuepper 2003). Kedelai yang dibudidayakan secara organik nilai jualnya lebih tinggi,

dan umumnya konsumen produk organik tidak keberatan dengan harga produk organik yang relatif lebih tinggi dibandingkan produk pertanian konvensional (Melati et al 2008).

Produktivitas kedelai dengan pada penambahan *Tithonia diversifolia*, penambahan *Centrosema pubescens*, dan pupuk kandang berturut-turut 1.48, 1.33, dan 1.16 ton biji kering/ha. Berdasarkan varietas, Anjasmoro memberikan respon lebih baik terhadap budidaya organik daripada Wilis. Produktivitas Anjasmoro dan Wilis masing-masing 1.57 dan 1.07 ton biji kering/ha. Kombinasi perlakuan pupuk dan varietas memberikan pengaruh yang sama terhadap produktivitas kedelai (Kurniansyah 2010).

D. Pupuk Kandang dan Pupuk Mikro

Pupuk kandang sebagai salah satu bentuk pupuk organik berperan tidak langsung terhadap ketersediaan unsur hara melalui pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Hasil pengamatan penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang memperpanjang umur berbunga dan umur panen, meningkatkan tinggi tanaman, indeks luas daun, bobot kering tajuk serta nisbah tajuk/akar. Berbeda dengan pupuk kandang, unsur mikro memperpendek umur berbunga akan tetapi meningkatkan bobot kering tajuk. Variabel pengamatan bobot kering dan jumlah bintil akar tidak dipengaruhi oleh pupuk kandang maupun unsur mikro. Menurut data pengamatan interaksi antara pupuk kandang dan unsur mikro tidak nyata pengaruhnya terhadap komponen yang diamati (Melati dan Rumawas 1991).

Akhir-akhir ini sering terdengar bahwa ketersediaan unsur mikro dalam tanah semakin terbatas, sehingga menjadi salah satu kendala pertumbuhan dan produksi tanaman (Melati dan Rumawas 1991). Unsur hara mikro mempunyai peranan sangat penting untuk produksi benih. Molybdenum (Mo) yang disemprotkan sebagai pupuk daun dapat menanggulangi penurunan produksi benih. Kekurangan Boron (B) saat perkecambahan dapat menurunkan jumlah biji bernas. Keduanya berpengaruh terhadap terhambatnya pembungaan dan pembentukan biji.

Benih-benih yang diproduksi pada kondisi kekurangan B akan mengakibatkan daya tumbuh rendah dan banyak menghasilkan kecambah tidak normal (Sulastri 2005).

Interaksi antara pupuk kandang dan unsur mikro dalam mempengaruhi kadar Zn, Cu, B daun memperlihatkan, bahwa tanpa pupuk kandang, penambahan Zn meningkatkan kadar Zn, tetapi pemberian pupuk kandang tidak menyebabkan perbedaan yang nyata antara macam unsur mikro. Pada dosis 10 ton pupuk kandang/ha, kadar Cu tidak berbeda menurut macam unsur mikro, sedangkan kadar B berbeda antara macam unsur mikro pada dosis 5 ton pupuk kandang/ha (Melati dan Rumawas 1991).

Dibandingkan dengan budidaya konvensional, budidaya organik dengan penambahan pupuk organik dapat menghasilkan polong lebih banyak. Interaksi pupuk kandang sapi dan pupuk guano berpengaruh nyata terhadap produksi polong/10 m². Kombinasi 1.5 ton pupuk kandang sapi/ha dan 216 kg guano/ha menghasilkan produksi kedelai tertinggi sebesar 5.90 kg/10 m² (5.90 ton/ha). Hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan 5.84 kg/10 m² dengan kombinasi 3 ton pupuk kandang sapi/ha dan tanpa guano. Budidaya konvensional menghasilkan polong sebesar 3.67 kg/10 m² (3.67 ton/ha) (Rahadi 2008).

E. Agroforestri

Agroforestri dapat dikelompokkan menjadi dua sistem, yaitu sistem agroforestri sederhana dan sistem agroforestri kompleks. Sistem agroforestri sederhana merupakan suatu sistem pertanian dimana pepohonan ditanam secara tumpangsari dengan satu atau lebih jenis tanaman semusim. Sementara sistem agroforestri kompleks merupakan suatu sistem pertanian menetap yang melibatkan banyak jenis pohon baik yang ditanam secara sengaja maupun tumbuh secara alami (De Foresta dan Michon 1997 cit Mayrowani dan Ashari 2011).

Peluang perluasan lahan pertanaman di kawasan pertanian semakin rendah dengan banyaknya alih fungsi lahan ke sektor selain pertanian sehingga kawasan hutan menjadi alternatif pilihan. Budidaya tanaman pertanian di kawasan hutan (sistem agroforestri) merupakan pengelolaan hutan dengan menambahkan fungsi agronomi. Informasi kompetisi yang terjadi pada suatu pertanaman dalam sistem agroforestri dan kompetisi pertanaman di tempat terbuka (monokultur) masih terbatas padahal kemungkinan akan sangat berbeda (Purnomo dan Budiastuti 2008).

Produksi tanaman kedelai varietas Pangrango lebih tinggi daripada varietas Wilis dan Brawijaya pada cahaya rendah di luar sistem agroforestri. Berdasarkan hal itu maka tanggapan varietas tersebut pada sistem agroforestri perlu diuji. Pada lahan agroforestri Varietas Pangrango merupakan varietas dengan daya hasil lebih tinggi dari varietas yang lain di bawah tegakan jati maupun pinus. Varietas Wilis, Pangrango dan Brawijaya masing-masing menghasilkan biji 0,5, 0,7 dan 0,5 ton ha⁻¹ (jati dipangkas) dan 1,9, 1,95, dan 1,4 ton ha⁻¹ (pinus dipangkas). (Purnomo dan Sitompul 2006).

Penelitian sebelumnya (2003) menunjukkan bahwa jagung var. Pioneer dan Kedelai var. Pangrango merupakan varietas yang lebih toleran terhadap naungan daripada varietas lain (Sitompul, 2003 cit Sitompul dan Purnomo 2004) sehingga menjadi alternatif pilihan tanaman sela pada sistem agroforestri. Penggunaan kedua varietas dalam sistem agroforestri menunjukkan bahwa hasil tanaman tersebut dibawah tegakan jati dan pinus lebih rendah dari hasil tanaman di tempat terbuka pada lokasi yang sama. Keadaan demikian juga terjadi meskipun penurunan kepadatan tajuk pohon dengan pemangkasan berhasil meningkatkan hasil tanaman. Peningkatan hasil kedua tanaman tersebut dengan peningkatan radiasi pada sistem agroforestri lebih rendah dari hasil tanaman pada sistem naungan buatan (Sitompul dan Purnomo 2004). Lingkungan naungan sebesar 50% mengakibatkan batang lebih tinggi, jumlah polong isi lebih sedikit, ukuran biji lebih kecil dan bobot biji menjadi lebih rendah dibandingkan di

lingkungan yang tanpa naungan. Lima aksesori yaitu MLGG 0845, MLGG 3335, MLGG 0010, MLGG 0771, dan Wilis dikategorikan sangat toleran terhadap lingkungan yang ternaungi sebesar 50% (Susanto dan Saundari 2011).

Tanggapan tanaman kedelai terhadap peningkatan intensitas cahaya pada sistem tanam tunggal berbeda dengan sistem agroforestri. Perbedaan terjadi pada varietas kedelai dan tegakan pohon hutan. Kedelai varietas wilis sesuai sebagai tanaman sela pada sistem agroforestri berbasis pinus, varietas Pangrango lebih cocok sebagai tanaman sela di bawah tegakan jati dipangkas. Varietas Brawijaya memiliki potensi hasil lebih rendah baik pada sistem tanam tunggal maupun agroforestri (Purnomo dan Budiastuti 2008).

F. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pemikiran maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Semua varietas kedelai mempunyai potensi untuk dibudidayakan di lahan agroforestri. Varietas Grobogan memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik.
2. Pemberian pupuk organik ditambah pupuk mikro dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret 2012 sampai Mei 2012, bertempat di Desa Gunung Gajah, Cawas, Klaten pada posisi geografi $7^{\circ} 46' 7,5''$ LS dan $110^{\circ} 39' 37''$ dan pada ketinggian 211 meter diatas permukaan laut dengan jenis tanah Inceptisols. Lokasi penelitian terletak di antara tegakan pohon mangga. Analisis laboratorium dilakukan di laboratorium Ekologi dan Manajemen Produksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan
 - a. Bibit kedelai varietas Grobogan, Anjasmara, Argomulyo, dan Mutiara
 - b. Pupuk kandang
 - c. Pupuk mikro
2. Alat
 - a. *Hand sprayer*
 - b. *Light meter*
 - c. Termohigrometer
 - d. Timbangan
 - e. *Oven*
 - f. Kamera

C. Perancangan Penelitian dan Analisis Data

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor 1: varietas kedelai dan faktor 2: macam pupuk

a. Faktor 1 adalah varietas kedelai, terdiri atas:

V1 : Grobogan

V3 : Argomulyo

V2 : Anjasmara

V4 : Mutiara

b. Faktor 2 adalah pupuk organik, terdiri atas :

P1 : pupuk organik dosis 5 ton/ha

P2 : pupuk organik dosis 5 ton/ha + pupuk mikro.

Dengan demikian diperoleh 8 kombinasi perlakuan, dan setiap perlakuan diulang 3 kali.

2. Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis ragam dengan uji F taraf 5 %. Apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test/DMRT*) taraf 5 %.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pengukuran petak lahan

Persiapan lahan dengan pembuatan 3 blok, tegak lurus dengan arah kesuburan. Antar blok memiliki ketinggian berbeda, karena akan dilakukan pada lahan agroforestri yang dibuat terasering. Masing-masing blok dibuat petak dengan luas 1,8 m x 1,8 m sebanyak 8 petak untuk 4 varietas dengan jarak antar petak 30 cm, sehingga diperoleh 24 petak penelitian (Lampiran 1).

2. Pengolahan tanah dan Pemupukan

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah agar tanah menjadi gembur, dan diratakan serta dibersihkan dari sisa-sisa tumbuhan pengganggu (gulma). Pemupukan menggunakan pupuk organik dilakukan pada saat pengolahan tanah, kemudian pada saat penanaman diberikan pupuk mikro sesuai takaran perlakuan masing-masing. Setelah itu tiap satu minggu diberikan pupuk mikro dengan cara disemprotkan pada tanaman.

3. Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman dilakukan secara bersamaan setelah dibuat lubang tanam pada petak penelitian dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, kemudian benih kedelai dimasukkan ke lubang tanam masing-masing 2 benih tiap lubang (Lampiran 5), dengan varietas kedelai Grobogan Anjasmara, Argomulyo, dan Mutiara. Pemeliharaan meliputi penyiangan untuk mengurangi pertumbuhan gulma. Penyiangan gulma dilakukan 2 minggu sekali dan jika gulma sudah terlalu lebat.

4. Pemanenan

Pemanenan dilakukan apabila tanaman kedelai sudah mencapai masak fisiologis dan memasuki umur panen. Kriteria panen kedelai yaitu: warna daun sudah kuning kecoklatan, sudah banyak daun yang gugur, polong sudah terisi dan berwarna kuning kecoklatan (Lampiran 5). Umur panen untuk varietas Grobogan yaitu 76 hari, Anjasmoro 82-92 hari, Argomulyo 80-82 hari, dan Mutiara 82 hari (Lampiran 2). Kedelai dipanen dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman mulai dari akar hingga daun, lalu memisahkan polong dengan tanaman. Polong yang ada kemudian dikeringkan dengan sinar cahaya matahari. Setelah polong kedelai kering, polong dibuka untuk diambil biji kedelai, kemudian biji ditimbang untuk mengetahui berat biji.

E. Pengamatan Peubah

Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil 3 sampel tanaman selama 3 kali dengan selang waktu 2 minggu. Dalam pengamatan terdapat 2 variabel pengamatan yaitu pengamatan destruktif dan pengamatan non destruktif (Rahmatullah 2011).

1. Pengamatan Destruktif

a. Biomassa tanaman

Pengukuran biomassa tanaman kedelai dilakukan dengan mengambil 3 sampel tanaman pada setiap kombinasi perlakuan pada umur 18, 32, dan 46 HST. Sampel yang sudah diambil dikeringkan

menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam sampai berat konstan. Setelah berat konstan, sampel ditimbang dengan timbangan analitik untuk diketahui beratnya

b. Jumlah Cabang

Jumlah cabang yang diamati merupakan jumlah cabang yang terbentuk dari awal pertumbuhan sampai panen. Jumlah cabang diamati pada umur 18, 32, dan 46 HST. Jumlah cabang yang diamati, dihitung dari pengamatan langsung pada tanaman sampel destruktif.

c. Intersepsi cahaya

Intersepsi cahaya merupakan banyaknya persentase cahaya yang dapat diserap oleh daun. Untuk mengetahui intersepsi cahaya dilakukan pengukuran menggunakan *light meter* di bawah tajuk tanaman dan di bagian atas tanaman. Untuk mengetahui jumlah persentase intersepsi cahaya dihitung dengan mengukur selisih antara nilai cahaya di atas tajuk dengan nilai cahaya di bawah tajuk kemudian dibagi nilai cahaya di atas tajuk, selanjutnya nilai tersebut dikalikan 100%. Satuan intersepsi cahaya adalah persentase (%).

$$\text{Intersepsi cahaya} = \frac{\text{nilai cahaya atas} - \text{nilai cahaya bawah}}{\text{nilai cahaya atas}} \times 100\%$$

d. Efektivitas bintil akar

Pengamatan Efektivitas bintil akar dilakukan dengan cara mencabut sampel untuk destruktif. Setelah tanaman dicabut kemudian dihitung jumlah bintil akar baik yang aktif maupun inaktif. Efektivitas bintil akar diketahui dengan membelah bintil akar dan mengamati pigmen merah yang ada di dalam bintil akar kedelai. Bintil akar aktif merupakan bintil akar yang sudah dapat atau aktif memfiksasi N bebas di udara, sedangkan bintil akar inaktif merupakan bintil akar yang baru menginokulasi akar dan belum dapat atau belum aktif melakukan fiksasi N bebas di udara

e. Berat polong (hasil panen)

Berat polong tanaman dihitung dari berat hasil ekonomis tanaman yaitu biji. melalui berat polong isi dapat diperkirakan total produksi tanaman kedelai per satuan luas lahan. Berat polong pada saat panen diketahui dengan menimbang polong hasil panen. Berat polong yang dimaksud disini adalah berat produk ekonomis dari kedelai yaitu biji kedelai. Berat polong ditimbang setelah polong dikeringkan dengan cara dijemur di bawah cahaya matahari.

f. Jumlah polong kedelai

Jumlah polong pada saat panen diketahui dengan menghitung polong hasil panen. Penghitungan jumlah polong terbagi atas jumlah polong bernas dan jumlah polong hampa. Selain penghitungan jumlah polong dilakukan pengamatan umur panen setiap varietas kedelai. Jumlah polong yang dihitung dibedakan menjadi dua, yaitu polong isi dan polong hampa. Polong isi merupakan pokok dari komponen produksi, hasil ekonomis dari kedelai yaitu polong isi, semakin banyak polong isi maka semakin banyak hasil yang diperoleh dari tanaman atau dapat dikatakan semakin menguntungkan budidaya yang dilakukan. Semakin besar dan terisi penuh suatu polong menunjukkan baiknya kualitas polong. Polong hampa merupakan polong yang tidak menghasilkan biji, sehingga menurunkan produktifitas budidaya.

g. Berat 100 biji

Penghitungan berat 100 biji dilakukan dengan cara menghitung biji kedelai sebanyak 100, dan kemudian ditimbang untuk mengetahui berat 100 biji. Tujuan dilakukan penghitungan berat 100 biji yaitu untuk mengetahui kuantitas dan kualitas dari produksi kedelai yang dihasilkan. Semakin tinggi berat 100 biji maka kualitas biji semakin bagus.

2. Pengamatan Non Destruktif

a. Indeks Luas Daun (ILD)

Indeks luas daun (ILD) merupakan perbandingan luas daun total dengan luas tanah yang ditutupi. Hasil dari ILD didapat dengan menggunakan rumus luas daun dibagi dengan jarak tanam. Luas daun mencerminkan luasnya bagian daun untuk melakukan fotosintesis, indeks luas daun mencerminkan banyaknya intersepsi cahaya yang dilakukan oleh daun. Pengukuran ILD dilakukan pada umur 18, 32, dan 46 hari setelah tanam. Indeks luas daun (ILD) diketahui dengan mengetahui nilai LD terlebih dahulu kemudian dibagi dengan jarak tanam (Sitompul dan Guritno 1995).

$$\text{Indeks Luas Daun ILD} = \frac{LD}{\text{Jarak } a}$$

Keterangan:

LD : Luas Daun (cm²), jarak tanam (cm²)

b. Luas Daun Spesifik (LDS)

Luas daun spesifik merupakan perbandingan luas daun total dengan berat daun. Dari LDS kita dapat mengetahui ketebalan daun yang dapat menggambarkan organella fotosintesis. Pengukuran LDS dilakukan pada umur 18, 32, dan 46 hari setelah tanam. Luas daun spesifik yaitu hasil bagi luas daun dengan berat daun. Indeks ini mengandung informasi ketebalan daun yang dapat mencerminkan unit organella fotosintesis (Sitompul dan Guritno 1995).

$$\text{Luas Daun Spesifik LDS} = \frac{LD}{D}$$

Keterangan:

LD: Luas Daun (cm²)

BD : Berat Daun (gr)

c. Harga Satuan Daun (HSD)

Harga satuan daun digunakan untuk mengetahui laju asimilasi bersih pada tanaman. Pengukuran HSD dilakukan pada umur 18, 32, dan 46 hari setelah tanam. Nilai HSD didapat dari selisih antara berat kedua dengan berat pertama dibagi selisih antara luas daun kedua dengan luas daun pertama (Sitompul dan Guritno 1995).

$$\text{Harga Satuan Daun HSD} = \frac{W2 - W1}{LD2 - LD1}$$

Keterangan :

W2 : Berat sampel sesudahnya (gr)

W1 : Berat sampel sebelumnya (gr)

LD2 : Luas daun sesudahnya (cm²)

LD1 : Luas daun sebelumnya (cm²)

d. Laju Pertumbuhan Absolut (LPA)

Laju pertumbuhan absolut merupakan peningkatan berat kering dalam suatu interval waktu kaitannya dengan berat asal. Pengukuran LPA untuk mengetahui kemampuan tanaman untuk menghasilkan biomasa dari biomassa yang sudah ada tiap harinya. Pengukuran LPA dilakukan pada umur 18, 32, dan 46 hari setelah tanam. Laju pertumbuhan dihitung dengan cara menimbang berat tanaman sampel pengamatan dengan pengamatan sampel sebelumnya, kemudian hasilnya dibagi dengan waktu pengamatan (Sitompul dan Guritno 1995).

$$\text{Laju Pertumbuhan Absolut LPA} = \frac{W2 - W1}{2 - 1}$$

Keterangan :

W2 : Berat daun sampel sesudahnya (gr)

W1 : Berat daun sampel sebelumnya (gr)

T2-T1: Tenggang waktu pengamatan (hari)

e. Indeks panen

Pengukuran indeks panen dilakukan setelah panen, dimana berat biji yang sudah dikeringkan oleh sinar matahari dan berat biomassa yang sudah dikeringkan dengan oven diketahui beratnya. Indeks panen diperoleh dari hasil ekonomis tanaman yaitu biji kedelai dibagi berat biomassa tanaman (Sitompul dan Guritno 1995).

$$\text{Indeks Panen} = \frac{\text{b r a b i j i k p a r a a a r}}{\text{b i o a s s a a a a r}}$$



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Daerah Gunung Gajah, Cawas, Klaten merupakan hutan lindung yang telah lama diusahakan untuk budidaya tanaman dengan sistem agroforestri. Jenis tanaman yang dijumpai di daerah Gunung Gajah yaitu jati, mahoni, sengon laut, mangga yang tumbuh antara 3-15 meter. Pada lokasi penelitian tanaman naungan pohon mangga. Sistem agroforestri di lokasi tersebut biasanya antara pohon dengan jagung, kacang tanah, atau kedelai. Topografi daerah penelitian berbukit-bukit dengan tingkat kemiringan 15-30%. Pemenuhan kebutuhan air untuk lahan budidaya tanaman pangan daerah penelitian hanya tergantung dari hujan. Jenis tanah pada daerah tersebut yaitu tanah Inceptisols. Tingkat kesuburan tanah termasuk sedang, dengan kadar C 1,002% (rendah), kadar bahan organik 1,71 (sedang), pH 5,06 (masam), KPK 22 cmol(+)kg (tinggi), kandungan N 0,29% (sedang), P 0,18% (rendah), dan K 0,0009 me/gr (rendah), kadar lengas tanah 2,91 (rendah) (Lampiran 5).

B. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

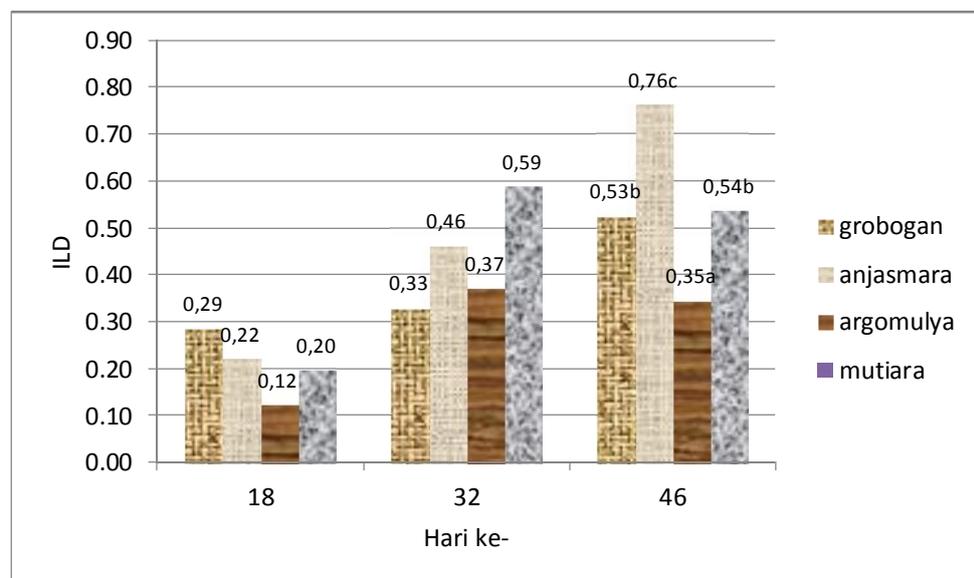
Daun

Daun merupakan bagian penting bagi tanaman. Dalam daun terdapat klorofil yang berperan dalam fotosintesis dan menghasilkan fotosintat utama untuk tanaman, pada saat fotosintesis terjadi perubahan energi cahaya menjadi energi kimia dan terakumulasi sebagai bahan kering. Dalam analisis pertumbuhan, perkembangan daun menjadi perhatian utama. Berbagai ukuran dapat digunakan, seperti indeks luas daun pada waktu tertentu. Perubahan-perubahan selama pertumbuhan mencerminkan perubahan bagian yang aktif berfotosintesis (Sumarsono 2008).

1. Indeks Luas Daun

Indeks Luas Daun (ILD) merupakan luas daun di atas suatu luasan tanah, ILD mencerminkan banyaknya intersepsi cahaya oleh daun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk pada umur 18 dan 32 hst tidak berpengaruh nyata terhadap ILD serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 4, dan 6). Varietas kedelai pada umur 46 hst berpengaruh nyata terhadap ILD (Lampiran 4, tabel 5). Hasil analisis lanjut (Gambar 1), menunjukkan hasil ILD tanaman pada umur 18 dan 32 hst sekitar 0,12-0,29 dan 0,33-0,59, umur 46 hst ILD sekitar 0,35 (rendah) dan 0,78 (tinggi). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa varietas Anjasmara memiliki ILD lebih tinggi daripada varietas lain. Nilai ILD dari varietas Anjasmara lebih tinggi disebabkan varietas Anjasmara memiliki bentuk daun oval dan ukuran daun lebar (Lampiran 3), sehingga daun dapat mengintersepsi cahaya matahari lebih banyak. Gambar 1 menunjukkan bahwa umur tanaman antar varietas berbeda, varietas Argomulyo dan Mutiara berumur relatif lebih pendek berdasarkan ILD yang turun mulai umur 32 hst. ILD kedelai yang diamati pada umur 18, 32, 46 hari setelah tanam (hst) menunjukkan nilai yang relatif rendah (<1). Secara umum ILD rendah karena cahaya yang diterima oleh tanaman juga rendah. Apabila cahaya di atas tajuk tanaman naungan adalah 100%, kemudian cahaya yang lolos dan diterima oleh tanaman 50%, serta cahaya yang lolos dari tanaman kedelai 50%, berarti tanaman kedelai hanya menerima dan mengintersepsi cahaya matahari sebesar 25% dibanding dengan cahaya penuh tanpa melewati naungan. Intersepsi cahaya oleh tanaman kedelai yaitu sebesar 50,23%, dengan banyaknya intersepsi cahaya tersebut nilai ILD tanaman kedelai 0,78. Keadaan demikian kurang sesuai dengan hubungan ILD dan intersepsi cahaya yaitu ILD 1; 3,3 dan 4,3 besar intersepsinya adalah 50, 90, dan 95% (Sinclair dan Gardner, 1998). Ketidakesuaian tersebut dikarenakan adanya pengaruh naungan, sehingga cahaya tidak langsung mengenai tanaman melainkan mengenai naungan terlebih dahulu. *commit to user*

Pemberian perlakuan macam pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap ILD dari awal sampai akhir penelitian. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pupuk yang diberikan tidak mempengaruhi nilai ILD antar tanaman.



Gambar 1. Indeks Luas Daun (ILD) pada empat varietas kedelai umur 18, 32, dan 46 hst

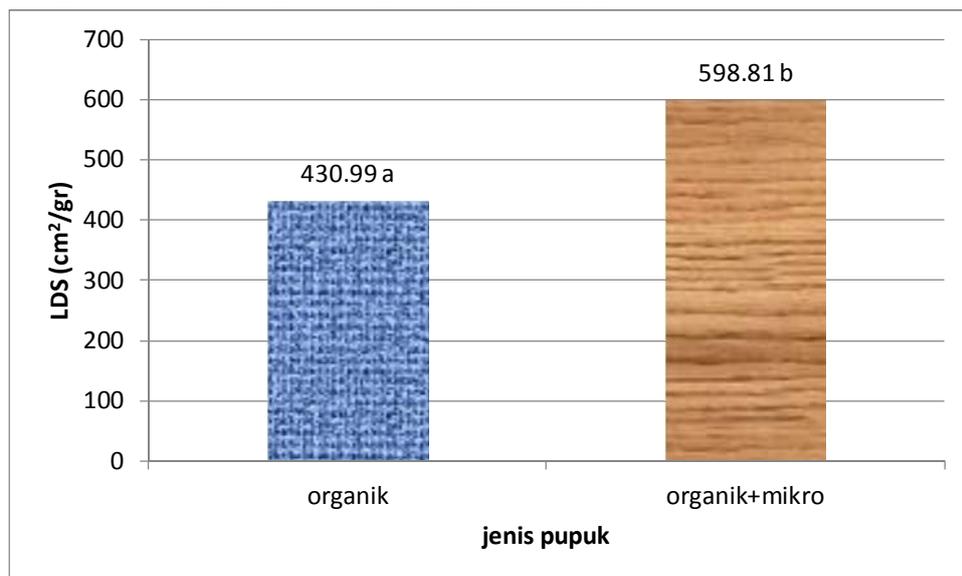
2. Luas Daun Spesifik

Luas Daun Spesifik (LDS) merupakan perbandingan luas daun total dengan berat daun, dimana nilai LDS menggambarkan tebal tipisnya daun. Semakin tinggi nilai LDS menunjukkan bahwa daun semakin tipis, sebaliknya semakin rendah nilai LDS maka daun semakin tebal. Daun yang tebal menunjukkan bahwa didalam daun banyak terdapat klorofil dan enzim, semakin tebal daun maka pertumbuhan semakin baik. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai pada umur 18, 32, dan 46 hari setelah tanam (hst) dan macam pupuk pada umur 18, dan 46 hst tidak berpengaruh nyata terhadap LDS serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 7, 8, dan 9). Macam pupuk pada umur 32 hst berpengaruh sangat nyata terhadap LDS (Lampiran 4, tabel 8). Hasil analisis lanjut LDS yang dihitung pada umur 18, 32, dan 46 hari setelah tanam (hst) nilainya masing masing 589,10-712,17cm²/gram; 444,11-

570,77 cm²/gram; dan 287,49-347,52 cm²/gram. Nilai LDS yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa antar varietas mempunyai luas daun dan ketebalan hampir sama. Dilihat dari data yang ada dapat diketahui bahwa nilai LDS meningkat tajam pada awal pertumbuhan tanaman kemudian mengalami penurunan sampai masa akhir pertumbuhan yang berarti daun semakin tebal seiring dengan bertambahnya umur. Hal ini hampir sama dengan penelitian lain, dimana LDS tanaman kedelai bervariasi di antara varietas dan umur. Ketiga varietas kedelai (Wilis, Pangrango, Brawijaya) menunjukkan penurunan LDS seiring dengan peningkatan umur tanaman baik di bawah pohon dipangkas maupun tidak (Purnomo dan Sitompul 2006). LDS pada umur 18 hst tidak dipengaruhi perlakuan pupuk, sedangkan pada umur 32 hst pemberian pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap LDS.

Pemberian pupuk organik menyebabkan ketebalan daun lebih tinggi daripada pemberian pupuk organik dan pupuk mikro, masing-masing 430,99 cm²/gram dan 598,81 cm²/gram (Gambar 2). Berbeda dengan pupuk buatan, ketersediaan hara dari pupuk organik lebih lambat karena pupuk organik memerlukan proses dekomposisi (Melati et al 2008). Eghball dan Power (1999) cit Melati et al (2008) menyatakan bahwa hanya 20% dari kandungan N pupuk kandang sapi yang telah dikomposkan yang tersedia pada tahun pertama aplikasi pupuk. Hal ini mengindikasikan bahwa 80% sisanya dapat tersedia pada pertanaman berikutnya (dengan asumsi tidak ada kehilangan melalui pencucian atau denitrifikasi). Ketersediaan hara didukung oleh rerata intersepsi cahaya matahari umur 32 hst yang lebih tinggi daripada rerata intersepsi cahaya matahari umur 18 dan 46 hst menjadikan pengaruh pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap LDS. Penggunaan pupuk organik menyebabkan luas dan ketebalan daun lebih tinggi daripada perlakuan yang menggunakan pupuk organik ditambah pupuk mikro, hal tersebut disebabkan pengaruh pupuk mikro sampai umur 32 hst belum memperlihatkan perubahan, perubahan ketebalan daun pada penggunaan pupuk mikro terhadap LDS

terjadi pada umur 46 hst dimana LDS perlakuan pupuk organik + pupuk mikro lebih tebal daripada perlakuan pupuk organik saja. LDS pada umur 46 hst tidak dipengaruhi pemupukan, dikarenakan perlakuan pupuk baik pupuk organik atau pupuk organik + pupuk mikro direspon sama oleh tanaman terkait pembentukan ketebalan daun sehingga pengaruhnya tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Pengaruh jenis pupuk terhadap LDS tanaman kedelai umur 32 hst.

3. Harga Satuan Daun

Harga Satuan Daun (HSD) mencerminkan kemampuan satuan daun membentuk biomassa dari hasil fotosintesis. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap HSD pada umur 18, 32 dan 46 hst serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 10, 11 dan 12). Pada analisis lanjut, nilai HSD pada umur 18 hst 0,0040-0,0081 gr/cm², nilai HSD pada umur 32 hst 0,0047-0,0077 gr/cm², dan nilai HSD pada umur 46 hst 0,0068-0,0079 gr/cm² (Tabel 1). Pada tabel 1, terlihat bahwa nilai HSD semakin bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hal tersebut dikarenakan nilai berat biomassa total dan luas daun yang juga bertambah sehingga berpengaruh terhadap HSD. Pada varietas Mutiara

terjadi kenaikan nilai HSD pada umur 18 hst, hal tersebut dapat terjadi karena daun tidak terlalu ternaungi dan masih banyak mendapatkan sinar matahari. Nilai HSD meningkat dipengaruhi oleh nilai ILD dan nilai biomassa tanaman yang juga meningkat seiring dengan bertambahnya umur. HSD dari umur 18 hst sampai 46 hst menunjukkan tidak dipengaruhi perlakuan pupuk yang digunakan.

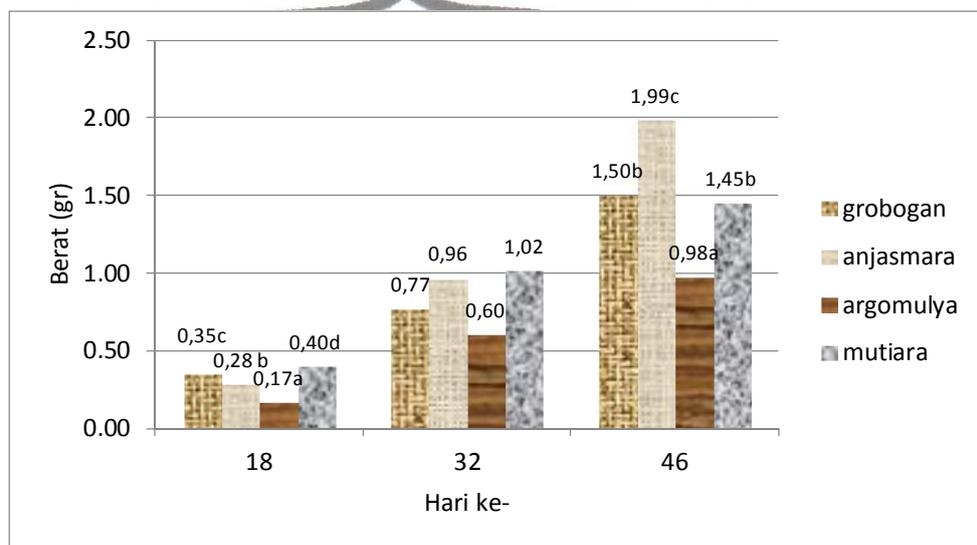
Tabel 1. Harga Satuan Daun (HSD) empat varietas kedelai umur 18, 32, dan 46 hst

Varietas	HSD		
	18	32	46
Grobogan	0.0042	0.0060	0.0074
Anjasmara	0.0040	0.0077	0.0068
Argomulya	0.0046	0.0052	0.0079
Mutiara	0.0081	0.0047	0.0072

4. Biomassa

Biomassa terbentuk dari hasil fotosintesis berupa karbohidrat yang sebagian besar digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sitompul dan Guritno 1995). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai pada umur 18 dan 46 hst berpengaruh sangat nyata terhadap biomassa (Lampiran 4, tabel 13, dan 15). Varietas kedelai dan macam pupuk pada umur 32 hst tidak berpengaruh nyata terhadap biomassa serta tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan. Hasil analisis lanjut, menunjukkan biomassa pada umur 18, 32, dan 46 hst berturut-turut 0,16 (rendah)-0,4 (tinggi); 0,60-1,02; dan 0,98 (rendah)-1,99 (tinggi) (Gambar 3). Pada penelitian Purnomo dan Budiastuti (2008), biomassa tanaman kedelai di bawah tegakan tanaman pinus maupun jati sesuai dengan tanaman tunggal yang menunjukkan bobot lebih rendah pada intensitas cahaya rendah. Menurut Basharsjah (1980), pada setiap pertumbuhan terlihat adanya perbedaan sangat nyata antar biomassa tanaman ternaungi dan tidak ternaungi. Semakin tinggi tingkat naungan dan lama tanaman ternaungi maka semakin ringan biomassa tanaman.

Biomassa terus meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa varietas Anjasmara memiliki pengaruh paling besar dalam pembentukan biomassa, yang memiliki pengaruh paling kecil yaitu varietas Argomulyo. Pembentukan biomassa nantinya juga akan berpengaruh pada pembentukan biji. Biomassa yang diamati dari umur 18 hst sampai 46 hst menunjukkan tidak dipengaruhi perlakuan pupuk yang digunakan.

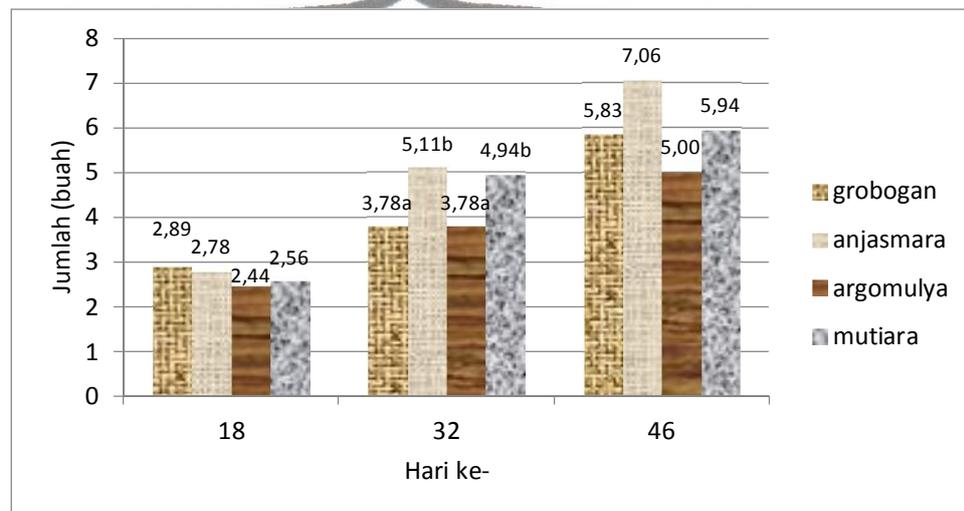


Gambar 3. Biomassa empat varietas kedelai pada umur 18, 32, dan 46 hst.

5. Jumlah cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk yang diamati pada umur 18 dan 46 hst tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 16, dan 18). Varietas kedelai yang diamati pada umur 32 hst berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang (Lampiran 4, tabel 17). Hasil analisis lanjut, menunjukkan banyaknya Jumlah cabang pada umur 16 hst antar varietas hampir seragam, demikian juga jumlah cabang pada umur 46 hst. Untuk jumlah cabang varietas kedelai pada umur 32 hst masing-masing Anjasmara 5,11 buah, Mutiara 4,94 buah, Grobogan dan Argomulyo sebanyak 3,78 buah (Gambar 4). Jumlah

cabang meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman, sampai umur ke 46 HST peningkatan pembentukan cabang masih terjadi dimana varietas Anjasmara memiliki cabang terbanyak dengan 7,06 buah. Cabang akan muncul di batang tanaman, jumlah cabang tergantung dari varietas dan kondisi tanah (Irwan 2006). Jumlah cabang yang diamati dari umur 18 sampai 46 hst menunjukkan tidak dipengaruhi perlakuan pupuk yang digunakan.



Gambar 4. Jumlah cabang empat varietas kedelai umur 18, 32, dan 46 hst.

6. Bintil akar

Bintil akar merupakan organ simbiosis antara akar dengan bakteri *Rhizobium*. Bintil akar berfungsi mengambil nitrogen di atmosfer dan menyalurkannya sebagai unsur hara yang diperlukan tanaman. Pigmen merah leghemoglobin yang berperan dalam mengambil N di atmosfer. Jumlah leghemoglobin di dalam bintil akar memiliki hubungan langsung dengan jumlah nitrogen yang difiksasi. Korelasinya positif, semakin banyak jumlah pigmen, semakin besar nitrogen yang diikat (Delfy 2009). Jenis bintil akar yang diamati yaitu bintil akar aktif dan inaktif.

Tabel 2. Jumlah bintil akar aktif dan inaktif empat varietas kedelai

varietas	bintil akar aktif (buah)			bintil akar inaktif (buah)		
	18 hst	32 hst	46 hst	18 hst	32 hst	46 hst
Grobogan	1,28	2,83	2,06	0,78	0,17	0,17
Anjasmara	2,06	6,06	4,06	1,22	0,78	0,44
Argomulya	0,28	1,28	0,78	0,00	0,00	0,94
Mutiara	1,22	3,39	2,31	0,89	1,33	1,50

Bintil akar aktif

Bintil akar aktif merupakan bintil akar yang efektif dalam memfiksasi nitrogen dari udara, dengan ciri-ciri jaringan tengah bintil akar berwarna merah jika dibelah karena mengandung leghemoglobin. Sedangkan bintil akar inaktif atau tidak efektif biasanya disebabkan bintil akar tersebut terinfeksi oleh bakteri *Bradyrhizobium* yang tidak efektif, dengan ciri warna lebih muda karena tidak mengandung leghemoglobin (Islami dan Utomo, 1995 cit Liliانا 2006). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap bintil akar aktif pada umur 18, 32, dan 46 hst serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 19, 20, dan 21). Hasil analisis lanjut, menunjukkan bintil akar aktif pada umur 18, 32, dan 46 hst masing-masing 0,28-2,06 buah, 1,28-6,06 buah, dan 2,78-7,33 buah (Tabel 2). Jumlah bintil akar aktif setiap varietas kedelai hampir seragam atau sama jumlahnya. Pada penelitian ini jumlah bintil akar sedikit, hal ini dipengaruhi oleh naungan, bintil akar tanaman kedelai tanpa naungan lebih banyak daripada bintil akar kedelai yang mendapatkan naungan (Baharsjah 1980). Perlakuan pupuk yang diberikan tidak berpengaruh pada bintil akar aktif.

Bintil akar inaktif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk pada umur 18, 32, dan 46 hst tidak berpengaruh nyata terhadap bintil akar inaktif serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 22, 23, dan 24). Pada analisis lanjut, menunjukkan bintil akar inaktif yang 18, 32, dan 46 hst masing-masing 0-1,2 buah, 0-1,3 buah,

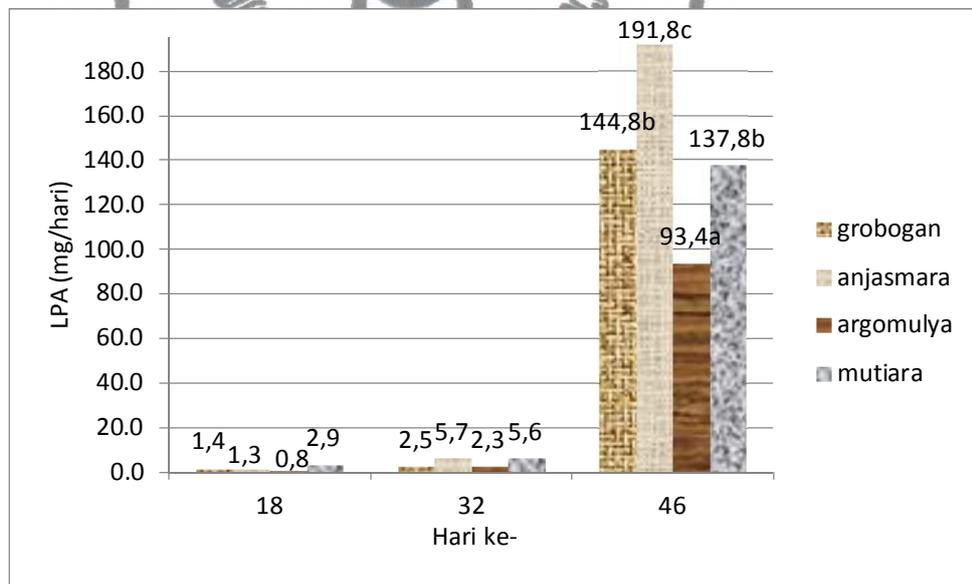
dan 0,17-1,5 buah (Tabel 2). Persentase bintil akar inaktif lebih sedikit daripada bintil akar aktif. Bintil akar inaktif dan yang aktif rendah disebabkan oleh pertumbuhan tanaman yang tidak optimal sehingga pasokan fotosintat untuk kehidupan *Bradyrhizobium* juga sangat kurang (Liliana 2006). Pada pengamatan bintil akar inaktif tidak dipengaruhi perlakuan pupuk yang digunakan.

7. Laju Pertumbuhan Absolut

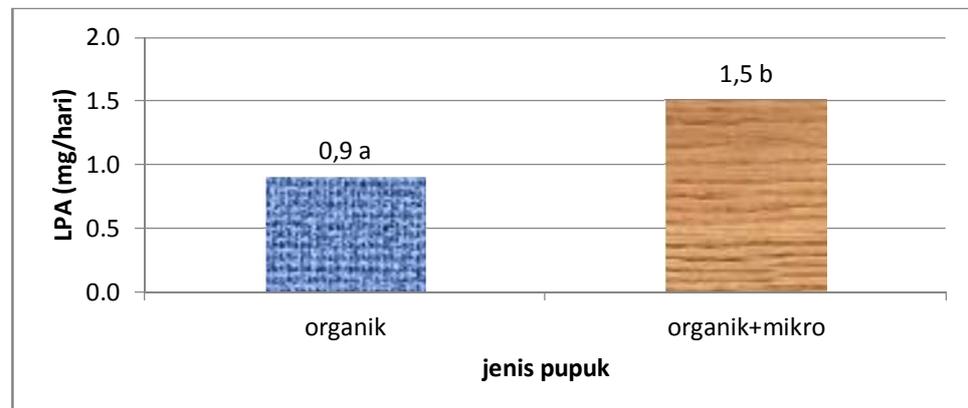
Laju pertumbuhan Absolut (LPA) merupakan peningkatan berat kering kaitannya dengan berat asal. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa macam pupuk berpengaruh nyata pada LPA pada umur 18 (Lampiran 4, tabel 25). Varietas kedelai dan macam pupuk pada umur 32 hst tidak berpengaruh nyata terhadap LPA serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 26), varietas kedelai yang diamati pada umur 46 hst berpengaruh sangat nyata terhadap LPA (Lampiran 4, tabel 27). Pada analisis lanjutan, LPA pada awal pertumbuhan sampai umur 32 hst sebesar 0,8-2,9 mg/hari dan 2,3-5,7 mg/hari, sedangkan pada umur 46 hst dengan nilai 93,4 (rendah)-191,8 mg/hari (tinggi) (Gambar 5). Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa pembentukan berat kering per hari pada awal pengamatan sampai umur 32 hst penambahan berat kering setiap harinya sedikit, setelah umur 32 hst penambahan berat kering per hari menunjukkan peningkatan yang signifikan pada semua varietas. Peningkatan nilai LPA menandakan bahwa setelah umur 32 hst efisiensi pembentukan biomassa setiap harinya lebih tinggi daripada pembentukan biomassa sebelum umur 32 hst. LPA tanaman kedelai selama masa pertumbuhan menunjukkan fluktuasi atau berubah-ubah dengan waktu, LPA mula-mula akan meningkat kemudian menurun setelah mencapai LPA maksimum dengan pertambahan umur tanaman (Sitompul dan Guritno 1995).

Penggunaan pupuk pada umur 18 hst berpengaruh nyata terhadap LPA (lihat lampiran 4, tabel 25). Nilai LPA yang dihasilkan pada

perlakuan dengan penggunaan pupuk organik ditambah pupuk mikro (1,5 mg/hari) lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pupuk organik saja (0,9 mg/hari) (Gambar 6). Pengaruh pupuk pada LPA pada umur 18 hst berbeda disebabkan adanya pengaruh adaptasi dari setiap varietas yang berbeda-beda. Tanggapan kedelai pada lingkungan tumbuh (lokasi) untuk karakter hasil tidak sama. Analisis adaptabilitas terhadap data penelitian Baihaki dan Wicaksana, selama musim tanam tahun 2003, yang didasarkan pada analisis stabilitas Eberhart-Russell (1966) cit Baihaki (2005) untuk indeks lingkungan spatial, memperlihatkan dari enam genotip kedelai yang diuji tidak satupun yang beradaptasi luas di delapan lokasi uji (Baihaki, 2005). Perbedaan adaptasi varietas menjadikan pertumbuhan tiap varietas tidak sama, sehingga peningkatan berat kering per hari antar varietas berbeda. Penggunaan pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap LPA setelah umur 18 hst sampai 46 hst.



Gambar 5. Laju Pertumbuhan Absolut (LPA) empat varietas kedelai umur 18, 32 dan 46 hst.



Gambar 6. Pengaruh jenis pupuk terhadap Laju Pertumbuhan Absolut (LPA) beberapa varietas kedelai umur 16 hst.

C. Komponen produksi

Sesuai dengan deskripsi setiap varietas (Lampiran 2), panen kedelai varietas Grobogan dilakukan pada umur 77 hst, varietas Anjasmara, Argomulya, dan Mutiara pada umur 82 hst. Tanda-tanda kedelai yang sudah siap panen yaitu polong sudah kecoklatan atau menghitam, daun sudah menguning atau mengering. Secara umum produksi empat varietas kedelai disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Komponen produksi empat varietas kedelai

Varietas	Jumlah polong (Buah)	polong isi (Buah)	polong hampa (Buah)	berat biji (kg/ha)	Indeks Panen
Grobogan	8,04	5,50	2,54	203,23	0,42
Anjasmara	8,88	6,50	2,38	236,15	0,51
Argomulya	5,54	4,46	1,08	128,85	0,44
Mutiara	7,29	4,67	2,63	168,96	0,30

1. Jumlah Polong Produksi

Pada fase generatif hasil fotosintesis ditranslokasikan ke organ-organ reproduktif, terutama dalam pembentukan polong dan biji. Polong isi merupakan polong yang menghasilkan biji sedangkan polong hampa merupakan polong yang tidak menghasilkan biji atau polong non produktif. Menurut Baharsjah (1980), intensitas cahaya dan lama pencahayaan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Apabila intensitas cahaya matahari 60% diberikan mulai awal pengisian polong maka

banyaknya polong dan jumlah biji lebih rendah dari kedelai yang dibudidayakan tanpa adanya naungan.

Polong Isi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap polong isi serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 28). Hasil analisis lanjut, jumlah polong isi antar varietas tidak berbeda nyata atau hampir seragam dengan kisaran rata-rata 4,46-6,50 polong per tanaman. Varietas Anjasmara memiliki jumlah polong isi terbanyak yaitu 6,50 buah (Tabel 3). Polong isi berkaitan dengan kandungan hara dan intersepsi cahaya, semakin banyak hara dan intersepsi cahaya maka polong akan banyak. Hasil pengamatan yang dilakukan, menunjukkan perlakuan pupuk tidak berpengaruh terhadap polong isi.

Polong Hampa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap polong hampa serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 29). Hasil analisis lanjut, jumlah polong hampa antar varietas hampir seragam dengan kisaran rata-rata 1,08-2,63 (Tabel 3). Walaupun tidak beda nyata ada kecenderungan varietas Mutiara memiliki jumlah polong hampa tertinggi. Persentase polong hampa dibanding polong isi sebesar 41%. Menurut deskripsi varietas, wilayah adaptasi varietas Mutiara pada lahan optimal atau sawah dimana lahan tersebut mendapat cahaya penuh. Pada lahan agroforestri yang terdapat naungan sehingga cahaya yang diterima tanaman berkurang menjadikan pengisian biji kurang optimal sehingga polong banyak yang hampa.

2. Berat Biji

Berat biji merupakan komponen penting dalam pengamatan karena berkaitan dengan hasil budidaya yang telah dilakukan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap berat biji serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan

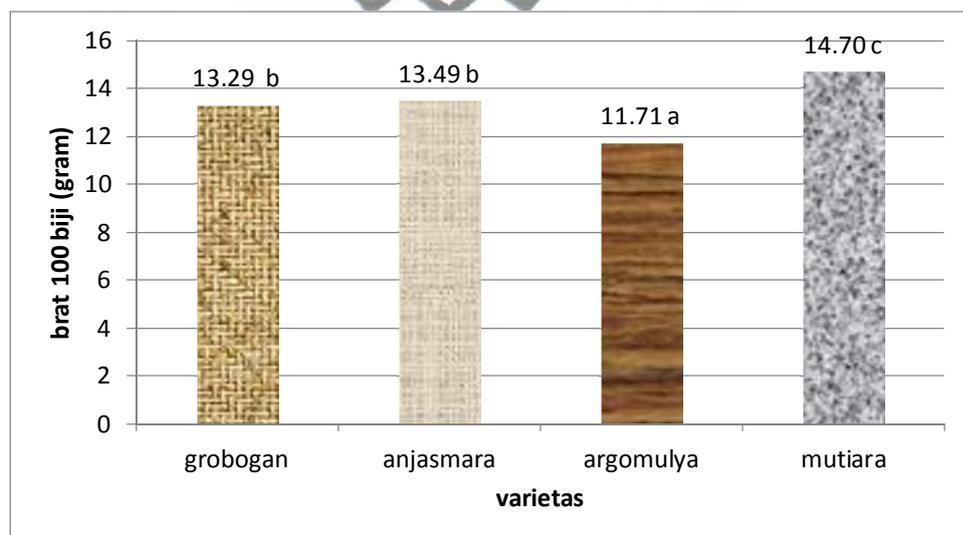
(Lampiran 4, tabel 30). Berat biji antar varietas masing-masing Anjasmara 236,15 kg/ha, Grobogan 203,23 kg/ha, Mutiara 168,96 kg/ha, dan Argomulyo 128,86 kg/ha (Tabel 3). Walaupun tidak berbeda nyata ada kecenderungan Varietas Anjasmara lebih berat dari varietas lain, hal tersebut dikarenakan pada masa vegetatif, varietas Anjasmara memiliki biomassa dan jumlah cabang lebih banyak daripada varietas lainnya. Jika dibandingkan dengan deskripsi varietas, berat biji yang dihasilkan pada penelitian ini rendah. Menurut Purnomo (2005), produktifitas rendah berhubungan dengan intensitas cahaya dibawah tegakan pohon yang lebih rendah dibandingkan dengan di tempat terbuka selain terjadi kompetisi unsur hara dan air antara pohon dan tanaman sela. Dikarenakan cahaya yang mengenai tanaman hanya 48% menjadikan pertumbuhan dan hasil kurang maksimal. Naungan sebesar 50% selama pertumbuhan mengakibatkan penurunan hasil biji kedelai antara 37-74 % (Chotecheun 1996;Stepphun et al 2005 cit Susanto dan Sundari 2011). Penggunaan pupuk baik pupuk organik dan mikro atau pupuk organik saja tidak berpengaruh terhadap berat biji.

3. Indeks Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai dan macam pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap indeks panen serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 32). Hasil analisis lanjutan, Indeks panen antar varietas berturut-turut Anjasmara 0,51, Argomulyo 0,44, Grobogan 0,42, dan Mutiara 0,30 (Tabel 3). Indeks panen varietas Anjasmara memiliki nilai lebih tinggi daripada varietas lain. Indeks panen lebih ditentukan oleh faktor genetik tanaman daripada oleh faktor lingkungan. Indeks panen yang tinggi menunjukkan bahwa pembagian fotosintat ke dalam bagian-bagian yang dapat digunakan berlangsung dengan baik (Fahmi, 2003). Dilihat dari pertumbuhannya varietas Anjasmara lebih baik dari varietas yang lain, hal tersebut berpengaruh terhadap komponen hasil panen termasuk nilai indeks panen.

4. Berat 100 biji

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas kedelai berpengaruh sangat nyata terhadap polong isi serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan (Lampiran 4, tabel 28). Hasil analisis lanjutan, berat 100 biji varietas Mutiara, (14,70 gram), berbeda nyata dengan varietas Anjasmara (13,49 gram) dan Grobogan (13,29 gram), dan juga berbeda nyata dengan varietas Argomulyo (11,71 gram) (Gambar 7). Berat 100 biji berkaitan erat dengan genotipe yang dimiliki setiap varietas. Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa varietas Mutiara mempunyai berat 100 biji tertinggi karena varietas Mutiara bijinya besar-besar, sedangkan Argomulyo paling rendah karena biji varietas Argomulyo kecil-kecil. Dibandingkan dengan deskripsi varietas kedelai (Lampiran 3) berat 100 biji varietas Mutiara, Argomulyo, dan Grobogan dapat dikatakan belum optimal. Untuk varietas Mutiara misalnya, dari deskripsi diketahui bahwa berat 100 biji $\pm 23,2$ gram, sedangkan di penelitian hanya 14,7 gram. Hal tersebut berarti pengisian polong kedelai masih belum optimal. Untuk varietas Anjasmara pengisian polong sudah optimal karena sesuai dengan deskripsi varietas yang ada. Perlakuan pupuk yang digunakan tidak berpengaruh pada berat 100 biji kedelai.



Gambar 7. Berat 100 biji empat varietas kedelai.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Semua varietas kedelai berpotensi untuk dikembangkan dalam sistem agroforestri di bawah tegakan pohon mangga, meskipun hasilnya masih rendah.
2. Pupuk organik 5 ton/hektar dan pupuk organik 5 ton/hektar ditambah pupuk mikro belum dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

B. Saran

1. Perlu adanya penambahan populasi tanaman kedelai agar Indeks luas daun (ILD) lebih tinggi
2. Perlu adanya perhatian pemangkasan naungan untuk sistem agroforestri kedelai, sehingga cahaya yang diterima dan diintersepsi oleh kedelai lebih banyak.
3. Perlu adanya penambahan dosis pemupukan.