

**KAITAN PERTUMBUHAN, KADAR NITROGEN
DAUN, DAN KLOROFIL TERHADAP HASIL
KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.) PADA F4
PERSILANGAN GALUR BRAWIJAYA DENGAN
VARIETAS ARGOMULYO**

Oleh :

FAHMI AMRULLAH JATISUKMA



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

2010

**KAITAN PERTUMBUHAN, KADAR NITROGEN
DAUN, DAN KLOROFIL TERHADAP HASIL
KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.) PADA F4
PERSILANGAN GALUR BRAWIJAYA DENGAN
VARIETAS ARGOMULYO**

Oleh :

**FAHMI AMRULLAH JATISUKMA
0610410015 – 41**

SKRIPSI

**Disampaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian Strata satu (S1)**

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

2010

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : KAITAN PERTUMBUHAN, KADAR NITROGEN DAUN
DAN KLOOROFIL TERHADAP HASIL KEDELAI (*Glycine
max* (L) Merr.) PADA F4 PERSILANGAN GALUR
BRAWIJAYA DENGAN VARIETAS ARGOMULYO

Nama Mahasiswa : FAHMI AMRULLAH JATISUKMA

NIM : 0610410015-41

Program Studi : Agronomi

Jurusan : Budidaya Pertanian

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Ir. Syukur Makmur Sitompul, Ph.D.
NIP 19500716 198003 1 003

Anna Setyana Karyawati, SP..MP.
NIP 19710624 200012 2 001

Ketua Jurusan,

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS.
NIP 19550818 198103 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI,

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Agung Nugroho, MS.

Anna Setyana Karyawati, SP., MP.

NIP 19580412 198503 1 009

NIP 19710624 200012 2 001

Penguji III

Penguji IV

Prof. Ir. Syukur Makmur Sitompul, PhD.

Prof. Dr. Ir. Husni Thamrin Sebayang, MS.

NIP 19500716 198003 1 003

NIP 19530825 198002 1 002

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

Fahmi Amrullah Jatisukma. 0610410015-41. KAITAN PERTUMBUHAN, KADAR NITROGEN DAUN, DAN KLOORIFIL TERHADAP HASIL KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.) PADA F4 PERSILANGAN GALUR BRAWIJAYA DENGAN VARIETAS ARGOMULYO. Di bawah bimbingan Prof. Ir. Syukur Makmur Sitompul, Ph.D. sebagai pembimbing utama dan Anna Setyana Karyawati, SP., MP. sebagai pembimbing pendamping

Upaya untuk terus meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi kedelai di Indonesia ialah tantangan untuk mempertahankan kelangsungan pengembangan produksi agar mencapai swasembada kedelai. Produktivitas tinggi, berumur pendek, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, serta tahan kekeringan ialah beberapa sifat unggul kedelai yang penting untuk dikembangkan. Penelitian untuk meningkatkan produktivitas kedelai di Indonesia telah banyak dilakukan. Namun program pengembangan varietas kedelai melalui penelitian dan pemuliaan melalui hibridisasi yang dilakukan selama ini belum cukup berhasil di tingkat petani dikarenakan parameter tanaman pada kondisi lingkungan optimum atau cekaman lingkungan tertentu dipilih untuk dikembangkan menjadi varietas. Pendekatan fisiologi ialah pendekatan alternatif dalam peningkatan produktivitas kedelai karena laju fotosintesis sangat bervariasi antar spesies dan seringkali berhubungan dengan lingkungan tempat spesies tersebut beradaptasi. Tujuan penelitian ini ialah mengkaji kedelai F4 dengan daya hasil tinggi yang dicirikan oleh jumlah polong banyak dan bobot biji besar, mempelajari hubungan kadar nitogen daun sebagai komponen fisiologis dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji, mempelajari hubungan klorofil sebagai komponen fotosintesis dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji. Hipotesis yang diajukan ialah pertumbuhan yang baik menghasilkan kedelai dengan jumlah polong, jumlah biji banyak dan bobot biji besar, perbedaan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji kedelai berhubungan dengan kadar klorofil dan nitrogen daun, hasil biji kedelai ditentukan oleh jumlah polong yang dapat ditingkatkan dengan pengembangan varietas unggul melalui hibridisasi varietas yang dapat menghasilkan polong yang banyak, biji kedelai F4 yang terseleksi berdasarkan jumlah polong pada tanaman F3 dari persilangan galur Brawijaya dengan varietas Argomulyo akan menghasilkan jumlah polong yang beragam antar tanaman akibat segregasi.

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Desa Jatikerto Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2009 hingga Maret 2010. Metode yang digunakan ialah metode *grid* (petak) dimana kondisi lingkungan tetap sama (homogen). Setiap petak percobaan ditanami biji kedelai yang berasal dari satu individu tanaman yang sama (*ear to row*). Metode *grid* digunakan untuk memperkecil heterogenitas lingkungan. Perlakuan

terdiri atas 29 nomor galur F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo dan 1 perlakuan var. Wilis. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ialah rol meter, tali rafia, sprayer, gelas ukur, timbangan analitik, oven, spektrofotometer, penggaris, kamera, dan hand counter. Bahan-bahan yang digunakan ialah benih F4 kedelai hasil persilangan varietas Brawijaya dengan varietas Argomulyo, varietas Wilis, nematisida furadan, pupuk Urea, SP-18, KCl, fungisida dan insektisida. Pengamatan dilakukan terhadap tanaman kedelai yaitu pengamatan pertumbuhan, dan pengamatan panen. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara destruktif dan non destruktif. Pengamatan destruktif dilakukan 1 kali dan non destruktif dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60 dan panen (± 90 hst) dengan mengamati seluruh individu tanaman dalam petak penelitian variabel pengamatan destruktif meliputi : kadar nitrogen daun dan kadar klorofil daun; variabel pengamatan non destruktif meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan pengamatan komponen hasil panen, meliputi jumlah polong per tanaman, jumlah polong hampa dan polong isi per tanaman, bobot kering biji pertanaman, bobot polong pertanaman dan jumlah biji pertanaman. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%. Apabila terjadi interaksi atau pengaruh maka dilanjutkan dengan uji perbandingan menggunakan uji Duncan pada taraf $\alpha = 0,05$. Untuk menguji kesesuaian antara data hasil pengamatan dengan teoritis dalam hal ini untuk menguji kesesuaian teori Mendel dengan rasio fenotip F4 hasil persilangan galur Brawijaya dan varietas Argomulyo, maka digunakan uji chi-kuadrat.

Hasil penelitian menunjukkan tanaman F4 kedelai dengan jumlah daun yang tinggi berpengaruh pada peningkatan hasil kedelai yakni jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji. Kadar nitrogen daun dan klorofil tidak berhubungan nyata secara langsung terhadap perbedaan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji. Beberapa nomor galur F4 memiliki tanaman yang menghasilkan lebih dari 150 polong per tanaman seperti BM4.6(90), BM4.73(96), BM4.67(94), BM4.50(97), BM4.30(91), dan BM4.38(90). Oleh karena itu biji yang dihasilkan dari tanaman tersebut dapat digunakan sebagai bahan tanam untuk menghasilkan keturunan berikutnya.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Kaitan Pertumbuhan, Kadar Nitrogen Daun, dan Klorofil Terhadap Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Pada F4 Persilangan Galur Brawijaya dengan Varietas Argomulyo”**. Penelitian ini ialah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (Strata Satu) di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Syukur Makmur Sitompul, Ph.D. selaku dosen pembimbing Utama.
2. Ibu Anna Setyana Karyawati, SP., MP. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
3. Bapak Dr. Ir. Agung Nugroho, MS. selaku dosen pembahas.
4. Ayah, Ibu, Adik dan keluarga besar tercinta yang telah memberikan doa, dukungan material, speritual, dan semangat.
5. Teman – teman Agronomi 2006 serta semua pihak yang telah banyak membantu.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan selanjutnya.

Malang, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi tanaman kedelai	3
2.2 Syarat tumbuh tanaman kedelai.....	4
2.3 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai	5
2.4 Pertumbuhan daun	8
2.5 Nitrogen daun	9
2.6 Klorofil	9
2.7 Persilangan tanaman	10
3. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan waktu	12
3.2 Alat dan bahan	12
3.3 Metode penelitian	12
3.4 Pelaksanaan penelitian	13
3.5 Pengamatan	15
3.6 Analisis data	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	17
4.2 Pembahasan	33
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal.
1.	Rata – rata jumlah polong per tanaman.....	17
2.	Hasil Uji Chi Square pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo	19
3.	Rata – rata jumlah biji per tanaman.....	20
4.	Rata – rata bobot kering biji per tanaman.....	22
5.	Perkembangan rata – rata tinggi tanaman dengan umur pada tanaman var. Wilis dan tanaman F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.....	25
6.	Perkembangan rata – rata jumlah daun dengan umur tanaman pada var. Wilis dan F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.....	26
7.	Kandungan nitrogen daun dan klorofil daun pada var. Wilis dan F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo	28
8.	Kode bahan tanam.	48

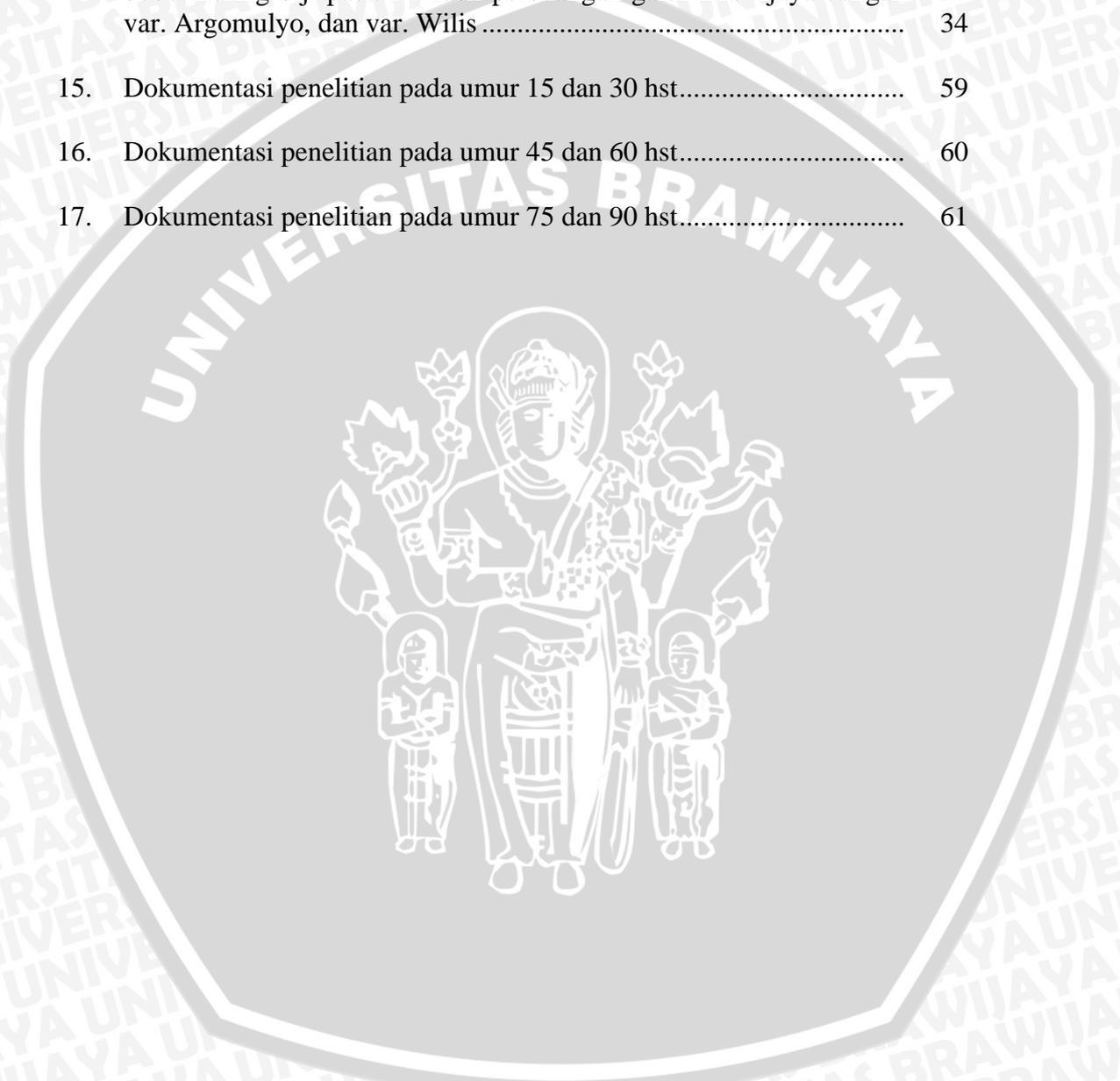


DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Hal.
1.	Frekuensi distribusi jumlah polong per tanaman pada F4 hasil persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya dan var. Wilis...	18
2.	Frekuensi distribusi jumlah biji per tanaman pada F4 hasil persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya dan var. Wilis...	21
3.	Hubungan jumlah polong dan jumlah biji pada F4 hasil persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya	21
4.	Frekuensi distribusi bobot kering biji per tanaman pada F4 hasil persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya dan var. Wilis...	23
5.	Hubungan jumlah polong dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya	24
6.	Rata – rata jumlah buku produktif pada var. Wilis dan F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo	27
7.	Hubungan kadar nitrogen daun dan klorofil pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo	28
8.	Indeks panen dari tanaman var. Wilis dan F4 hasil persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya	29
9.	Hubungan tinggi tanaman dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis	30
10.	Hubungan jumlah daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis	31
11.	Hubungan jumlah buku produktif dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis.....	32



12.	Hubungan kadar nitrogen daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis.....	33
14.	Hubungan kadar klorofil dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis	34
15.	Dokumentasi penelitian pada umur 15 dan 30 hst.....	59
16.	Dokumentasi penelitian pada umur 45 dan 60 hst.....	60
17.	Dokumentasi penelitian pada umur 75 dan 90 hst.....	61



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Hal.
1.	Deskripsi kedelai varietas Wilis	43
2.	Deskripsi kedelai varietas Argomulyo	44
3.	Deskripsi kedelai galur Brawijaya	45
4.	Denah percobaan	46
5.	Perhitungan kebutuhan pupuk	47
6.	Kode bahan tanam	48
7.	Analisis ragam	49
8.	Hasil analisa tanah awal	54
9.	Hasil analisa nitrogen tanah tengah	55
10.	Hasil analisa klorofil	56
11.	Hasil analisa nitrogen daun	57
12.	Hasil analisa tanah akhir	58
13.	Dokumentasi penelitian	59
14.	Kombinasi allele yang berpeluang terpilih pada F1 hingga F4 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo	62
15.	Statistik jumlah polong per tanaman pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis	67
16.	Statistik jumlah biji per tanaman pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis	68
17.	Statistik bobot kering biji per tanaman pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo, dan var. Wilis	69
18.	Hasil analisa ragam pada regresi	70



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) ialah satu dari beberapa sumber protein nabati untuk sebagian besar masyarakat Indonesia. Produksi kedelai nasional tahun 2008 sebesar 776.491 ton, sedangkan tahun 2007 sebesar 592.534 ton biji kering (BPS, 2009). Kebutuhan kedelai nasional mencapai 1,6 juta hingga 2 juta ton per tahun namun produksi kedelai dalam negeri belum mampu mengimbangi permintaan yang terus meningkat, sehingga impor dilakukan untuk memenuhi permintaan tersebut. Setiap tahun Indonesia menghabiskan devisa sekitar Rp 2 triliun untuk mengimpor kedelai 1,13 juta ton, namun hanya 25% yang terpenuhi dari produksi nasional. Mengingat asal kedelai dari daratan Cina yang beriklim subtropis (Adie dan Krisnawati, 2007), maka usaha pengembangan varietas yang sesuai untuk dibudidayakan di Indonesia sangat dibutuhkan. Produktivitas tinggi, berumur pendek, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, serta tahan kekeringan ialah beberapa sifat unggul kedelai yang penting untuk dikembangkan. Saat ini terdapat 65 varietas kedelai yang telah beradaptasi dan dikembangkan di Indonesia dengan produktivitas rata – rata mencapai 2,5 ton ha⁻¹, tetapi keadaan di lapang sangat jauh dari harapan, produktivitas rata – rata nasional hanya 1,3 ton ha⁻¹ (Anonymous, 2008). Oleh karena itu, upaya untuk terus meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi kedelai di Indonesia ialah tantangan untuk mempertahankan kelangsungan pengembangan produksi agar mencapai swasembada kedelai.

Penelitian dan pemuliaan untuk meningkatkan produktivitas kedelai di Indonesia telah banyak dilakukan. Hasil pengembangan varietas kedelai melalui penelitian dan pemuliaan yang dilakukan selama ini belum berhasil di tingkat petani karena penerapan parameter tanaman pada kondisi lingkungan optimum atau cekaman lingkungan tertentu.

Pendekatan melalui aspek fisiologi tanaman seperti laju fotosintesis, kadar nitrogen daun dan klorofil ialah pendekatan alternatif dalam peningkatan produktivitas kedelai. Gardner *et al.*, (1991) menjelaskan bahwa laju fotosintesis sangat bervariasi antar spesies dan seringkali berhubungan dengan lingkungan

tempat spesies tersebut beradaptasi. Pengembangan varietas dengan pendekatan fisiologi belum mendapat cukup perhatian selama ini di Indonesia.

1.2 Tujuan

1. Mengkaji pertumbuhan kedelai F4 dengan daya hasil tinggi yang dicirikan oleh jumlah polong banyak dan bobot biji besar.
2. Mempelajari hubungan kadar nitrogen daun sebagai komponen fisiologis dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji.
3. Mempelajari hubungan klorofil sebagai komponen fotosintesis dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji.

1.3 Hipotesis

1. Pertumbuhan yang baik menghasilkan kedelai dengan jumlah polong, jumlah biji banyak dan bobot biji besar.
2. Kadar klorofil dan nitrogen daun berpengaruh pada perbedaan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji kedelai.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi tanaman kedelai

Kedelai ialah tanaman semusim, tumbuh tegak, berdaun lebat, dengan beragam morfologi. Nama botani kedelai yang dibudidayakan ialah *Glycine max* (L) Merril. Berdasarkan sistem klasifikasi tanaman kedelai termasuk dalam Divisio Spermatophyta, Subdivisio Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Famili Leguminosae, Ordo Papilionoideae, Genus *Glycine*, Spesies *Glycine max* (L) Merril (Adie dan Krisnawati, 2007).

Batang kedelai berasal dari poros janin. Bagian batang kecambah di bagian atas kotiledon adalah epikotil, dan hipokotil ialah bagian batang kecambah. Titik tumbuh epikotil akan membentuk daun dan kuncup ketiak. Kedelai berbatang semak dengan tinggi 30 – 100 cm. Batang dapat membentuk 3 – 6 cabang. Daun pertama keluar dari buku sebelah atas kotiledon yang disebut dengan daun tunggal, dan selanjutnya adalah daun bertiga dengan letak yang berselang – selang. Bentuk daun bulat telur hingga lancip. Daun bertiga atau yang disebut daun trifolia terbentuk pada batang utama dan cabang. Memiliki bulu yang terdapat pada batang, daun, bunga, dan polong berwarna abu – abu kecoklatan

Akar kedelai ialah akar tunggang yang terbentuk dari bakal akar. Bakal akar dapat tumbuh cepat. Selain sebagai penyerap unsur hara dan penyangga tanaman, pada perakaran ini ialah tempat terbentuknya bintil atau nodul akar yang berfungsi sebagai pabrik alami terfiksasinya nitrogen udara oleh aktivitas bakteri *Rhizobium japonicum*. Adie dan Krisnawati (2007) menambahkan bahwa pola percabangan akar dipengaruhi oleh varietas dan lingkungan, seperti panjang hari, jarak tanam, dan kesuburan tanah.

Kedelai memiliki bunga sempurna atau hermaprodite artinya dalam setiap bunga terdapat alat kelamin jantan dan betina. Penyerbukan terjadi saat mahkota bunga masih menutup. Bunga berwarna ungu dan putih yang terletak pada ruas-ruas batang. Pembentukan bunga dipengaruhi oleh lama penyinaran dan suhu, kedelai tidak berbunga apabila lama penyinaran melebihi batas kritis yaitu sekitar 15 jam (Suprpto, 1992).

Polong kedelai berbulu dan berwarna kuning kecoklatan bila masak, setiap polong berisi 1 - 4 biji. Jumlah polong dan umur masak polong tergantung pada varietas yang ditanam. Satu batang kedelai dapat menghasilkan 100 - 125 polong. Umur masak polong bervariasi antara 80 hingga 120 hari (Suprpto, 1992).

Biji kedelai ialah komponen morfologi yang bernilai ekonomis. Bentuk biji kedelai beragam dari lonjong hingga bulat. Biji kedelai berkeping dua terbungkus kulit biji dan tidak mengandung jaringan endosperma. Kulit biji berwarna coklat, kuning, atau hitam atau kombinasi dari warna – warna tersebut. Menurut Adie dan Krisnawati (2007) kulit biji terdiri dari tiga lapisan, ialah epidermis, hipodermis, dan parenkima. Pada proses perkecambahan, akar keluar antara 1 – 2 hari melalui belahan kulit biji dan ini hanya terjadi pada kondisi lingkungan yang cukup lembab.

2.2 Syarat tumbuh tanaman kedelai

Kedelai akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 m di atas permukaan laut (dpl) seperti yang dijelaskan oleh Suprpto (1992). Ditambahkan oleh Rukmana dan Yuniarsih (1996) sentra penanaman kedelai terletak pada daerah-daerah yang mempunyai suhu 25-27°C, dengan kelembaban udara rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam per hari atau minimal 10 jam per hari dan curah hujan optimal antara 100-200 mm per bulan. Kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas pada berbagai jenis tanah dengan drainase dan aerasi yang cukup. Lahan untuk penanaman kedelai ialah lahan yang memiliki drainase dan aerasi yang baik, bebas dari kandungan nematoda dan memiliki pH 5 - 7 (Rukmana dan Yuniarsih, 1996; Suprpto, 1992). Passioura (1994) menjelaskan bahwa air ialah faktor lingkungan tumbuh yang mempengaruhi proses metabolisme tanaman. Tanaman akan mengalami cekaman kekeringan jika ketersediaan air di dalam tanah berkurang dan kehilangan air melalui evapotranspirasi melebihi serapan air. Cekaman kekeringan pada fase vegetatif maupun reproduktif akan merugikan tanaman, termasuk kedelai. Dampak kekurangan air pada fase vegetatif ialah sintesis sel terhambat sehingga daun-daun yang terbentuk berukuran kecil menyebabkan penyerapan cahaya matahari berkurang pada proses fotosintesis sehingga produksi fotosintat menurun. Sedangkan cekaman kekeringan air yang

terjadi pada saat pertumbuhan generatif misalnya pada saat pengisian polong, akan menurunkan produksi. Gardner *et al.*, (1991) menjelaskan bahwa kekeringan yang dialami tanaman akan direspon oleh tanaman melalui perubahan proses metabolisme yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil,

Kedelai ialah tanaman C₃ yang berbeda dengan tanaman C₄. Purnomo (2005) menjelaskan bahwa tanaman C₃ memiliki tanggapan berbeda terhadap cahaya dibandingkan dengan tanaman C₄. Tanaman C₃ dibawah cahaya rendah kemungkinan lebih berhasil daripada tanaman C₄, namun perlu diuji karena tidak tertutup kemungkinan terdapat varietas yang toleran terhadap cahaya rendah. Adisarwanto *et al.*, (2007) menjelaskan bahwa apabila tanaman memperoleh cahaya di bawah optimum hasil biji menjadi rendah termasuk pada tanaman kedelai. Sumarno (2007) menjelaskan bahwa pengurangan radiasi matahari pada awal pertumbuhan vegetatif akan menghambat pertumbuhan tanaman, melalui penurunan laju fotosintesis pada setiap daun dan laju fotosintesis pada seluruh organ tanaman, sebaliknya radiasi matahari yang terlalu tinggi akan mengakibatkan cekaman terhadap tanaman. Menurut Sumarno dan Manshuri (2007), pertumbuhan kedelai memerlukan panjang hari optimal selama 14 – 15 jam. Kedelai tidak mampu berbunga apabila panjang hari melebihi 15 jam dan mempercepat pembungaan bila lama penyinaran kurang dari 12 jam. Tanaman kedelai yang tidak mengalami periode gelap akan melakukan pertumbuhan vegetatif terus menerus, dan tidak mampu membentuk bunga.

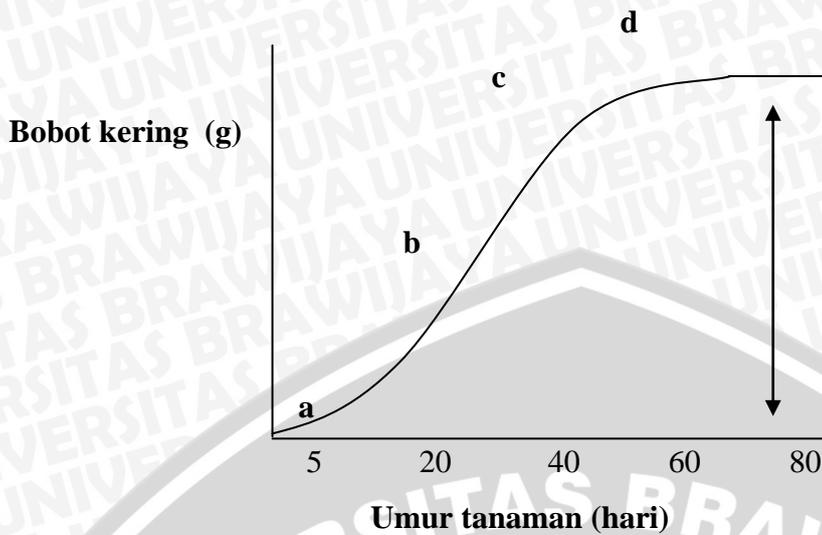
2.3 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai

Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner *et al.*, 1991). Pertumbuhan tanaman ditunjukkan oleh pertambahan ukuran dan bobot kering. Pertambahan ukuran dan bobot kering dari suatu organisme mencerminkan bertambahnya protoplasma, yang mungkin terjadi karena baik ukuran sel maupun jumlahnya bertambah (Harjadi, 1996). Varietas kedelai yang ada di Indonesia pada umumnya bertipe tumbuh determinit. Perkembangan tanaman ialah suatu kombinasi dari sejumlah proses yang

kompleks yaitu proses pertumbuhan dan differensiasi yang mengarahkan pada akumulasi bobot kering (Gardner *et al.*, 1991).

Pertumbuhan tanaman kedelai di bagi menjadi 2 fase, yaitu fase vegetatif dan fase reproduktif. Fase vegetatif diawali dengan perkecambahan biji, pembentukan akar, pembentukan daun, pembentukan batang utama dan cabang-cabang yang berakhir pada saat terbentuknya bunga pertama. Fase generatif atau reproduktif diawali pada saat mulai terbentuknya bunga pertama, pembentukan polong dan diikuti dengan pengisian serta pemasakan polong (Smith, 1995). Hidayat (1992) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman kedelai dimulai dari proses perkecambahan yaitu benih yang ditanam setelah 1 - 2 hari akan muncul bakal akar yang tumbuh cepat di dalam tanah, diiringi dengan kotiledon yang terangkat ke permukaan tanah dan setelah kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah, kedua lembar daun primer terbuka 2 - 3 hari kemudian. Pertumbuhan awal tanaman muda selanjutnya ditandai dengan pembentukan daun bertangkai 3 dan pada akar akan terbentuk akar-akar cabang. Munculnya tanaman muda ini antara 4 - 5 hari setelah tanam. Daun-daun berikutnya terbentuk pada batang utama dan berbentuk daun trifoliolate. Kegiatan ini berlangsung sampai tanaman berumur \pm 40 hari setelah tanam. Pertumbuhan daun berjalan cepat mencapai maksimum pada fase awal pembungaan.

Pada kurva pertumbuhan tanaman terlihat bahwa pertumbuhan tanaman meningkat dengan cepat terutama pada fase eksponensial dan linier yang didasarkan pada peningkatan bobot kering tanaman. Pada fase eksponensial (*a*) terjadi pembentukan daun, sedangkan pada fase linier (*b*) mulai terjadi pergeseran pertumbuhan vegetatif ke generatif. Oleh karena itu pada fase-fase inilah tanaman membutuhkan nutrisi yang cukup, terutama unsur hara esensial. Laju linier diikuti oleh suatu fase yang lajunya menurun atau lambat (*c*), kemudian penambahan pertumbuhan secara progresif berkurang menurut waktu, sampai mencapai keadaan konstan (*d*). Fase keadaan konstan ini disebut sebagai pematangan fisiologis (Gardner *et al.*, 1991).



Kurva pertumbuhan tanaman kedelai

Keterangan gambar :

- Sebelum daerah a : fase pertumbuhan lambat (perkecambahan)
- Daerah a : fase tumbuh eksponensial (cepat)
- Daerah b : fase tumbuh linier (cepat)
- Daerah c : fase tumbuh lambat
- Daerah d : fase tumbuh stabil (konstan)

Fase vegetatif menuju ke fase reproduktif tanaman yaitu ditandai dengan munculnya bunga pertama. Tanaman kedelai tergolong sebagai tanaman hari pendek, kedelai akan cepat berbunga jika periode gelap antara 14 – 16 jam per hari. Fase reproduktif dikelompokkan dalam tiga fase, yakni fase pembungaan, pembentukan polong, dan pematangan biji (Adie dan Krisnawati, 2007). Pada umumnya varietas kedelai yang ada di Indonesia akan berbunga setelah berumur 30 hari setelah tanam, jumlah bunga yang terbentuk pada ketiak daun beraneka ragam tergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh tanaman (Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Ditambahkan juga oleh Harjadi (1996), bahwa apabila suatu tanaman mengembangkan bunga, buah dan biji atau alat penyimpanan, maka tidak seluruh karbohidrat digunakan untuk perkembangan batang, daun dan perakaran karena sebagian disisakan untuk perkembangan bunga, buah dan biji atau alat penyimpanan. Tanaman berada pada fase pembentukan polong apabila terbentuk satu polong sepanjang 5 mm pada batang utama dan terjadi pada saat tanaman

berumur 40 hingga 50 hari setelah tanam. Periode pengisian polong ialah fase paling kritis untuk pencapaian hasil yang optimal. Pada fase ini kekurangan air, kelebihan air dan serangan hama penyakit berpengaruh buruk pada proses pengisian polong. Sedangkan fase pemasakan polong diawali adanya satu polong yang telah berwarna kuning (matang), dan fase ini sering disebut sebagai fase masak fisiologis. Jika 90% polong telah berwarna coklat maka tanaman siap untuk dipanen (Adie dan Krisnawati, 2007). Gardner *et al.*, (1991) menjelaskan bahwa laju fotosintesis, respirasi, pembagian hasil asimilasi, nitrogen, klorofil, karoten, kandungan pigmen lainnya adalah faktor internal (genetika) dan iklim, tanah, biologis sebagai faktor eksternal (lingkungan) yang mempengaruhi pertumbuhan.

2.4 Pertumbuhan daun

Kemampuan daun untuk berfotosintesis meningkat sampai daun berkembang penuh, kemudian mulai menurun secara perlahan hingga daun mulai menguning kemudian mati. Hal ini karena klorofil rusak dan fungsi kloroplas hilang (Salisbury dan Ross, 1995). Menurut Gardner *et al.*, (1991) umur daun mempengaruhi fotosintesis karena proses penuaan menyebabkan kelambanan proses fotosintesis.

Faktor utama yang mempengaruhi laju penuaan ialah kandungan nutrisi mineral daun. Masuknya nutrisi mineral yang cukup memungkinkan daun muda maupun daun tua memenuhi kebutuhan mereka. Namun, nutrisi yang terbatas lebih sering didistribusikan ke daun yang muda dan hal ini mengurangi laju fotosintesis pada daun yang lebih tua.

Pada tahap puncak linear kedelai, 70 % dari berat kering total berupa daun (Hanway dan Weber, 1971). Produksi dan perluasan daun yang cepat sangat penting pada produksi tanaman budidaya agar dapat memaksimalkan penyerapan cahaya dan asimilasi.

2.5 Nitrogen pada daun

Biomassa tanaman mengandung N sekitar 1 % dan N merupakan faktor pembatas utama dalam produksi tanaman budidaya. Kadar N daun menggambarkan kuantitas enzim *Ribulosa biphosphate carboxylase* (Rubisco) dalam daun. Pada proses fotosintesis Rubisco berfungsi mengkatalisis reaksi reduksi CO₂ menjadi karbohidrat (Purnomo, 2005). Rubisco berbentuk protein yang berjumlah sangat banyak. Protein kloroplas seperempat hingga separuh ialah rubisco sehingga sebagian besar protein daun dalam bentuk enzim Rubisco (Lakitan, 1993).

Sitompul (2004) menjelaskan bahwa nitrogen ialah unsur penyusun klorofil dan protein, sebanyak 50% hingga 70 % dari total N daun berasosiasi dengan kloroplas dan mencerminkan keberadaan enzim Ribulose bifosfat karboksilase oksigenase atau Rubisco. Legum dengan bintil akar dapat memanfaatkan baik gas nitrogen dari udara maupun nitrogen anorganik dari dalam tanah dalam bentuk ion amonium dan nitrat. Pemupukan nitrogen (N) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap perluasan daun, terutama pada lebar dan luas daun (Humphries dan Wheeler, 1963).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sitompul dan Purnomo (2004) menunjukkan adanya tanggapan positif pada kadar nitogen daun terhadap pupuk nitrogen sehingga biomassa akar, batang, dan daun meningkat seiring penambahan dosis pupuk nitrogen pada tanaman kedelai varietas Pangrango, jagung varietas Pioneer dan CPI. Dijelaskan dari hasil penelitian Turmudi (2002) bahwa biomassa total, bobot 100 biji dan hasil biji per petak meningkat seiring meningkatnya dosis pupuk nitrogen pada sistem tumpangsari jagung – kedelai.

2.6 Klorofil

Cahaya dan klorofil menggalakkan proses pengadaan energi yang akan digunakan untuk sintesa makromolekuler seperti reduksi CO₂ untuk menghasilkan karbohidrat (Jumin, 2002). Klorofil ialah kelompok pigmen fotosintesis yang terdapat dalam kloroplas, memanfaatkan cahaya tampak untuk reaksi dalam proses fotosintesis. Campbell *et al.*, (2002) menjelaskan bahwa kloroplas mengandung pigmen hijau yang disebut klorofil.

Klorofil a berwarna biru kehijauan sedangkan klorofil b berwarna kuning kehijauan. Pemanfaatan cahaya tampak oleh klorofil a yang terbesar ialah panjang gelombang 390 nm – 400 nm dan 650 nm – 700 nm. Sedangkan klorofil b memanfaatkan cahaya dengan panjang gelombang 400 nm – 450 nm dan 620 nm – 670 nm.

Hasil penelitian Sya'diyah (2008) menunjukkan bahwa terdapat korelasi genotipik antara kandungan klorofil dengan bobot biji per tanaman pada 13 nomor harapan F4 hasil persilangan antara kultivar Slamet dan Taichung. Peningkatan biomassa total kedelai diduga sangat berkaitan dengan meningkatnya kandungan klorofil dalam hubungannya dengan peningkatan laju fotosintesis (Turmudi, 2002).

2.7 Persilangan Tanaman

Persilangan ialah perkawinan antara sel kelamin jantan dan sel kelamin betina yang bertujuan untuk memperoleh kombinasi genetik yang diinginkan melalui persilangan dua atau lebih tetua yang berbeda genotipnya (Poespodarsono, 1988). Keturunan hasil persilangan ini akan terjadi segregasi bila tetuanya heterozigot adanya segregasi ini berarti ada perbedaan genetik dalam populasi. Generasi keturunan yang bersegregasi merupakan bahan baik untuk seleksi guna peningkatan sifat yang diinginkan. Pewarisan sifat atau karakter tetua pada keturunannya dapat dilihat dari kenampakan fisik karakter yang muncul. Bila suatu tanaman yang memiliki beberapa karakter disilangkan, maka turunan akan menghasilkan seri kombinasi karakter yang berpasangan. Pada turunan berikutnya, masing – masing pasangan karakter tersebut ternyata bermunculan secara bebas dari pasangan karakter induknya.

Istilah dominan digunakan untuk karakter yang muncul pada generasi F1. Bagi karakter yang tidak muncul di F1 tetapi kemudian terlihat pada F2 digunakan istilah resesif (Suryo, 1998; Welsh dan Moge, 1995). F1 yang menghasilkan satu atau dua karakter biji berbeda separuhnya akan berkarakter seperti F1, sedangkan separuh lainnya tetap membentuk keturunan yang menerima karakter dominan atau resesif, masing – masing dalam jumlah yang seimbang. Jika dominansi nampak sepenuhnya, maka perkawinan monohibrid (1 sifat beda) akan

menghasilkan keturunan yang memperlihatkan perbandingan 3:1, tetapi memperlihatkan perbandingan genotip 1:2:1. Pada perkawinan dihibrid (2 sifat beda) akan memperlihatkan perbandingan 9:3:3:1 (Suryo, 1998). Beberapa percobaan persilangan mendapatkan perbandingan fenotip yang menyimpang dari prinsip – prinsip Mendel, diduga disebabkan oleh sifat yang dikendalikan oleh dua atau lebih pasangan alel yang saling berinteraksi. Suatu lokus yang menekan atau menyembunyikan kerja suatu lokus lain akan mengubah pola distribusi dalam populasi F₂, hal ini disebut epistasis. Beberapa macam epistasis yang mungkin terjadi yakni; epistasis dominan dengan rasio fenotip (12:3:1), epistasis resesif (9:3:4), epistasis dominan-resesif (13:3), epistasis dominan ganda (15:1), epistasis resesif ganda (9:7). Untuk mendapatkan populasi yang memiliki sifat – sifat unggul sesuai tujuan persilangan, maka diperlukan populasi yang memiliki gen dominan homozigot. Allard (1988) menjelaskan bahwa seleksi merupakan cara untuk mereduksi sifat resesif yang tidak diinginkan.

Arah pemuliaan tanaman ialah memperoleh atau mengembangkan varietas atau hibrida agar lebih efisien dalam penggunaan unsur hara sehingga memberi hasil tertinggi persatuan luas dan menguntungkan bagi penanam dan pengguna. Pemilihan tetua var. Argomulyo dan galur brawijaya untuk dijadikan tetua dalam persilangan dikarenakan masing-masing tetua memiliki sifat-sifat yang spesifik. Var. Argomulyo memiliki karakteristik jumlah polong tinggi dan laju fotosintesis sedang. Galur Brawijaya memiliki karakteristik jumlah polong sedang dan laju fotosintesis rendah.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang yang terletak pada ketinggian 303 m dpl, suhu minimal berkisar antara 18°C – 21°C, suhu maksimal berkisar antara 30°C – 33°C, curah hujan 100 mm/bulan, pH tanah 6 – 6,2 dan jenis tanah Alfisol. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2009 hingga Maret 2010.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ialah rol meter, tali rafia, sprayer, gelas ukur, timbangan analitik, oven, spektrofotometer, penggaris, kamera, dan hand counter.

Bahan-bahan yang digunakan ialah benih F4 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan varietas Argomulyo, varietas Wilis, nematisida furadan, pupuk Urea (46% N) 50 kg ha⁻¹, SP 18 (18% P₂O₅) 200 kg ha⁻¹, KCl (60% K₂O) 50 kg ha⁻¹. Pestisida yang digunakan ialah insektisida Ridcorp 1 l ha⁻¹, winder 25 WP 0,8 g l⁻¹, decis 2,5 EC 0,5 l ha⁻¹, fungisida Antracol 70 WP 1 l ha⁻¹, dan perekat.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan ialah metode *grid* (petak) dimana kondisi lingkungan tetap sama (homogen). Setiap petak percobaan ditanami biji kedelai yang berasal dari satu individu tanaman yang sama (*ear to row*) Metode *grid* digunakan untuk memperkecil heterogenitas lingkungan. Lingkungan antar *grid* dianggap bervariasi sehingga perbedaan antar *grid* dianggap sebagai perbedaan fenotip (Bos dan Caligari, 1995).

Perlakuan terdiri atas 29 nomor galur F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo dan 1 perlakuan var. Wilis sebagai kontrol (Lampiran 6).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan pengukuran lahan yang akan digunakan untuk penelitian, setelah itu lahan dibersihkan dari tumbuhan pengganggu maupun sisa-sisa panen dari tanaman sebelumnya. Lahan yang telah dibersihkan kemudian diolah, yaitu dicangkul 2 kali hingga mencapai lapisan olah tanah (20 - 30 cm). Plotting dilakukan setelah kegiatan pengolahan tanah selesai dengan cara membuat petak-petak percobaan dengan ukuran panjang 4,0 m, lebar 1,0 m sebanyak 30 petak. Jarak antar petakan 50 cm. Untuk batas tepi kanan kiri masing-masing 50 cm. Luas lahan efektif yakni 120 m², sedangkan luas keseluruhan 270 m²

3.4.2 Penanaman

Benih yang akan digunakan sebagai bahan tanam yaitu benih F4 hasil persilangan kedelai galur Brawijaya dengan varietas Argomulyo dan varietas Wilis sebagai kontrol. Untuk mencegah hama benih, lubang tanam diberi furadan sebelum penanaman. Penanaman benih dilakukan dengan cara ditugal pada kedalaman 3-4 cm dari permukaan tanah dengan menanam 1 benih per lubang tanam, kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah halus. Jarak tanam yang digunakan 20 cm x 20 cm.

3.4.3 Pemupukan

Pemupukan yang diberikan ialah pupuk urea, SP-18 dan KCl. Pupuk urea dengan dosis 50 kg ha⁻¹ diberikan pada tanaman kedelai sebanyak 2 kali. Pupuk urea sebanyak ½ dosis diberikan pada saat tanam dan ½ dosisnya lagi diberikan saat tanaman kedelai berumur 21 hst. Sedangkan pupuk SP-18 dan KCl diberikan pada saat tanam dengan seluruh dosis. Pupuk SP-18 diberikan dengan dosis sebanyak 200 kg ha⁻¹ dan pupuk KCl sebanyak 50 kg ha⁻¹. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditugal dengan jarak 5 cm dari lubang tanam, kemudian ditutup dengan tanah tipis untuk mencegah penguapan.

3.4.4 Pengairan

Pengairan dilakukan pada saat setelah penanaman, stadia perkecambahan (3 - 4 hst), stadia vegetatif (20 - 30 hst) dan stadia pemasakan biji (60 - 70 hst) dengan cara dileb (penggenangan) pada semua petak dengan tujuan untuk menjaga kelembaban tanah agar tanaman tidak mengalami kekeringan. Pada stadia tersebut tanaman kedelai sangat memerlukan air untuk pertumbuhannya, selain itu pengairan juga disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Bila turun hujan maka tidak dilakukan pengairan.

3.4.5 Penyiangan

Penyiangan dilakukan empat kali yaitu penyiangan pertama pada saat tanaman berumur 2 minggu, menggunakan tangkil. Penyiangan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 4 minggu, penyiangan ketiga dilakukan pada saat tanaman berumur 6 minggu dan terakhir apabila pada tanaman berumur 8 minggu.

3.4.6 Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara kimiawi yang disesuaikan dengan jenis-jenis hama dan penyakit yang menyerang. Hama yang menyerang tanaman kedelai antara lain ulat grayak, kutu daun, kepik dan ulat penggulung daun sedangkan penyakit yang menyerang antara lain adalah karat daun. Untuk mengurangi frekuensi pemberian insektisida maupun fungisida ialah dengan aplikasi insektida dan fungisida berdasarkan pemantauan hama dan cendawan. Pestisida yang digunakan ialah insektisida Ridcorp 1 l ha⁻¹, winder 25 WP 0,8 g l⁻¹, decis 2,5 EC 0,5 l ha⁻¹, fungisida Antracol 70 WP 1 l ha⁻¹, dan perekat.

3.4.7 Panen

Kedelai harus dipanen pada tingkat kemasakan biji yang tepat yaitu \pm 85 hst. Panen terlalu awal menyebabkan banyak biji keriput, panen terlalu akhir menyebabkan kehilangan hasil karena biji rontok. Ciri-ciri tanaman kedelai siap dipanen ialah daun telah menguning dan mudah rontok, polong biji mengering dan berwarna kecoklatan. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tanaman kedelai yaitu pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara destruktif dan non destruktif. Pengamatan destruktif dilakukan 1 kali dan non destruktif dilakukan sebanyak 5 kali yaitu pada saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60 dan panen (± 90 hst) dengan mengamati seluruh individu tanaman dalam petak penelitian.

A. Variabel pengamatan destruktif meliputi :

1. Kadar nitrogen daun, dilakukan dengan mengambil 4 lamina daun yang telah membuka sempurna. Pengambilan sampel dilakukan pada saat 45 hst. Analisa dilakukan melalui tiga fase, yakni destruksi, destilasi, dan titrasi.
2. Kadar klorofil daun, penghitungan kadar klorofil dilakukan dengan mengambil 6 lamina daun yang telah membuka sempurna. Pengambilan sampel dilakukan pada saat 45 hst. Analisa dilakukan menggunakan spektrofotometer.

B. Variabel pengamatan non destruktif meliputi :

1. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang sampai ke titik tumbuh pada 15, 30, 45, dan 60 hst.
2. Jumlah daun, dihitung daun trifolia yang telah membuka sempurna pada 15, 30, 45, dan 60 hst.

C. Pengamatan komponen hasil panen, meliputi:

1. Jumlah polong per tanaman.
2. Jumlah biji per tanaman, diperoleh dengan cara menghitung seluruh biji tanaman.
3. Bobot kering biji per tanaman, diperoleh dengan menimbang biji tanaman yang telah dikeringkan dengan sinar matahari.
4. Jumlah buku produktif per tanaman, diperoleh dengan menghitung jumlah buku yang memunculkan polong pada batang maupun pada cabang.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Varian dan Uji Perbandingan

Data yang diperoleh dilakukan pengujian menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata $p = 0,05$. Apabila terdapat pengaruh atau interaksi antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan. Uji perbandingan yang digunakan adalah uji Duncan dengan taraf nyata $p = 0,05$.

3.6.2 Uji Regresi

Model regresi, analisis regresi digunakan untuk mengetahui antara peubah tergantung (variabel dependent) dan peubah bebas (independent). Dalam analisis regresi linier, jika jumlah variabel prediktor x satu maka disebut regresi linier sederhana. Untuk dua variabel, hubungan liniernya dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan linier, yaitu:

$$y = a + bx$$

Keterangan

y = variabel dependent

x = variabel independent

a = konstanta perpotongan garis pada sumbu x

b = koefisien regresi

3.6.3 Chi square test

Untuk menguji kesesuaian antara data hasil pengamatan dengan teoritis dalam hal ini untuk menguji kesesuaian teori Mendel dengan rasio fenotip F4 hasil persilangan galur Brawijaya dan varietas Argomulyo, maka digunakan uji chi-kuadrat dengan rumus;

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Sudjana, 1992)

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Jumlah polong

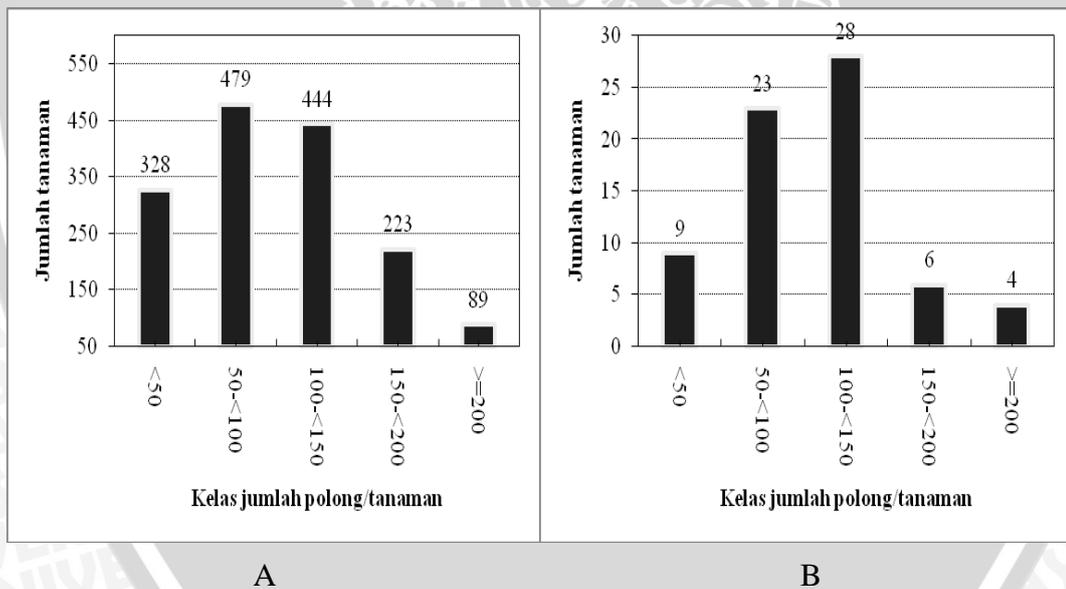
Hasil analisis ragam pada rata – rata jumlah polong menunjukkan variasi yang cukup tinggi antara tanaman F4. Tabel 1 menunjukkan rata – rata jumlah polong tertinggi pada tanaman F4 dihasilkan oleh nomor galur BM4.18(92) yakni 142,33 polong per tanaman. Sedangkan rata – rata jumlah polong terendah yakni 71,26 dihasilkan oleh nomor galur BM4.9(94).

Tabel 1. Rata – rata jumlah polong per tanaman

NO. GALUR	Rata - rata jumlah polong per tanaman	NO. GALUR	Rata - rata jumlah polong per tanaman
BM4.17(96)	109,29 cd	BM4.30(91)	114,90 d
BM4.2(95)	94,11 bc	BM4.9(94)	71,26 a
BM4.6(90)	119,81 d	BM4.18(92)	142,33 e
BM4.10(95)	107,84 cd	BM4.49(94)	95,57 bc
BM4.4(95)	88,15 bc	BM4.3(96)	99,46 bc
BM4.22(97)	83,16 ab	BM4.24(93)	92,47 bc
BM4.49(91)	95,93 bc	BM4.38(90)	105,55 cd
BM4.73(96)	140,45 e	BM4.44(97)	94,80 bc
BM4.76(93)	102,73 bcd	BM4.53(98)	94,38 bc
BM4.67(94)	117,11 d	BM4.63(92)	101,83 bcd
BM4.69(95)	106,38 cd	BM4.74(92)	84,31 ab
BM4.50(97)	120,29 d	BM4.85(98)	105,24 cd
BM4.31(99)	95,19 bc	KONTROL	103,73 cd
DMRT 5%		DMRT 5%	
Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak berbeda nyata			

Jumlah tanaman pada F4 adalah 1562 tanaman. Distribusi frekuensi relatif pada jumlah polong per tanaman menunjukkan bahwa 21 % dari jumlah tanaman atau 328 tanaman yang menghasilkan kurang dari 50 polong per tanaman, 30,6 % dari jumlah tanaman atau 479 tanaman yang menghasilkan antara 50 hingga 100 polong per tanaman, 28,4 % dari jumlah tanaman atau 444 tanaman yang menghasilkan antara 100 hingga 150 polong per tanaman, 14,3 % dari jumlah tanaman atau 223 tanaman yang menghasilkan 150 hingga 200 polong per tanaman, dan 5,7 % dari jumlah tanaman atau 89 tanaman yang menghasilkan

lebih dari 200 polong per tanaman. Gambar 1 menunjukkan bahwa frekuensi distribusi jumlah polong pada F4 cenderung ke arah kanan yakni tanaman yang menghasilkan lebih dari 50 polong per tanaman memiliki keragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang menghasilkan kurang dari 50 polong per tanaman. Dibandingkan dengan frekuensi distribusi jumlah polong pada var. Wilis yang memiliki keragaman stabil dan ditunjukkan oleh tanaman yang menghasilkan lebih dari 50 hingga 150 polong per tanaman. Hal tersebut didukung oleh hasil perhitungan skewness dan kurtosis pada tanaman F4 yang masing – masing bernilai 0,66 dan 0,39. Sedangkan nilai skewness dan kurtosis pada var. Wilis lebih rendah dibandingkan dengan tanaman F4 yakni 0,55 dan 0,38 (Lampiran 15). Kurva yang dihasilkan dari distribusi frekuensi menunjukkan tanaman F4 memiliki distribusi yang mendekati kurva distribusi normal, dan varietas Wilis memiliki kurva distribusi normal.



Gambar 1. Frekuensi distribusi jumlah polong per tanaman pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo (A), Frekuensi distribusi jumlah polong per tanaman pada var. Wilis (B).

Berdasarkan uji chi-square, frekuensi distribusi jumlah polong per tanaman pada F4 dibagi menjadi dua kelas yakni tanaman yang menghasilkan lebih dari 50 polong dan tanaman yang menghasilkan kurang dari 50 polong. Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pengamatan di lapang terdapat 1235 tanaman yang memiliki jumlah polong lebih dari atau sama dengan 50 polong per tanaman dan 328 tanaman yang memiliki jumlah polong kurang dari 50 polong per tanaman. Jumlah keseluruhan tanaman yakni 1562, sedangkan teori epistasis dominan - resesif memiliki perbandingan jumlah tanaman yang memiliki jumlah polong lebih dari atau sama dengan 50 polong per tanaman dan kurang dari 50 polong per tanaman masing - masing 1269,125 dan 292,875. Nilai X^2 dari uji chi square dengan pengelompokan 2 kelas adalah 5,13. Dari tabel distribusi chi-kuadrat diperoleh $X^2_{0,99} = 6,635$. Maka nilai $X^2_{(hitung)}$ kurang dari nilai $X^2_{0,99(tabel)}$. Sehingga hasil pengujian tidak signifikan atau teori perbandingan 13:3 diterima. Uji chi square menggunakan teori perbandingan 12:3:1, 9:3:4, 13:3, 15:1, dan 9:7 menunjukkan nilai $X^2_{(hitung)}$ lebih dari $X^2_{(tabel)}$, sehingga hasil pengujian adalah signifikan dan teori tersebut ditolak.

Tabel 2. Hasil Uji Chi Square pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo

Epistasis dominan - resesif			
Phenotype	JP \geq 50	JP $<$ 50	
Phenotype ratio	13	3	
Observed number (O)	1235	328	1562
Expected number (E)	1269,125	292,875	1562
O-E	-34,125	35,125	
(O-E) ²	1164,5156	1233,765625	x square
(O-E) ² /E	0,9175736	4,212601366	5,130175

4.1.2 Jumlah Biji

Hasil analisis ragam pada rata – rata jumlah biji menunjukkan variasi yang cukup tinggi antara tanaman F4. Tabel 3 menunjukkan rata – rata jumlah biji per tanaman tertinggi pada F4 dihasilkan oleh nomor galur BM4.73(96) yakni 179,93 biji per tanaman. Sedangkan rata – rata jumlah biji terendah yakni 95,88 dihasilkan oleh nomor galur BM4.9(94).

Tabel 3. Rata – rata jumlah biji per tanaman

NO. GALUR	Rata - rata jumlah biji per tanaman	NO. GALUR	Rata - rata jumlah biji per tanaman
BM4.17(96)	147,71 cdef	BM4.30(91)	155,12 def
BM4.2(95)	112,89 abc	BM4.9(94)	95,88 a
BM4.6(90)	154,21 def	BM4.18(92)	174,22 f
BM4.10(95)	134,57 abcde	BM4.49(94)	126,87 abcd
BM4.4(95)	102,25 ab	BM4.3(96)	129,25 abcde
BM4.22(97)	100,11 ab	BM4.24(93)	125,18 abcd
BM4.49(91)	115,93 abcd	BM4.38(90)	143,84 cdef
BM4.73(96)	179,93 f	BM4.44(97)	124,67 abcd
BM4.76(93)	135,06 bcde	BM4.53(98)	124,00 abcd
BM4.67(94)	135,81 bcde	BM4.63(92)	137,41 bcde
BM4.69(95)	134,77 bcde	BM4.74(92)	108,61 abc
BM4.50(97)	165,08 ef	BM4.85(98)	133,63 abcde
BM4.31(99)	125,49 abcd	KONTROL	135,46 bcde

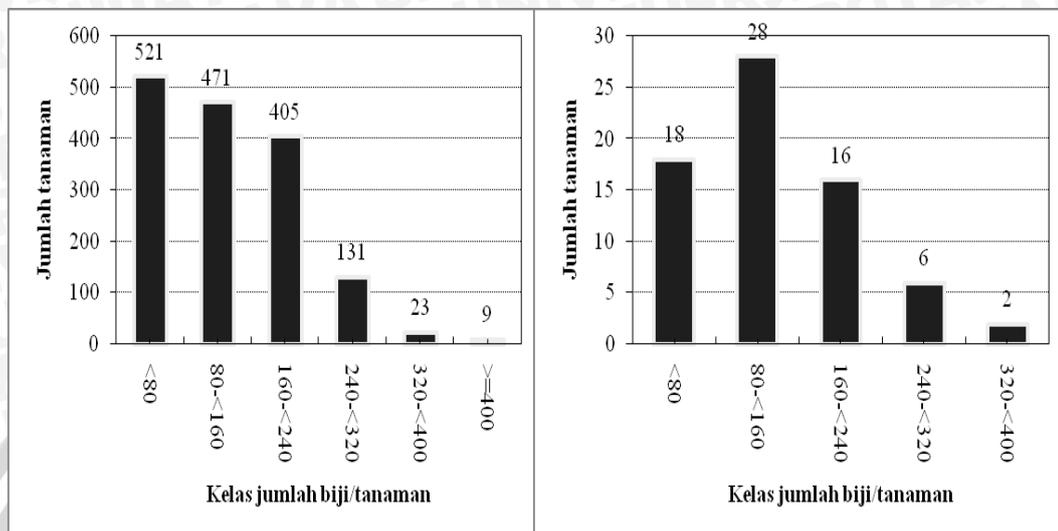
DMRT 5%

DMRT 5%

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak berbeda nyata

Jumlah tanaman pada F4 adalah 1562 tanaman. Distribusi frekuensi relatif pada jumlah polong per tanaman menunjukkan bahwa 33,4% dari jumlah tanaman atau 521 tanaman yang menghasilkan kurang dari 80 biji per tanaman, 30,19% dari jumlah tanaman atau 471 tanaman yang menghasilkan antara 80 hingga 160 biji per tanaman, 25,96% dari jumlah tanaman atau 405 tanaman yang menghasilkan antara 160 hingga 200 biji per tanaman, 8,4% dari jumlah tanaman atau 131 tanaman yang menghasilkan 240 hingga 320 biji per tanaman, 1,47% dari jumlah tanaman atau 23 tanaman yang menghasilkan lebih 320 hingga 400 biji per tanaman, dan 0,58% dari jumlah tanaman atau 9 tanaman yang menghasilkan lebih dari 400 biji per tanaman. Gambar 2 menunjukkan bahwa frekuensi distribusi jumlah biji pada F4 cenderung ke arah kanan yakni tanaman yang menghasilkan lebih dari 80 biji per tanaman memiliki keragaman yang tinggi. Frekuensi distribusi jumlah biji pada var. Wilis memiliki keragaman stabil dan ditunjukkan oleh tanaman yang menghasilkan lebih dari 80 hingga 160 biji per tanaman. Hal tersebut didukung oleh hasil perhitungan skewness dan kurtosis pada tanaman F4 yang masing – masing bernilai 0,72 dan 0,41. Sedangkan nilai skewness dan kurtosis pada var. Wilis lebih rendah dibandingkan dengan tanaman F4 yakni 0,72 dan 0,30 (Lampiran 16). Kurva yang dihasilkan dari distribusi

frekuensi menunjukkan tanaman F4 memiliki distribusi yang mendekati kurva distribusi normal, dan varietas Wilis memiliki kurva distribusi normal.

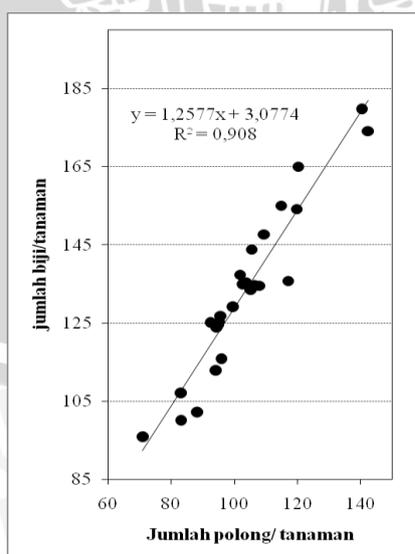


A

B

Gambar 2. Frekuensi distribusi jumlah biji per tanaman pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo (A). Frekuensi distribusi jumlah biji per tanaman pada var. Wilis (B).

Jumlah polong mempunyai hubungan yang sangat erat dengan jumlah biji, setiap peningkatan jumlah polong per tanaman dapat menunjang peningkatan jumlah biji. Gambar 3 menunjukkan nilai R^2 pada hubungan jumlah polong dengan jumlah biji yakni 0,908 menunjukkan hubungan keduanya sangat erat.



Gambar 3. Hubungan jumlah polong dan jumlah biji pada F4 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya.

4.1.3 Bobot kering biji

Hasil analisis ragam pada rata – rata bobot kering biji menunjukkan variasi yang cukup tinggi antara tanaman F4. Tabel 4 menunjukkan rata – rata bobot kering biji tertinggi pada dihasilkan oleh nomor galur BM4.73(96) yakni 25,36 g per tanaman. Sedangkan rata – rata bobot kering biji terendah yakni 13,18 dihasilkan oleh nomor galur BM4.2(95).

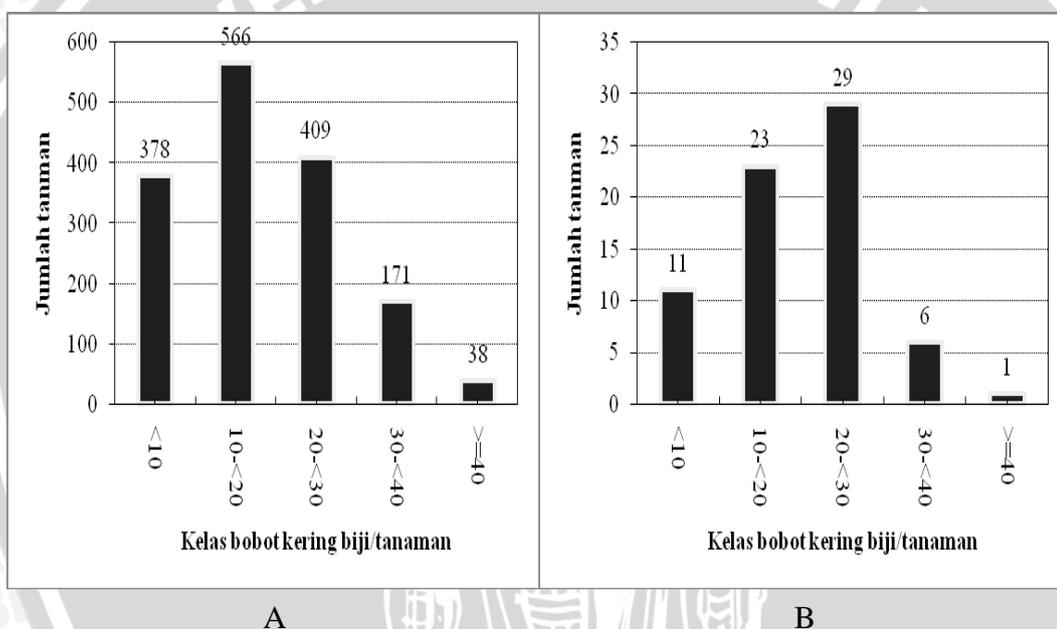
Tabel 4. Rata – rata bobot kering biji per tanaman

NO. GALUR	Rata - rata bobot kering biji per tanaman (g)	NO. GALUR	Rata - rata bobot kering biji per tanaman (g)
BM4.17(96)	20,38 defgh	BM4.30(91)	20,15 cdefg
BM4.2(95)	13,18 a	BM4.9(94)	15,21 ab
BM4.6(90)	18,62 bcdef	BM4.18(92)	23,59 gh
BM4.10(95)	18,48 bcdef	BM4.49(94)	19,89 cdefg
BM4.4(95)	15,81 abcd	BM4.3(96)	16,44 abcd
BM4.22(97)	15,19 ab	BM4.24(93)	15,87 abcd
BM4.49(91)	16,91 abcde	BM4.38(90)	18,29 bcde
BM4.73(96)	25,36 h	BM4.44(97)	15,65 abc
BM4.76(93)	16,38 abcd	BM4.53(98)	15,37 ab
BM4.67(94)	21,22 efgh	BM4.63(92)	17,38 abcde
BM4.69(95)	18,58 bcdef	BM4.74(92)	14,49 ab
BM4.50(97)	22,81 fgh	BM4.85(98)	16,51 abcd
BM4.31(99)	16,10 abcd	KONTROL	19,01 bcdef
DMRT 5%		DMRT 5%	

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak berbeda nyata

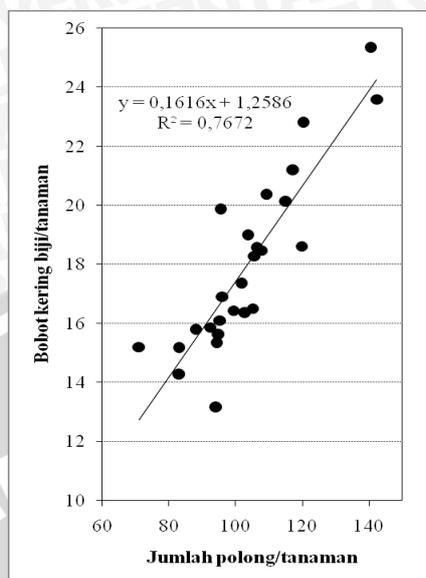
Jumlah tanaman pada F4 adalah 1562 tanaman. Distribusi frekuensi relatif pada bobot kering biji per tanaman menunjukkan bahwa 24,2% dari jumlah tanaman atau 378 tanaman menghasilkan kurang dari 10 g biji per tanaman, 36,2% dari jumlah tanaman atau 566 tanaman yang menghasilkan antara 10 hingga 20 g biji per tanaman, 26,2% dari jumlah tanaman atau 409 tanaman yang menghasilkan antara 20 hingga 30 g biji per tanaman, 10,9% dari jumlah tanaman atau 171 tanaman yang menghasilkan 30 hingga 40 g biji per tanaman, dan 2,43% dari jumlah tanaman atau 38 tanaman yang menghasilkan lebih dari 40 g biji per tanaman. Gambar 4 menunjukkan bahwa frekuensi distribusi bobot kering biji pada F4 cenderung ke arah kanan yakni tanaman yang menghasilkan lebih dari 10 g biji per tanaman memiliki keragaman yang tinggi dibandingkan tanaman yang

menghasilkan kurang dari 10 g biji per tanaman. Frekuensi distribusi bobot kering biji pada var. Wilis memiliki keragaman stabil dan ditunjukkan oleh tanaman yang menghasilkan lebih dari 20 hingga 30 g biji per tanaman. Hal tersebut didukung oleh hasil perhitungan skewness dan kurtosis pada tanaman F4 yang masing – masing bernilai 0,64 dan 0,24. Sedangkan nilai skewness dan kurtosis pada var. Wilis lebih rendah dibandingkan dengan tanaman F4 yakni 0,21 dan 0,27 (Lampiran 17). Kurva yang dihasilkan dari distribusi frekuensi menunjukkan tanaman F4 memiliki distribusi yang mendekati kurva distribusi normal, dan varietas Wilis memiliki kurva distribusi normal.



Gambar 4. Frekuensi distribusi bobot kering biji per tanaman pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo (A). Frekuensi distribusi bobot kering biji per tanaman pada var. Wilis (B).

Jumlah polong mempunyai hubungan yang sangat erat dengan bobot kering biji, setiap peningkatan jumlah polong per tanaman dapat menunjang peningkatan jumlah biji dan bobot biji. Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai R^2 pada hubungan jumlah polong dengan bobot kering biji yakni 0,767 maka hubungan keduanya sangat erat.



Gambar 5. Hubungan jumlah polong dan bobot kering biji pada F4 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya.

4.1.4 Pertumbuhan tanaman

1. Tinggi Tanaman

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman var. Wilis pada penelitian ini relatif sama jika dibandingkan dengan 25 nomor galur tanaman F4. Tabel 5 menunjukkan pada pengamatan 15 hst nomor galur BM4.31(99) memiliki rata – rata tinggi tanaman tertinggi yakni 11,41 cm. Terdapat 22 nomor galur yang memiliki rata – rata tinggi tanaman lebih tinggi dari var. Wilis dan 3 nomor galur yang memiliki rata – rata tinggi tanaman lebih rendah dari var. Wilis yakni nomor galur BM4.2(95), BM4.10(95), dan BM4.4(95). Pada pengamatan 30 hst tidak ada perbedaan yang nyata antar tanaman F4 namun terdapat 5 nomor galur yang memiliki rata – rata tinggi tanaman lebih rendah dari var. Wilis yakni yaitu BM4.2(95), BM4.6(90), BM4.10(95), BM4.4(95) dan BM4.22(97). Pada pengamatan 45 hst nomor galur BM4.63(92) memiliki rata – rata tinggi tanaman tertinggi yakni 56,54 cm. Sedangkan pada pengamatan 60 hst nomor galur BM4.67(94) memiliki rata – rata tinggi tanaman tertinggi yakni 81,84 cm. Hasil analisis ragam pada rata-rata tinggi tanaman menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada keragaman antar nomor

galur, sedangkan keragaman dalam nomor galur pada 30 hst tidak menunjukkan perbedaan nyata (Lampiran 7).

Tabel 5. Perkembangan rata - rata tinggi tanaman dengan umur pada tanaman var. wilis dan tanaman F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

NO. GALUR	Tinggi tanaman (cm)						
	15 HST		30 HST		45 HST		60 HST
BM4.17(96)	9,52	fgh	23,83	41,30	abcd	57,78	bc
BM4.2(95)	2,66	ab	14,56	39,47	ab	63,93	efg
BM4.6(90)	5,67	c	16,98	47,93	bcdefgh	76,64	lm
BM4.10(95)	2,17	a	15,13	43,48	abcde	76,75	lm
KONTROL	5,08	c	19,64	50,13	defgh	74,13	kl
BM4.4(95)	3,57	b	15,25	39,93	abc	58,75	bc
BM4.22(97)	7,06	de	15,96	40,25	abc	59,48	cd
BM4.49(91)	8,00	e	20,24	38,38	a	56,07	b
BM4.73(96)	10,94	hi	28,58	46,42	abcdefg	74,79	lm
BM4.76(93)	9,77	fg	28,52	47,17	abcdefg	80,55	no
BM4.67(94)	9,95	fgh	28,76	47,05	abcdefg	81,84	o
BM4.69(95)	10,24	fgh	26,86	43,37	abcde	80,08	no
BM4.50(97)	10,25	fgh	27,42	50,20	defgh	67,69	hi
BM4.31(99)	11,41	i	25,36	45,12	abcdef	58,81	bc
BM4.30(91)	11,31	i	24,65	46,87	abcdefg	67,07	hi
BM4.9(94)	9,76	fg	22,56	47,32	abcdefg	64,81	fgh
BM4.18(92)	9,48	f	23,81	45,78	abcdef	52,52	a
BM4.49(94)	10,23	fgh	21,72	51,86	efgh	76,86	lm
BM4.3(96)	10,10	fgh	28,79	54,09	fgh	67,33	hi
BM4.24(93)	9,75	fg	24,80	48,86	cdefgh	61,48	cde
BM4.38(90)	9,93	fgh	30,16	56,53	h	70,80	j
BM4.44(97)	10,43	fghi	25,64	53,45	fgh	66,79	ghi
BM4.53(98)	9,34	f	24,99	53,46	fgh	68,62	ij
BM4.63(92)	10,68	ghi	27,01	56,54	h	77,79	mn
BM4.74(92)	7,55	de	26,02	42,31	abc	61,79	def
BM4.85(98)	9,87	fgh	26,63	55,31	gh	68,74	ij
DMRT 5%	tn						
Keterangan	: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak berbeda nyata						

2. Jumlah Daun

Perkembangan rata - rata jumlah daun menunjukkan suatu pola yang mendekati linier hingga umur 60 hst. Tabel 6 menunjukkan rata – rata jumlah daun pada tanaman F4 dan var. Wilis memiliki variasi yang tinggi. Pada pengamatan 15 hst, 30 hst, dan 45 hst nomor galur BM4.17(96) memiliki rata – rata jumlah daun terbanyak yakni 1,83, 9,74, dan 20,78. Sedangkan nomor galur BM4.10(95)

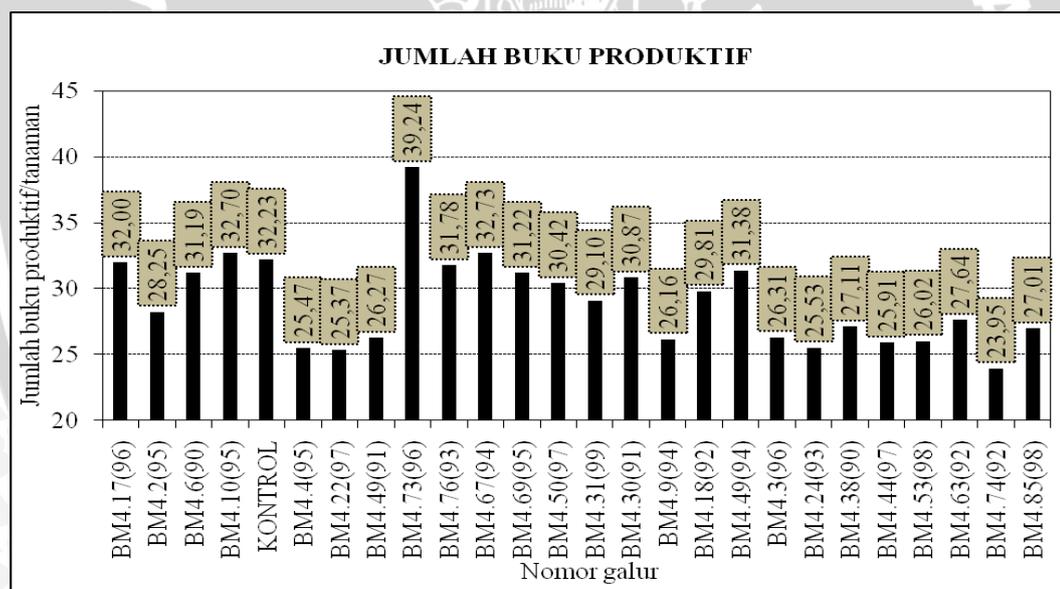
memiliki rata – rata jumlah daun paling sedikit pada pengamatan 15 hst, 30 hst, dan 45 hst yakni 0,09, 2,87, dan 8,86. Pada pengamatan 60 hst rata – rata jumlah daun berbeda dengan pengamatan sebelumnya. Nomor galur BM4.73(96) memiliki rata – rata jumlah daun terbanyak yakni 34,90. Sedangkan nomor galur BM4.74(92) memiliki rata – rata jumlah daun paling sedikit yakni 18,08. Hasil analisis ragam pada rata – rata jumlah daun menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada seluruh pengamatan dan kedua sumber keragaman baik dalam maupun antar fenotip (lampiran 7).

Tabel 6. Perkembangan rata rata jumlah daun dengan umur tanaman pada var. Wilis dan F4 hasil persilangan var. Brawijaya dengan Argomulyo.

NO. GALUR	Jumlah daun							
	15 HST		30 HST		45 HST		60 HST	
BM4.17(96)	1,83	m	9,74	r	20,78	m	33,17	n
BM4.2(95)	0,40	b	3,20	c	11,70	cd	29,79	j
BM4.6(90)	1,33	ghij	3,56	d	11,63	cd	30,43	k
BM4.10(95)	0,09	a	2,87	a	8,86	a	25,23	bcd
KONTROL	0,92	def	3,88	e	14,65	jk	30,73	kl
BM4.4(95)	0,69	cd	3,15	b	12,13	ef	25,60	cde
BM4.22(97)	1,39	hij	3,33	c	11,49	c	25,03	bc
BM4.49(91)	1,31	ghij	3,70	de	12,20	ef	24,69	b
BM4.73(96)	1,74	klm	5,67	no	12,10	de	34,90	o
BM4.76(93)	1,30	ghij	5,70	no	11,93	cde	31,24	l
BM4.67(94)	1,49	jk	5,77	o	21,22	n	32,00	m
BM4.69(95)	1,36	ghij	5,37	klm	15,00	kl	30,70	kl
BM4.50(97)	1,40	hij	5,88	op	12,67	fg	29,08	i
BM4.31(99)	1,78	lm	5,24	jkl	13,53	hi	28,49	h
BM4.30(91)	1,45	ij	5,44	lm	12,82	g	30,42	k
BM4.9(94)	1,19	fghi	4,83	g	10,81	b	24,64	b
BM4.18(92)	0,97	def	6,26	q	15,19	l	30,56	k
BM4.49(94)	0,88	de	4,55	f	14,39	j	29,79	j
BM4.3(96)	1,07	efg	5,71	no	12,87	g	26,67	f
BM4.24(93)	1,00	ef	4,92	gh	13,12	gh	25,73	de
BM4.38(90)	1,12	efgh	6,02	p	12,98	g	27,28	g
BM4.44(97)	1,55	jkl	5,13	hij	12,21	ef	26,09	e
BM4.53(98)	1,01	ef	5,01	ghi	13,56	hi	25,32	cd
BM4.63(92)	1,57	jkl	5,50	mn	13,71	i	27,68	hi
BM4.74(92)	0,86	de	5,16	ijk	8,60	a	18,08	a
BM4.85(98)	1,51	jkl	5,39	lm	13,78	i	26,03	e
DMRT 5%								
Keterangan	: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan ntidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak berbeda nyata							

4.1.5 Jumlah buku produktif

Buku produktif pada batang dan cabang memiliki jumlah yang bervariasi. Buku produktif pada cabang memiliki jumlah yang lebih banyak daripada buku produktif pada batang. Hasil pengamatan menunjukkan nomor galur BM4.73(96) memiliki rata - rata jumlah buku produktif paling banyak baik rata – rata jumlah buku produktif pada batang dan rata – rata jumlah buku produktif pada cabang. Pada var. Wilis menunjukkan rata – rata jumlah buku produktif sebanyak 32,23. Terdapat 18 nomor galur yang memiliki rata – rata jumlah buku produktif lebih sedikit dibandingkan var. Wilis (Gambar 6). Hasil analisis ragam pada rata – rata jumlah buku produktif pada batang, jumlah buku produktif pada cabang dan jumlah cabang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada kedua sumber keragaman baik dalam maupun antar fenotip (Lampiran 7).



Gambar 6. Jumlah buku produktif pada var. Wilis dan F4 hasil persilangan var. Brawijaya dengan Argomulyo.

4.1.6 Kadar nitrogen daun dan klorofil

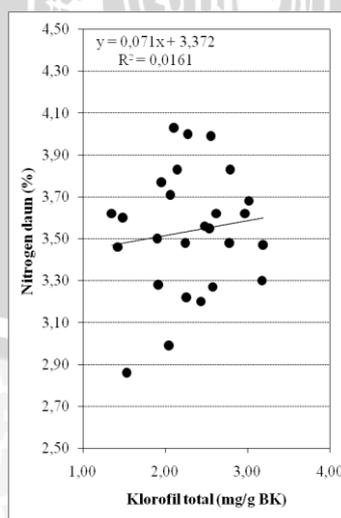
Kandungan klorofil dari tanaman F4 menunjukkan variasi. Kandungan klorofil tertinggi pada tanaman F4 yakni 3,19 mg. g⁻¹ BK terdapat pada nomor galur BM4.22(97), sedangkan nomor galur BM4.49(94) memiliki kandungan klorofil terendah yakni 1,35 mg. g⁻¹ BK. Hasil analisa kandungan nitrogen daun

pada tanaman F4 menunjukkan nomor galur BM4.53(98) memiliki kandungan nitrogen daun tertinggi yakni 4,03%, sedangkan kandungan terendah yakni 2,86% pada nomor galur BM4.73(96) (Tabel 7).

Tabel 7. Kandungan Nitrogen dan klorofil daun pada var. Wilis dan F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

NO. GALUR	N (%)	Klorofil total (mg g ⁻¹ BK)	NO. GALUR	N (%)	Klorofil total (mg g ⁻¹ BK)
Kontrol	3,48	2,78	BM4.49(91)	3,30	3,17
BM4.9(94)	3,83	2,79	BM4.44(97)	3,28	1,92
BM4.85(98)	3,46	1,43	BM4.4(95)	3,56	2,48
BM4.76(93)	3,77	1,95	BM4.38(90)	2,99	2,05
BM4.74(92)	3,60	1,49	BM4.31(99)	3,62	2,97
BM4.73(96)	2,86	1,53	BM4.30(91)	3,62	2,62
BM4.69(95)	3,20	2,44	BM4.3(96)	3,71	2,06
BM4.67(94)	3,68	3,02	BM4.24(93)	3,48	2,24
BM4.63(92)	4,00	2,28	BM4.22(97)	3,47	3,19
BM4.6(90)	3,27	2,58	BM4.2(95)	3,99	2,56
BM4.53(98)	4,03	2,10	BM4.18(92)	3,22	2,26
BM4.50(97)	3,55	2,53	BM4.17(96)	3,50	1,91
BM4.49(94)	3,62	1,35	BM4.10(95)	3,83	2,15

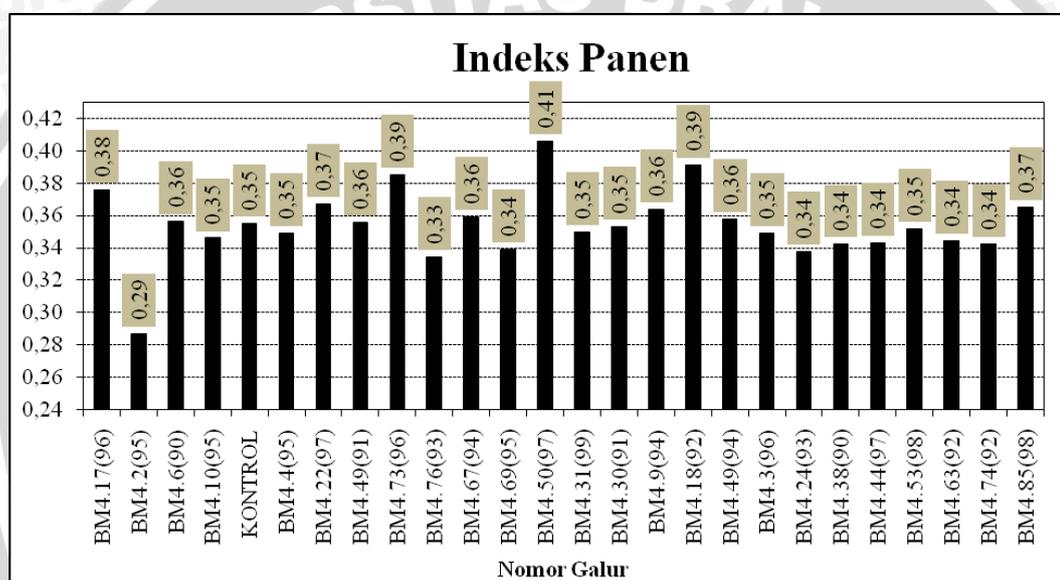
Gambar 7 menunjukkan hasil analisis regresi hubungan antara nitrogen daun dan klorofil adalah $R^2 = 0,0161$, sedangkan pada tabel nilai r dengan level 5 % menunjukkan angka 0,388. Maka nilai $R^2 <$ nilai r tabel. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata atau keterkaitan antara nitrogen daun dan klorofil.



Gambar 7. Hubungan kadar nitrogen daun dan klorofil pada F4 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya.

4.1.7 Indeks panen (IP)

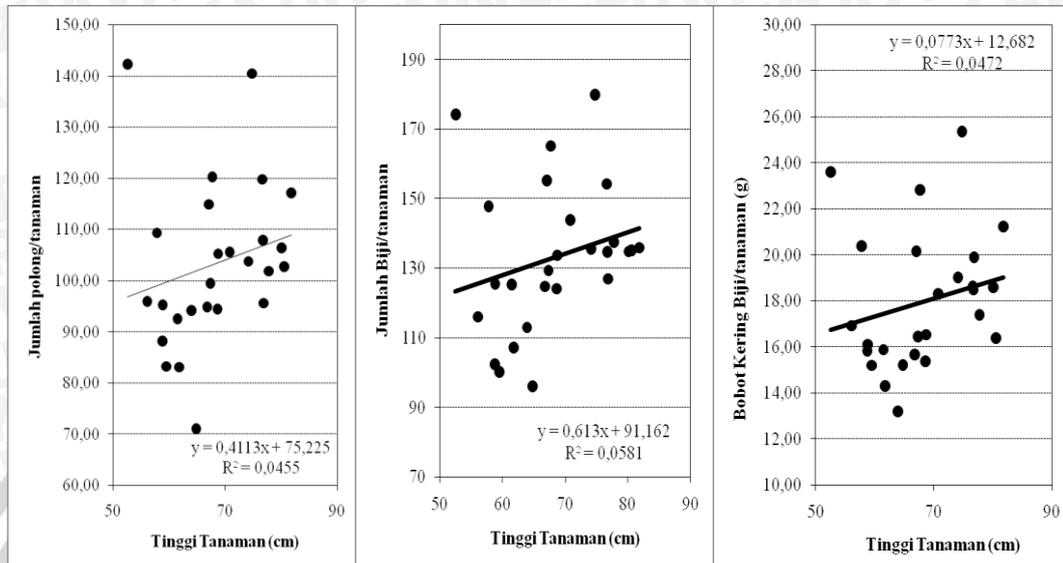
Nilai IP pada semua pengamatan berkisar antara 0,29 – 0,41. Var. Wilis memiliki nilai IP yang tinggi sebesar 0,35. Indeks Panen tanaman F4 hasil persilangan var. Wilis dengan galur Brawijaya terendah dimiliki nomor galur BM4.2(95) yakni 0,29. nomor galur BM4.50(97) memiliki Indeks panen tertinggi yakni 0,41. Terdapat 9 nomor galur yang memiliki indeks panen lebih tinggi dar var. Wilis yakni BM4.17(96), BM4.6(90), BM4.22(97), BM449(91), BM4.73(96), BM4.50(97), BM4.9(94), BM4.18(92), BM4.49(94), BM4.85(98) (Gambar 8).



Gambar 8. Indeks panen tanaman var. Wilis dan F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

4.1.8 Hubungan tinggi tanaman dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji

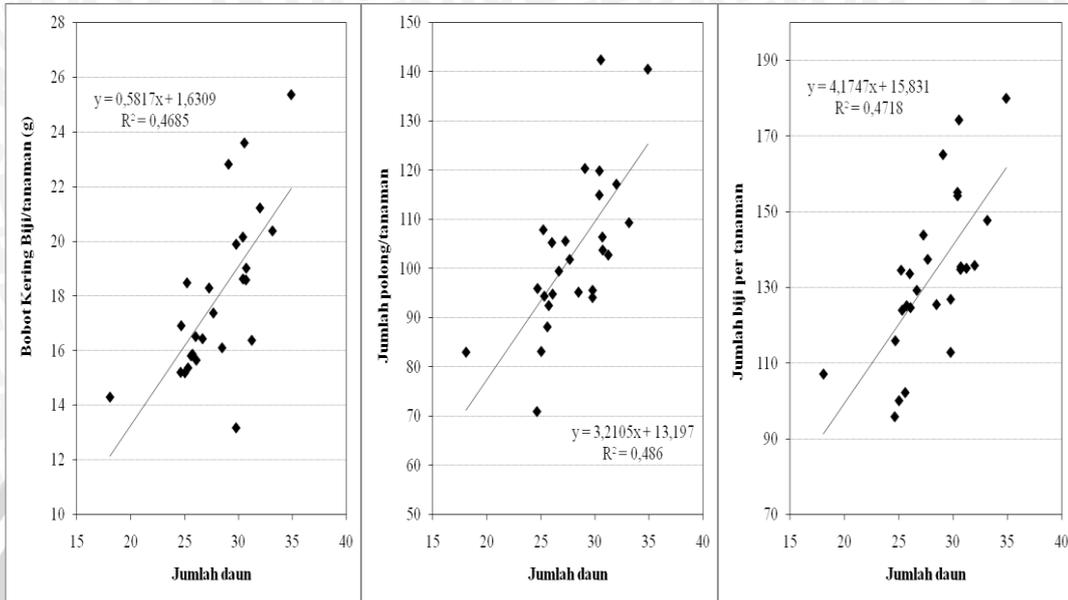
Berdasarkan analisis regresi hubungan tinggi tanaman dengan jumlah polong, jumlah biji, maupun bobot biji tidak terbentuk suatu pola linier. Nilai R^2 pada hubungan tinggi tanaman dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji masing – masing 0,0472, 0,0581, dan 0,0455. Sedangkan pada tabel nilai r dengan level 5 % menunjukkan angka 0,388. Maka nilai $R^2 >$ nilai r tabel Hal ini menunjukkan tinggi tanaman tidak berpengaruh secara nyata dengan jumlah polong isi, jumlah biji dan bobot biji. Model persamaan regresi dapat dilihat pada gambar 9 .



Gambar 9. Hubungan tinggi tanaman dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot kering biji tanaman F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo dan Var. Wilis.

4.1.9 Hubungan jumlah daun dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot kering biji

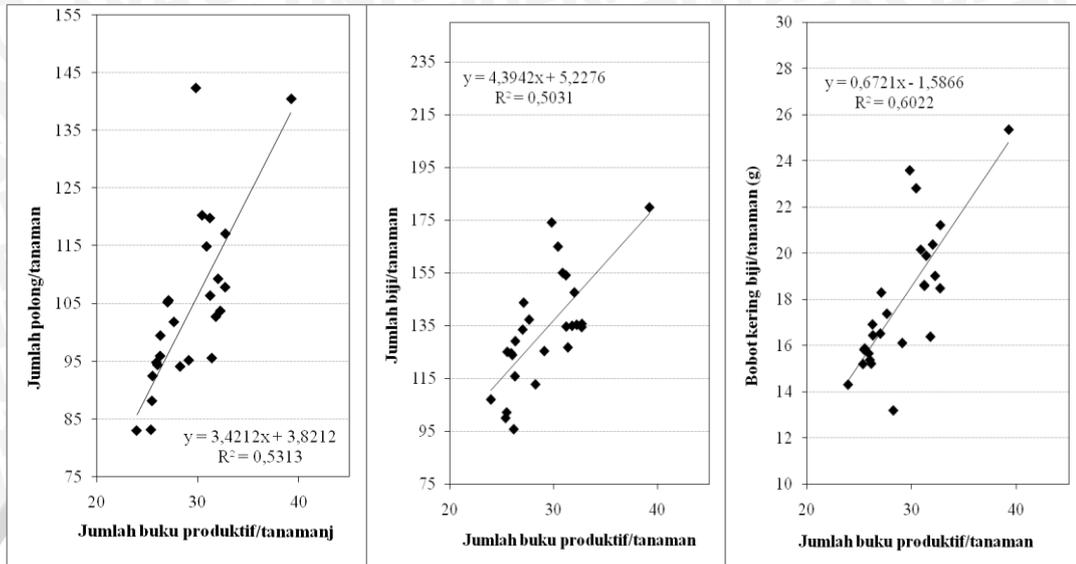
Berdasarkan analisis regresi hubungan jumlah daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji terbentuk suatu pola yang mendekati linier. Nilai R^2 pada hubungan jumlah daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji masing – masing 0,486, 0,4718, dan 0,4685. Sedangkan pada tabel nilai r dengan level 5 % menunjukkan angka 0,388. Maka nilai $R^2 >$ nilai r tabel. Hal ini menunjukkan jumlah daun berpengaruh nyata dengan peningkatan jumlah polong, jumlah biji dan bobot kering biji per tanaman. Model persamaan regresi dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hubungan jumlah daun dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo dan Var. Wilis.

4.1.10 Hubungan jumlah buku produktif dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji

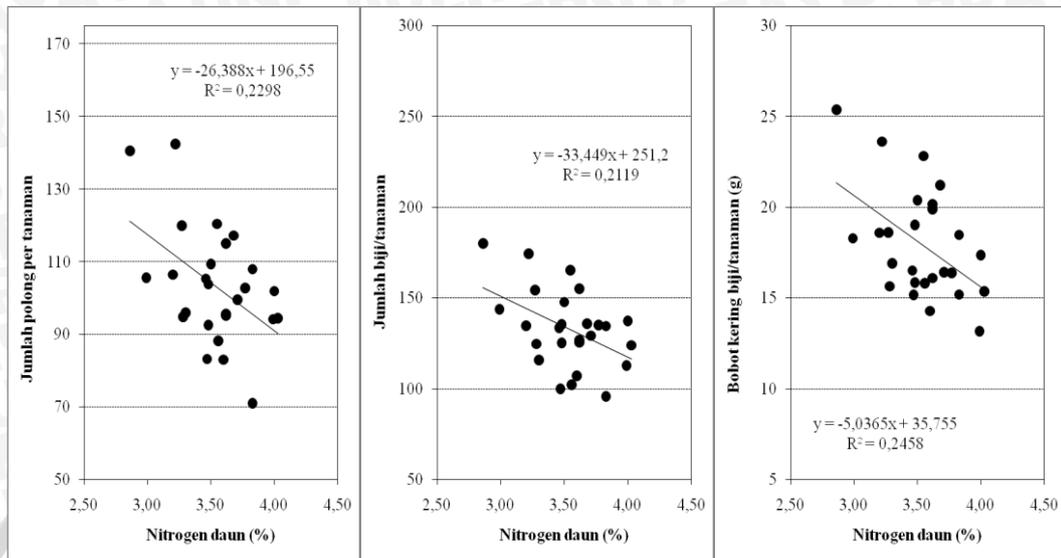
Berdasarkan analisis regresi jumlah buku produktif dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji terbentuk suatu pola yang mendekati linier. Nilai R^2 pada hubungan jumlah buku produktif dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji masing – masing 0,5313, 0,5031, dan 0,6022. Sedangkan pada tabel nilai r dengan level 5 % menunjukkan angka 0,388. Maka nilai $R^2 >$ nilai r tabel. Hal ini menunjukkan jumlah buku produktif berpengaruh secara nyata dengan jumlah polong, jumlah biji, maupun bobot kering biji. Model persamaan regresi dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Hubungan jumlah buku produktif dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo dan Var. Wilis.

4.1.11 Hubungan kadar nitrogen daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji

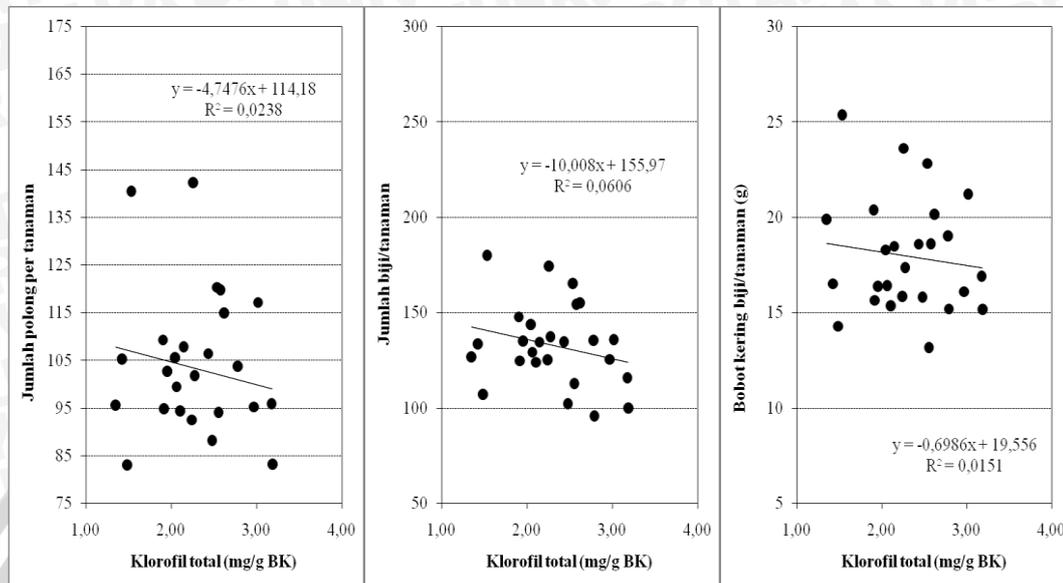
Berdasarkan analisis regresi kadar nitrogen daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji tidak terbentuk suatu pola linier. Nilai R^2 pada hubungan kadar nitrogen daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji masing – masing 0,2298, 0,2119, dan 0,2458. Sedangkan pada tabel nilai r dengan level 5 % menunjukkan angka 0,388. Maka nilai $R^2 <$ nilai r tabel. Hal ini menunjukkan kandungan nitrogen daun tidak berpengaruh secara nyata dengan peningkatan jumlah polong, jumlah biji, maupun bobot kering biji. Model persamaan regresi dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Hubungan kadar nitrogen daun dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo dan Var. Wilis.

4.1.12 Hubungan kadar klorofil dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji

Berdasarkan analisis regresi kandungan klorofil dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji tidak terbentuk suatu pola linier. Nilai R^2 pada hubungan kadar nitrogen daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji masing – masing 0,0238, 0,0606, dan 0,0151. sedangkan pada tabel nilai r dengan level 5 % menunjukkan angka 0,388. Maka nilai $R^2 <$ nilai r tabel. Hal ini menunjukkan kandungan klorofil tidak berpengaruh secara nyata dengan peningkatan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji. Model persamaan regresi dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Hubungan jumlah kadar klorofil dengan jumlah polong, jumlah biji dan bobot kering biji pada F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo dan Var. Wilis.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Polong dan Biji

Hasil pengamatan jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji menunjukkan variasi yang tinggi. Pada tanaman F4 menunjukkan terdapat beberapa nomor galur memiliki tanaman dengan hasil baik yang menghasilkan lebih dari 150 polong per tanaman, dan lebih dari 240 biji per tanaman. Oleh karena itu biji yang dihasilkan dari tanaman tersebut dapat digunakan sebagai bahan seleksi selanjutnya untuk mendapatkan genotip dengan daya hasil yang tinggi, tetapi harus selektif dalam pemilihan individu yang baik karena bahan tanaman F4 yang digunakan memiliki keragaman genetik tinggi. Allard (1988) menjelaskan bahwa seleksi merupakan cara untuk mereduksi sifat resesif yang tidak diinginkan. Frekuensi distribusi untuk jumlah polong, berat biji dan jumlah biji berdasarkan klasifikasi data (pengelompokan dalam kelas-kelas) menunjukkan variasi yang sangat tinggi antar kelasnya. Variasi antar kelas ini menunjukkan bahwa tanaman F4 memiliki

potensi genetik yang berbeda yang mungkin disebabkan oleh segregasi. Adanya segregasi ini menunjukkan perbedaan genetik dalam populasi. Generasi keturunan yang bersegregasi merupakan bahan yang baik untuk seleksi guna peningkatan sifat yang diinginkan. Pengelolaan lingkungan yang sama (homogen) pada populasi akan memperlihatkan daya genetik. Interaksi genetik dan lingkungan memberikan penampakan dari daya genetik tersebut (Gardner *et al.*, 1991). Peningkatan hasil panen merupakan hasil akhir dalam program pemuliaan dimana melalui tahapan seleksi untuk mendapatkan individu tanaman yang memiliki komposisi gen yang homozigot.

4.2.2 Pertumbuhan Tanaman

Hasil komponen pertumbuhan sangat bervariasi secara fenotip untuk tanaman F4 untuk jumlah daun dan tinggi tanaman. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman yang dilakukan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Perkembangan tinggi tanaman dengan waktu menunjukkan perbedaan dalam pola yang hampir sama diantara individu F4. Perkembangan jumlah daun dari var. Wilis menunjukkan suatu pola yang mendekati linier hingga umur 60 hst. Jumlah daun terus meningkat dari awal pertumbuhan hingga 60 hst. Pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman semakin besar dan juga menentukan hasil tanaman. Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan ukuran organ tanaman akibat dari pertambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel. Jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan. Interaksi antara genotip dengan lingkungan memberikan penampakan pada tanaman. (Gardner *et al.*, 1991; Humphries dan Wheeler, 1963; Sitompul dan Guritno, 1995).

4.2.3 Buku produktif

Jumlah buku produktif pada tanaman F4 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo terdiri dari jumlah buku produktif pada batang, dan buku produktif pada cabang. Buku produktif pada cabang memiliki jumlah lebih

banyak dari pada buku produktif yang ada di batang. Hal ini sesuai dengan penelitian Suwardi *et al.*, (2002) bahwa jumlah cabang yang banyak akan menyebabkan peningkatan jumlah buku subur (produktif) yang memungkinkan dihasilkannya polong yang banyak sehingga dapat dihasilkan biji yang banyak untuk setiap tanamannya. Batang tersusun dari ruas yang merentang di antara buku – buku batang tempat melekatnya daun. Pada fase generatif beberapa buku – buku batang akan muncul bunga sebagai organ reproduksi (Gardner *et al.*, 1991). Ditambahkan dari hasil penelitian yang dilakukan Suwardi *et al.*, (2002) menunjukkan bahwa jumlah polong pada setiap buku subur (produktif) memiliki korelasi yang sangat nyata terhadap karakter bobot biji dan jumlah biji per tanaman.

4.2.4 Kandungan klorofil dan kadar nitrogen

Hubungan kadar nitrogen daun dan kandungan klorofil total tanaman menunjukkan bahwa kadar klorofil dalam daun (mg g^{-1} BK) tidak secara langsung dipengaruhi oleh kadar nitrogen daun (%). Kadar N daun menggambarkan kuantitas enzim *Ribulosa biphosphate carboxylase* dalam daun. Pada proses fotosintesis, *Ribulosa biphosphate carboxylase* berfungsi mengkatalisis reaksi reduksi CO_2 menjadi karbohidrat (Purnomo, 2005; Wood, 2002). Hal tersebut sejalan dengan Sitompul (2004) bahwa nitrogen ialah unsur penyusun klorofil dan protein, sebanyak 50% hingga 70 % dari total N daun berasosiasi dengan kloroplas dan mencerminkan keberadaan enzim Ribulose bifosfat karboksilase oksigenase atau Rubisco.

4.2.5 Hubungan pertumbuhan tanaman dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji

Berdasarkan analisis regresi linier terbentuk suatu pola yang mendekati linier pada hubungan antara jumlah daun dengan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji, sedangkan tinggi tanaman tidak. Hal ini menunjukkan jumlah daun memiliki peranan untuk dapat meningkatkan hasil kedelai karena fotosintesis terjadi di dalam daun. Dijelaskan oleh Sitompul dan Guritno (1995).

bahwa daun sebagai organ fotosintat utama karena fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis, maka daun secara tidak langsung memiliki peranan yang besar terhadap hasil kedelai. James (1991) karakter hasil panen mencerminkan penampilan seluruh komponen tanaman yang dapat berarti pula hasil akhir dari bermacam faktor lain. Peningkatan kualitas panen dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu setiap tanaman memiliki kapasitas produksi yang khas secara fisiologi ditentukan oleh energi, zat-zat hara, air dan sumber-sumber lain yang diperlukan suatu tanaman untuk berproduksi dan setiap genotip tidak mempunyai kapasitas fisiologis yang sama untuk menghasilkan.

4.2.6 Hubungan kandungan nitrogen daun dan klorofil terhadap jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji

Berdasarkan hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa klorofil dan nitrogen dalam daun tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji. Hal ini menunjukkan bahwa hasil tidak dipengaruhi secara langsung oleh klorofil dan nitrogen daun. Untuk memahami bagaimana berbagai faktor mempengaruhi hasil tidak boleh hanya mempelajari tiap-tiap faktor secara terpisah. Seperti dijelaskan oleh Loveless (1983) tentang prinsip faktor pembatas atau prinsip Blackman yakni jika kecepatan suatu proses dipengaruhi oleh sejumlah faktor terpisah, kecepatan proses itu dipengaruhi oleh faktor yang paling lambat. Fotosintesis dipengaruhi oleh banyak faktor seperti cahaya, karbondioksida, air dan temperatur, apabila salah satu faktor tersebut kurang terpenuhi kebutuhannya, maka laju untuk menghasilkan fotosintat tidak optimal. Nitrogen daun adalah unsur penyusun klorofil, sedangkan klorofil ialah pigmen yang tersusun dalam kloroplas tempat terjadinya fotosintesis. Nitrogen daun dan klorofil merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis, selain Nitrogen daun dan klorofil ada banyak faktor lain yang mungkin menjadi pembatas fotosintesis. Jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji ialah beberapa hasil bentukan fotosintat. Fotosintat yang dihasilkan akan dibagi pada beberapa bagian tanaman yang membutuhkan. Gardner *et al.*, (1991) menjelaskan bahwa sepanjang masa pertumbuhan vegetatif, bagian akar,

daun, dan batang merupakan bagian – bagian pemanfaatan yang kompetitif dalam hal asimilasi. Setelah pembungaan, pengisian biji menjadi pemanfaatan asimilat yang dominan. Asimilat dapat dihasilkan dari fotosintesis daun saat sekarang, fotosintesis bagian bukan daun, dan remobilisasi dari hasil asimilasi cadangan. Proporsi hasil asimilasi tergantung dari genotip dan lingkungan.

4.2.6 Fenotip pada tanaman F4 dan var. Wilis

Fenotip adalah karakter fisik yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan (Gardner *et all.*, 1991; Sitompul dan Guritno, 1995) . Galur Brawijaya memiliki karakter jumlah polong tinggi dan indikator laju fotosintesis tinggi, sedangkan varietas Argomulyo memiliki karakter jumlah polong sedang dan indikator laju fotosintesis tinggi. Karakteristik galur Brawijaya diwakilkan oleh 2 pasang alel “AAbb”, sedangkan varietas Argomulyo diwakilkan oleh 2 pasang alel “aaBB”. Keturunan F1 menghasilkan kemungkinan gen “AaBb” dan mengadakan perkawinan sendiri atau selfing untuk menghasilkan keturunan F2. Gen yang mungkin muncul pada keturunan F2 yakni AABB, AABb, AaBB, AaBb, AAbb, Aabb, aaBB, aaBb, aabb (Lampiran 14) . Adanya seleksi bertujuan untuk menghilangkan gen homozigot resesif “aabb” pada keturunan F3 hingga F5, sedangkan gen lainnya mengadakan selfing. Epistasi dominan resesif dimungkinkan terjadi karena adanya karakter laju fotosintesis yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Variasi yang dihasilkan oleh tanaman F4 ialah pengaruh segregasi yang terjadi antar gen heterogen pada tanaman F3. Hal ini mengakibatkan keturunan yang dihasilkan tidak sama dengan tetua. Pada var. Wilis jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji per tanaman yang dihasilkan relatif lebih seragam dibandingkan tanaman F4. Hal ini dikarenakan biji var. Wilis memiliki gen yang homozigot, sehingga hasil lebih seragam. Variasi yang dihasilkan oleh var. Wilis lebih disebabkan oleh faktor lingkungan.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Tanaman F4 kedelai dengan jumlah daun yang tinggi berpengaruh pada peningkatan hasil kedelai yakni jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji.
2. Kadar nitrogen daun dan klorofil tidak berhubungan nyata secara langsung terhadap perbedaan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot kering biji.
3. Beberapa nomor galur F4 memiliki tanaman yang menghasilkan lebih dari 150 polong per tanaman seperti BM4.6(90), BM4.73(96), BM4.67(94), BM4.50(97), BM4.30(91), dan BM4.38(90). Oleh karena itu biji yang dihasilkan dari tanaman tersebut dapat digunakan sebagai bahan tanam untuk menghasilkan keturunan berikutnya.

5.2 Saran

Diperlukan analisa kadar nitrogen daun dan klorofil yang lebih banyak yakni pada fase – fase pertumbuhan tanaman kedelai agar dapat dikaji lebih lengkap dengan variabel pertumbuhan tanaman maupun variabel hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, Subandi, dan Sudaryono. 2007. Teknologi Produksi Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. Bogor. p. 229-252.
- Anonymous. 2008. Kedelai Malabar versi Grobogan Produksi Riil 3 ton/ha. <http://www.agrina.wordpress.com/sipuk/id/?id=4&no=10608&idrb=40601>, Diakses tanggal : 19 Februari 2009.
- Adie, M. dan A. Krisnawati. 2007. Biologi Tanaman Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. Bogor. pp. 45.
- Allard, R.W., 1988. Pemuliaan Tanaman. PT Bina Aksara. Jakarta
- Ashari, S. 2006. Hortikultura Aspek Budaya. UI Press. Jakarta.
- Bos, I. dan P. Caligari. 1995. Selection Methods in Plant Breeding. Chapman and Hall. London.
- Dajan, A. 1986. Pengantar Metode Statistik. Jil.1. LP3ES. Jakarta
- Gardner, P, NA. Campbell dan JB. Reece. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta. pp. 428.
- Harjadi, S. S. 1996. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. pp. 195.
- Hanway, J.J., dan C.R. Weber. 1971. Agron. J. 63:227-30 dalam Gardner, Pearce dan Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Hidayat, O.O. 1992. Morfologi Tanaman Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. p. 73-84.
- Humphries, E.C., dan A.W. Wheeler. 1963. Annu. Rev. Plant Physiology. 14:385-410 dalam Gardner, Pearce dan Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.

- Jumin, H.B. 1989. Ekologi Tanaman, Suatu Pendekatan Fisiologis. CV Rajawali. Jakarta. p 60-72.
- Jumin, H.B. 2002. Dasar - Dasar Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta. p.51-55.
- Kartono. 2005. Persilangan Buatan pada Empat Varietas Kedelai. Buletin Teknik Pertanian. 10(2): 49-51.
- Lakitan, B. 1993. Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT.Grafindo Persada. Jakarta. p. 135-153.
- Leopold, A.C. 1964. Plant Growth and Development. Mc Graw Hill Book.Co.Inc. New York.
- Mitchell, LG. 2002. Biologi. ed.5, jil.1, Erlangga. Jakarta
- Neave, H.R. 1981. Statistics Tables. George Allen & Unwin Ltd. London.
- Passioura, J.B. 1994. The Yield of Crop in Relation to Drought. p 343-359 In K J Boote *et al* (ed) Physiology and Determination of Crop Yield ASA CSSA SSA Madison. Wisconsin. USA.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar - Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. IPB. Bogor. pp.164.
- Purnomo, D. 2005 . Tanggapan Varietas Tanaman Jagung Terhadap Iradiasi Rendah. Agrosains. 7 (1) 86-93.
- Riduwan. 2005. Dasar-Dasar Statistika. Alfabeta. Bandung. pp. 217-238.
- Rukmana, R. dan Y. Yuniarsih. 1996. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta. pp. 92.
- Sa'diyah, N. 2008. Korelasi Kandungan Klorofil dan Frekuensi Stomata Antaranak Daun Sebagai Kriteria Seleksi Tidak Langsung Terhadap Hasil Kedelai. <http://lemlit.unila.ac.id>. Diakses pada 16 Juli 2010

- Salisbury, B. dan W. Ros. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid Satu. ITB. Bandung. p.72-83.
- Sitompul, S.M. dan Purnomo, D. 2004. Peningkatan Kinerja Tanaman Jagung dan Kedelai Pada Sistem Agroforestri Jati dengan Pemupukan Nitrogen. *Agrosains* 6(2):79-83.
- Sitompul, S.M. 1995. Fisiologi Tanaman Tropis. Universitas Mataram. Lombok. p. 16-51.
- Smith, C.W. 1995. Crop Production, Evolution, History and Technology. John Wiley and Son, Inc. New York. p. 373-379.
- Sudjana. 1992. Metoda Statistika. Ed.1. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Sumarno, dan A.G. Manshuri. 2007. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. Bogor. p. 74-101.
- Suprpto, H.S. 1992. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. p 7-17
- Suryo. 1998. Genetika. Cet.8. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suwardi, S. Purwoko, dan N. Basuki. 2002. Implikasi Keragaman Genetik, Korelasi Fenotipik dan Genotipik Untuk Perbaikan Hasil Sejumlah Galur Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). <http://images.soemarno.multiply.com/>. Diakses pada 28 Mei 2010.
- Totok A.D.H. dan Y.R. Ahadiyat. 2004. Analisis Efisiensi Serapan N, Pertumbuhan, dan Hasil Beberapa Kultivar Kedelai Unggul Baru dengan Cekaman Kekeringan dan Pemberian Pupuk Hayati. *Agrosains*. 6 (2) : 70-74.
- Turmudi, E.2002. Produktivitas Kedelai – Jagung Pada Sistem Tumpangsari Akibat Penyiangan dan Pemupukan Nitrogen. *Akta Agrosia* 5(1):22-26.
- Welsh, J.R., dan J.P. Moge. 1995. Dasar – Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Lampiran 1. Deskripsi Kedelai Varietas Wilis

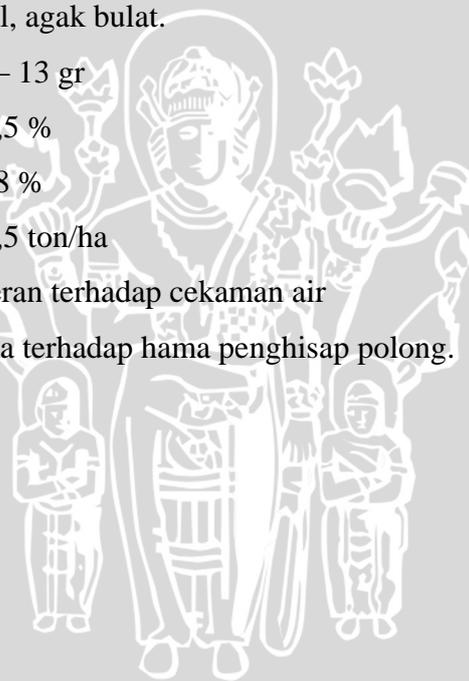
Tanggal pelepasan	: 21 Juli 1983
SK Mentan	: TP240/519/Kpts/7/1983
Nomor Induk	: B 3034
Asal	: seleksi keturunan persilangan Orba x No. 1582
Daya hasil	: 1,62 ton/ha biji kering
Warna hipokotil	: ungu
Warna batang	: hijau
Warna daun	: hijau
Warna bulu	: coklat tua
Warna bunga	: ungu
Warna kulit biji	: kuning
Warna polong masak	: coklat muda
Warna hilum	: coklat tua
Bentuk daun	: oval
Ukuran daun	: lebar
Tipe tumbuh	: determinate
Umur berbunga	: ± 36 hari
Umur panen	: ± 88 hari
Tinggi tanaman	: 40-50 cm
Bobot 1000 biji	: 100 g
Bentuk biji	: oval dan agak pipih
Kandungan protein	: 38 %
Kandungan lemak	: 18 %
Kerebahan	: tahan rebah
Ketahanan terhadap penyakit	: toleran terhadap karat daun dan virus
Sifat – sifat lain	: cocok untuk lahan sawah, tegalan dan sawah agak Masam

Lampiran 2. Deskripsi Kedelai Varietas Argomulyo

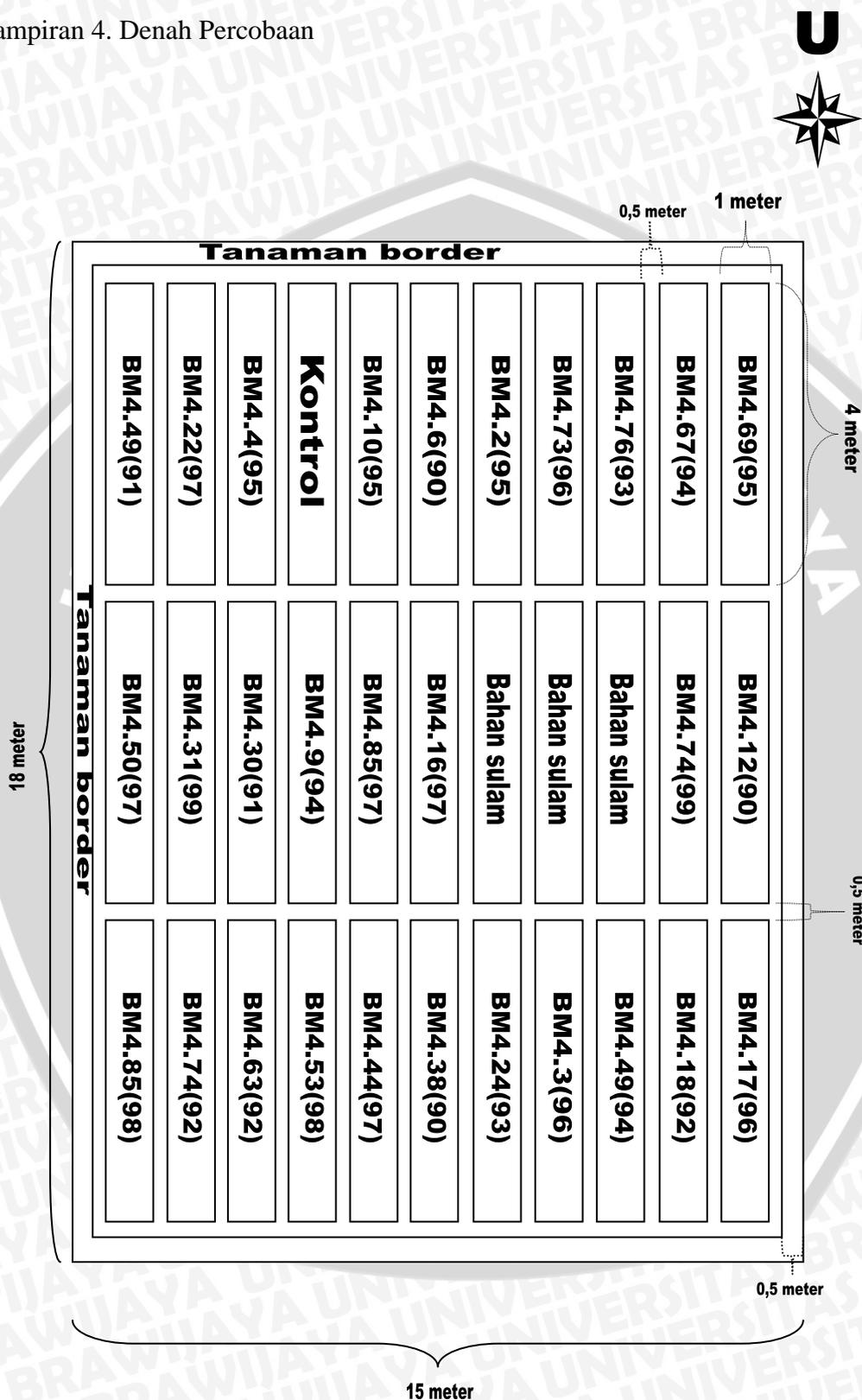
Warna hipokotil	: Ungu
Warna daun	: hijau muda
Warna bulu	: coklat
Warna bunga	: ungu
Warna polong tua	: coklat
Warna hilum biji	: putih terang
Warna biji	: kuning
Tipe pertumbuhan	: determinate
Tinggi tanaman	: 40 cm
Umur bunga	: ± 35 hari
Umur polong masak	: 80 – 82 hari
Kadar protein	: 20,8 %
Kadar lemak	: 39,4 %
Hasil rata-rata	: 1,5 – 2,0 ton/ha
Kerebahan	: tahan rebah
Ketahan penyakit	: toleran terhadap penyakit karat daun
Asal	: introduksi dari Thailand oleh PT. Nestle asal Nakhon Sawan 1.
Tahun pelepasan	: 1998
Pemulia	: Rodiah S, Ismail, Gatot Sunyoto dan Sumarno.
Keterangan	: Sesuai untuk bahan baku susu kedelai.

Lampiran 3. Deskripsi Kedelai Galur Brawijaya

Warna hipokotil	: Ungu
Warna batang	: hijau
Warna daun	: hijau muda pekat
Warna bulu	: putih keperakan
Warna bunga	: putih
Umur bunga	: \pm 30 hari
Umur panen	: \pm 80 hari
Tinggi tanaman	: 35 – 50 cm
Bentuk biji	: oval, agak bulat.
Bobot 100 biji	: 10 – 13 gr
Kadar N biji	: \pm 4,5 %
Kadar protein	: 20,8 %
Daya hasil	: \pm 2,5 ton/ha
Ketahanan	: toleran terhadap cekaman air
Kelemahan	: peka terhadap hama penghisap polong.



Lampiran 4. Denah Percobaan



Gambar 14. Denah plot penelitian



Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

$$\text{Luas lahan efektif} = 18 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 366,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas petak efektif} = 4 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$$

1. Kebutuhan pupuk urea 50 kg ha^{-1}

- Untuk dosis 100 % = 50 kg ha^{-1}

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea per petak} &= \frac{4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,02 \text{ kg per petak} = 20 \text{ g per petak} \end{aligned}$$

- Untuk dosis 50 % = $\frac{50}{100} \times 50 = 25 \text{ kg ha}^{-1}$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea per petak} &= \frac{4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 25 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,01 \text{ kg per petak} = 10 \text{ g per petak} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan pupuk SP 18 200 kg ha^{-1}

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan SP 18 per petak} &= \frac{4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,08 \text{ kg per petak} = 80 \text{ g per petak} \end{aligned}$$

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

- Untuk dosis 100 % = 50 kg ha^{-1}

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan KCl per petak} &= \frac{4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,02 \text{ kg per petak} = 20 \text{ g per petak} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Kode bahan tanam

Tabel 8. Kode bahan tanam

No.	Kode Tan. F2 terseleksi	No. Tan. terseleksi	Kode Tan. F3 terseleksi	Jumlah Polong F3 terseleksi	Kode Bahan Tanam F4
1	UB2.1.7	85	BM2.1.85	97	BM4.85(97)
2	UB2.1.45	9	BM2.2.9	94	BM4.9(94)
3		30	BM2.2.30	91	BM4.30(91)
4		31	BM2.2.31	99	BM4.31(99)
5		50	BM2.2.50	97	BM4.50(97)
6		67	BM2.2.67	94	BM4.67(94)
7		69	BM2.2.69	95	BM4.69(95)
8		73	BM2.2.73	96	BM4.73(96)
9		76	BM2.2.76	93	BM4.76(93)
10		UB2.1.49	2	BM2.3.2	95
11	6		BM2.3.6	90	BM4.6(90)
12	10		BM2.3.10	95	BM4.10(95)
13	22		BM2.3.22	97	BM4.22(97)
14	49		BM2.3.49	91	BM4.49(91)
15	74		BM2.3.74	99	BM4.74(99)
16	UB2.11.25	4	BM2.6.4	95	BM4.4(95)
17		12	BM2.6.12	90	BM4.12(90)
18		16	BM2.6.16	97	BM4.16(97)
19		17	BM2.6.17	96	BM4.17(96)
20		18	BM2.6.18	92	BM4.18(92)
21		49	BM2.6.49	94	BM4.49(94)
22	UB2.11.72	3	BM2.7.3	96	BM4.3(96)
23		24	BM2.7.24	93	BM4.24(93)
24		38	BM2.7.38	96	BM4.38(96)
25		44	BM2.7.44	97	BM4.44(97)
26		53	BM2.7.53	98	BM4.53(98)
27		63	BM2.7.63	92	BM4.63(92)
28		74	BM2.7.74	92	BM4.74(92)
29		85	BM2.7.85	90	BM4.85(90)

Lampiran 7. Analisis ragam tinggi tanaman umur 15, 30, 45 dan 60 hst, jumlah daun umur 15, 30, 45, dan 60 hst, jumlah buku produktif pada batang dan cabang, bobot kering biji, jumlah polong, dan jumlah biji untuk seluruh populasi

Tinggi tanaman 15 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	18366,29	185,5181	84,10559	**	1,25392	1,374506
Antar galur	24	9902,192	396,0877	179,5684	**	1,512382	1,783332
Galat	1756	3873,342	2,205776				
Total	1880	32141,82					

Keterangan :

* = nyata pada taraf 5 %

** = sangat nyata pada taraf 5 %

tn = tidak nyata

Tinggi tanaman 30 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	6303,6	63,67272	0,097432	tn	1,2542	1,374946
Antar galur	24	35328	1413,12	2,162363	**	1,512574	1,783661
Galat	1704	1113576	653,5073				
Total	1827	1155208					

Keterangan :

* = nyata pada taraf 5 %

** = sangat nyata pada taraf 5 %

tn = tidak nyata

Tinggi tanaman 45 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	32422,78	327,5029	2,584213	**	1,254997	1,376201
Antar galur	24	48695,94	1947,838	15,36972	**	1,513121	1,784602
Galat	1571	199096,2	126,7321				
Total	1694	280214,9					

Keterangan :

* = nyata pada taraf 5 %

** = sangat nyata pada taraf 5 %

tn = tidak nyata

Tinggi tanaman 60 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	212119,4	2142,62	135,7946	**	1,25543	1,376884
Antar galur	24	97714,61	3908,585	247,7176	**	1,51342	1,785114
Galat	1438	23778,03	15,77839				
Total	1561	333612					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah daun 15 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	772,1619	7,799615	40,89581	**	1,253968	1,37458
Antar galur	24	236,2073	9,448293	49,54035	**	1,512414	1,783388
Galat	1747	333,1864	0,190719				
Total	1871	1341,556					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah daun 30 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	2916,83	29,46293	57,92442	**	1,2542	1,374946
Antar galur	24	1992,421	79,69682	156,6848	**	1,512574	1,783661
Galat	1704	866,73	0,508644				
Total	1828	5775,98					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah daun 45 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	22016,37	222,3875	38,08679	**	1,25501	1,376222
Antar galur	24	10523,24	420,9298	72,08976	**	1,51313	1,784617
Galat	1569	9161,341	5,838968				
Total	1693	41700,95					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah daun 60 HST

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	77972,58	787,6019	43,71434	**	1,25543	1,376884
Antar galur	24	18031,45	721,2581	40,03206	**	1,51342	1,785114
Galat	1438	27151,64	18,01701				
Total	1561	123155,7					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah buku produktif pada batang

SK	db	JK	KT	Fhit		F tabel	
						5%	1%
Dalam galur	99	14801,9614	149,514761	42,1344959	**	1,25594062	1,37768783
Antar galur	24	2791,63445	116,318102	32,7794028	**	1,52489691	1,80390643
Galat	1438	5102,76015	3,54851193				
Total	1561	22696,356					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah buku produktif pada cabang

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel		
					5%	1%	
Dalam galur	99	82105,5876	829,349369	19,7986075	**	1,25594062	1,37768783
Antar galur	24	7421,51651	309,229855	7,38207655	**	1,52489691	1,80390643
Galat	1438	60236,7813	41,8892777				
Total	1561	149763,885					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah biji

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel		
					5%	1%	
Antar galur	24	10816,79	450,69963	14,9538975	**	1,52441644	1,80307883
Dalam galur	2	100707,3	50353,6481	1670,69871	**	3,00158641	4,61901388
Galat	1535	46263,79	30,1392751				
Total	1561	157787,9					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah polong

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel		
					5%	1%	
Antar galur	24	309194,8376	12883,11823	25,02035583	**	1,512977054	1,784353902
Dalam galur	2	4235214,392	2117607,196	4112,613467	**	3,001334266	4,618408951
Galat	1535	790379,906	514,9054762				
Total	1561	5334789,135					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata

Jumlah biji

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel		
					5%	1%	
Antar galur	24	554264,671	23094,3613	13,7612335	**	1,52483399	1,80379804
Dalam galur	2	7074809,24	3537404,62	2107,83274	**	3,00193006	4,61982713
Galat	1450	2433417,32	1678,21884				
Total	1476	10062491,2					

Keterangan :

- * = nyata pada taraf 5 %
- ** = sangat nyata pada taraf 5 %
- tn = tidak nyata



Lampiran 8. Hasil analisa tanah awal



Departemen Pendidikan Nasional
UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran, Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@brawijaya.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisannya Nama, Gelar, Jabatan Dan Alamat

Nomor : 89/PT.13.FP/TA/AK/2009

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n : Fahmi AJ
Alamat : Jl. Sunan Muria V B4/4
Lokasi : Jatikerto

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organik	N.total	C/N	P.Olsen	K	Na	Ca	Mg	KTK	Jumlah Basa	K B	Pasir	Debu	Liat	Tekstur
		H2O	KCl 1 N					NH4OAc/N pH:7										
875	Tanah	6.2	5.1	0,91	0,09	10	8.88	0.33	0.22	4.04	1.62	21.15	6.21	29	43	38	19	Lempung

Keterangan

KTK : Kapasitas Tukar Kation
Kejenuhan
KB : Basa

Mengetahui
Ketua Jurusan,

Dr. Ir. M. Luthfi Rayes, MSc.
NIP 130 818 808

Ketua Lab Kimia Tanah

Ir. Retno Sunari, MS
NIP 131 281 901

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat LAB. KIMIA TANAH: Analisa Kim Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, ser Rekomendasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah LAB. BIOLOGI TANAH: Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi

C:\Dokumen\hasil analisa\Mar.10\162.xls

Lampiran 9. Hasil analisa N tanah tengah



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
LABORATORIUM FISILOGI TUMBUHAN

Alamat : Jl. Veteran - Malang 65145 Indonesia
 Telp. (0341) 570471 Fax. (0341) 575846

Nomor : 025 /A.BP.FP/FISTUM/IV/2010
 Analisa Contoh : Tanah
 Lokasi : Kebun Percobaan Jatikerto
 a.n. : Fahmi Amrullah Jatisukma

No.	Kode	N
		%
1	kontrol	0.50
2	2 (95)	0.39
3	4 (95)	0.37
4	6 (90)	0.94
5	9 (94)	0.39
6	10 (95)	0.45
7	17 (96)	0.37
8	18 (92)	0.43
9	22 (97)	0.41
10	24 (93)	0.35
11	30 (91)	0.45
12	31 (99)	0.51
13	38 (90)	0.54
14	43 (96)	0.68
15	44 (97)	0.41
16	49 (91)	0.56
17	49 (94)	0.40
18	50 (97)	0.49
19	53 (98)	0.42
20	63 (92)	0.49
21	67 (94)	0.37
22	69 (95)	0.40
23	73 (96)	0.39
24	74 (92)	0.48
25	76 (93)	0.40
26	85 (98)	0.54

Malang, 26 April 2010
 Ketua Laboratorium Fisiologi Tumbuhan

Prof. Dr. Ir. S.M. Sitompul
 NIP. 19560716 198003 1 002



Lampiran 10. Hasil analisa klorofil



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
LABORATORIUM FISILOGI TUMBUHAN

Alamat : Jl. Veteran - Malang 65145 Indonesia
Telp. (0341) 570471 Fax. (0341) 575846

Nomor : 021 /A.BP.FP/FISTUM/II/2010
Nama Tanaman : Kedelai
Umur : 60 Hst
Lokasi : Kebun Percobaan Jatikerto
Bahan : Daun Tanaman
Varietas : Galur Brawijaya X Varietas Argomulyo
a.n. : Fahmi Amrullah Jatsukma

No.	Kode	Panjang gelombang			Klorofil A			Klorofil B			Klorofil Total		
		Bk	646	663	ug/2 g bs	ug/g bs	ug/g bk	ug/2 g bs	ug/g bs	ug/g bk	mg/2 g bs	mg/g bs	mg/g bk
1	kontrol	0.56	1.262	1.291	1221.69	810.84	1090.79	1891.03	945.52	1688.422	3.11272	1.55636	2.77922
2	2 (95)	0.56	1.159	1.19	1127.31	583.66	1006.53	1734.50	867.25	1548.658	2.86181	1.43090	2.55519
3	6 (90)	0.58	1.169	1.2	1136.71	568.36	1014.92	1749.60	874.80	1562.140	2.88631	1.44315	2.57706
4	4 (85)	0.66	1.129	1.145	1080.80	540.40	965.00	1696.74	846.37	1514.948	2.77754	1.38877	2.47994
5	9 (84)	0.58	1.266	1.295	1225.45	612.72	1094.15	1897.07	948.54	1693.815	3.12252	1.56128	2.78797
6	10 (85)	0.58	0.974	0.998	944.86	472.43	843.63	1458.67	729.33	1302.382	2.40353	1.20177	2.14601
7	17 (96)	0.58	0.867	0.881	832.07	416.04	742.92	1302.13	651.06	1162.614	2.13420	1.06710	1.90554
8	18 (92)	0.58	1.028	1.044	985.86	492.93	880.23	1544.23	772.12	1378.779	2.53009	1.26504	2.25901
9	22 (87)	0.58	1.453	1.467	1382.91	691.46	1234.74	2186.99	1093.49	1952.868	3.56990	1.78495	3.18741
10	24 (93)	0.56	1.022	1.035	976.55	488.28	871.92	1536.68	768.34	1372.037	2.61323	1.25862	2.24396
11	30 (91)	0.56	1.195	1.203	1133.07	566.53	1011.67	1800.43	900.21	1607.523	2.93348	1.46675	2.81919
12	31 (89)	0.56	1.350	1.374	1298.30	649.15	1159.20	2026.43	1013.21	1809.311	3.32473	1.66237	2.98851
13	38 (90)	0.56	0.928	0.962	901.62	450.81	805.02	1399.21	694.80	1240.364	2.29083	1.14542	2.04539
14	43 (96)	0.56	0.937	0.958	906.42	453.21	809.30	1404.31	702.15	1253.846	2.31073	1.15536	2.06315
15	44 (87)	0.56	0.877	0.872	818.28	409.14	730.80	1326.79	663.39	1184.629	2.14506	1.07253	1.91523
16	49 (94)	0.56	0.816	0.818	581.48	290.74	519.18	929.15	464.58	829.802	1.61064	0.75532	1.34878
17	49 (91)	0.58	1.449	1.457	1371.83	685.91	1224.85	2183.97	1091.98	1949.970	3.55579	1.77790	3.17482
18	50 (97)	0.56	1.152	1.175	1110.98	555.48	991.93	1727.95	863.98	1542.813	2.83891	1.41948	2.53474
19	53 (99)	0.56	0.957	0.975	921.56	460.78	822.82	1436.02	718.01	1282.157	2.35757	1.17879	2.10498
20	63 (92)	0.56	1.034	1.057	1000.04	500.02	892.90	1549.77	774.89	1383.724	2.54981	1.27491	2.27662
21	67 (94)	0.56	1.369	1.403	1328.37	664.19	1186.05	2060.09	1025.04	1830.436	3.37846	1.68923	3.01648
22	69 (95)	0.56	1.109	1.124	1060.78	530.39	947.12	1667.05	833.52	1488.433	2.72782	1.36391	2.43555
23	73 (86)	0.56	0.702	0.7	657.44	328.72	587.00	1061.03	530.51	947.345	1.71846	0.85923	1.53434
24	74 (92)	0.56	0.679	0.68	639.48	319.74	570.97	1024.79	512.39	914.988	1.66427	0.83213	1.48595
25	76 (93)	0.56	0.891	0.898	846.08	423.04	755.43	1341.89	670.94	1198.115	2.18798	1.09399	1.95355
26	85 (98)	0.56	0.646	0.666	631.66	315.83	563.98	965.40	482.70	861.964	1.59706	0.79653	1.42655



Melayani analisa :

Phospor tanaman dan tanah, Nitrogen tanaman dan tanah, Klorofil, Kadar gula

Lampiran 11. Hasil analisa N daun



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
LABORATORIUM FISILOGI TUMBUHAN

Alamat : Jl. Veteran - Malang 65145 Indonesia
Telp. (0341) 570471 Fax. (0341) 575846

Nomor : 019 /A.BP.FP/FISTUM//2010
Nama Tanaman : Kedelai
Umur : 60 Hst
Lokasi : Kebun Percobaan Jatikerto
Bahan : Daun Tanaman
Varietas : Galur Brawijaya X Varietas Argomulyo
a.n. : Fahmi Amrullah Jatisukma

No.	Kode	N
		%
1	kontrol	3.48
2	2 (95)	3.99
3	4 (95)	3.56
4	6 (90)	3.27
5	9 (94)	3.83
6	10 (95)	3.83
7	17 (96)	3.50
8	18 (92)	3.22
9	22 (97)	3.47
10	24 (93)	3.48
11	30 (91)	3.62
12	31 (99)	3.62
13	38 (90)	2.99
14	43 (96)	3.71
15	44 (97)	3.28
16	49 (44)	3.62
17	49 (91)	3.30
18	50 (97)	3.55
19	53 (98)	4.03
20	63 (92)	4.00
21	67 (94)	3.68
22	69 (95)	3.20
23	73 (96)	2.86
24	74 (92)	3.60
25	76 (93)	3.77
26	85 (98)	3.46

Malang, 27 Januari 2010
Ketua Laboratorium Fisiologi Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. S. M. Sitompul
NIP: 19500716 198003 1 002



Lampiran 12. Hasil analisa tanah akhir



Departemen Pendidikan Nasional
UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran, Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@brawijaya.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar, Jabatan Dan Alamat

Nomor : /PT.13.FP/TA/AK/2010

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n : Fahmi AJ
Alamat : Jl. Sunan Muria V B4/4
Lokasi : Jatikerto

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organic	N.total	C/N	P.Olsen	K	Na	Ca	Mg	KTK	Jumlah Basa	K B	Pasir	Debu	Liat	Tekstur
		H2O	KCl 1/1					NH4OAC/N pH:7										
895	Tanah	6.7	6.0	1.08	0.06	17	mg kg-1 27.32	0.27	0.27	4.95	1.44	14.71	6.93	47	48	35	17	Lempung

Keterangan

KTK : Kapasitas Tukar Kation
Kejenuhan
KB : Basa

Mengetahui
Ketua Jurusan,

Dr. Ir. Zaenal Kosuma, MS
NIP. 19540501 198103 1 006

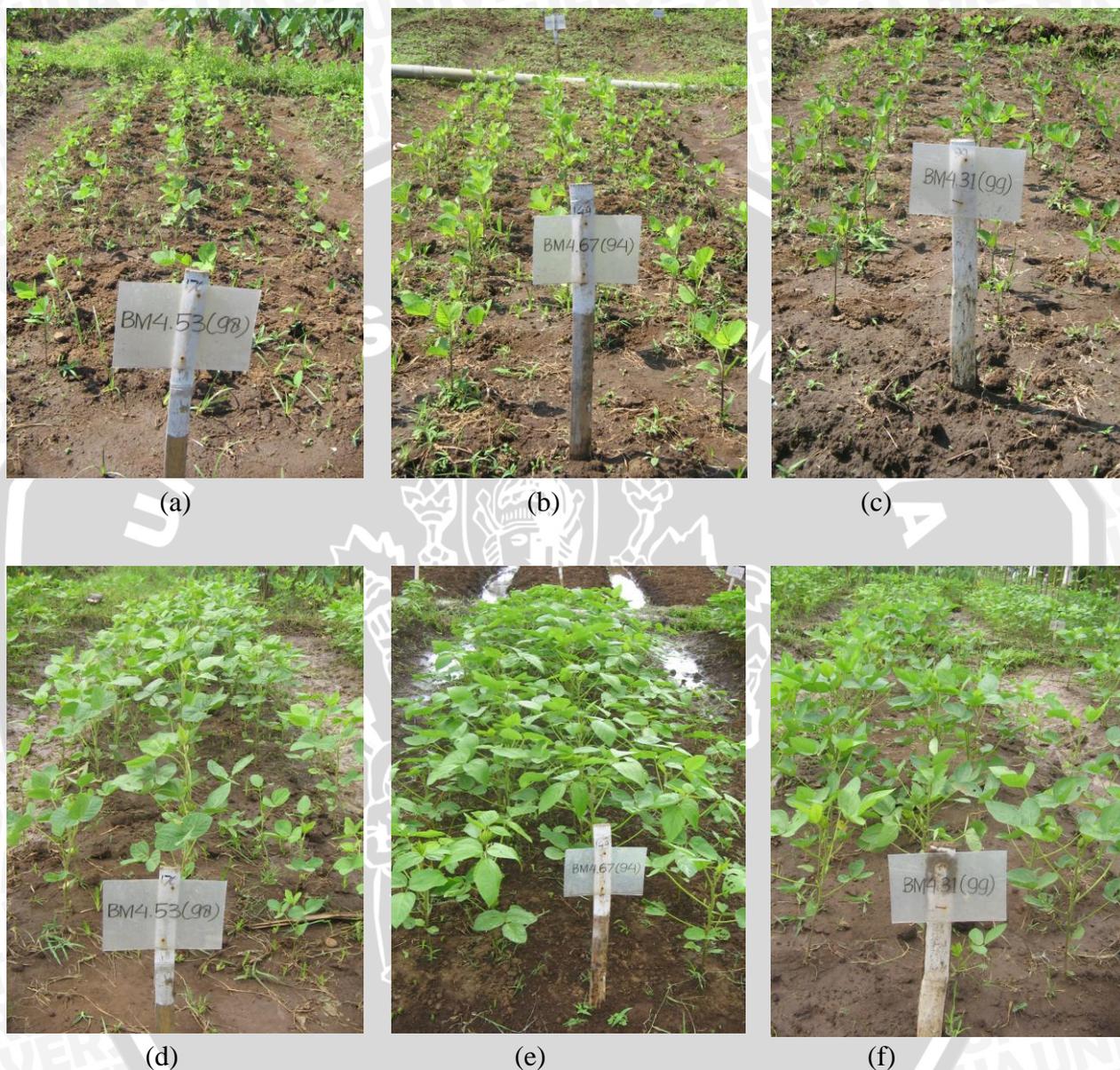
Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhfar, MS
NIP. 19480723 197802 1 001

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat di LAB. KIMIA TANAH: Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan di LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisk Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi di LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembastan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah di LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi

C:\Dokumen\hasil analisa\Mar.12\182.xls

Lampiran 13. Dokumentasi penelitian



Gambar 15. Tanaman F4 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo pada umur 15 hst fenotip BM4.53(98) (a), BM4.67(94) (b), BM4.31(99) (c), pada umur 30 hst fenotip BM4.53(98) (d), BM4.67(94) (e), BM4.31(99) (f).



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 16. Tanaman F4 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo pada umur 45 hst fenotip BM4.53(98) (a), BM4.67(94) (b), BM4.31(99) (c), pada umur 60 hst fenotip BM4.53(98) (d), BM4.67(94) (e), BM4.31(99) (f).



(a)



(b)

Gambar 17. Tanaman F4 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo pada umur 75 hst (a), pada umur 90 hst (b).

lampiran 14. Kombinasi Allele yang mempunyai peluang untuk terpilih pada F1 hingga F5 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo.

Persilangan galur Brawijaya x Var. Argomulyo

Induk :

galur Brawijaya AAbb (Jumlah polong tinggi & indikator laju fotosintesis sedang)

Var. Argomulyo aaBB (Jumlah polong sedang & indikator laju fotosintesis tinggi)

F1
 Brawijaya x Argomulyo
 AAbb x aaBB
 AaBb (biji)

F2
 AaBb x AaBb

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Kemungkinan AABB AABb AaBB AaBb AAbb
 Aabb aaBB aaBb aabb

F3
 AABB x AABB

	AB	AB	AB	AB
AB	AABB	AABB	AABB	AABB
AB	AABB	AABB	AABB	AABB
AB	AABB	AABB	AABB	AABB
AB	AABB	AABB	AABB	AABB

Kemungkinan AABB

AABb x AABb

	AB	Ab	AB	Ab
AB	AABB	AABb	AABB	AABb
Ab	AABb	AAbb	AABb	AAbb
AB	AABB	AABb	AABB	AABb
Ab	AABb	AAbb	AABb	AAbb

Kemungkinan AABB AABb AAbb



	AaBB	x	AaBB	
	AB		AB	aB
AB	AABB		AABB	AaBB
AB	AABB		AABB	AaBB
aB	AaBB		AaBB	aaBB
aB	AaBB		AaBB	aaBB

Kemungkinan AABB AaBB aaBB

	AaBb	x	AaBb	
	AB		Ab	aB
AB	AABB		AABb	AaBB
Ab	AABb		AAbb	Aabb
aB	AaBB		AaBb	aaBB
ab	AaBb		Aabb	aabb

Kemungkinan AABB AABb AaBB AaBb AAbb
Aabb aaBB aaBb aabb

	AAbb	x	AAbb	
	Ab		Ab	Ab
Ab	AAbb		AAbb	AAbb
Ab	AAbb		AAbb	AAbb
Ab	AAbb		AAbb	AAbb
Ab	AAbb		AAbb	AAbb

Kemungkinan AAbb

	Aabb	x	Aabb	
	Ab		Ab	ab
Ab	AAbb		AAbb	Aabb
Ab	AAbb		AAbb	Aabb
ab	Aabb		Aabb	aabb
ab	Aabb		Aabb	aabb

Kemungkinan AAbb Aabb aabb

	aaBB	x	aaBB	
	aB		aB	aB
aB	aaBB		aaBB	aaBB
aB	aaBB		aaBB	aaBB
aB	aaBB		aaBB	aaBB
aB	aaBB		aaBB	aaBB

Kemungkinan aaBB



	aaBb	x	aaBb	
	aB		ab	aB
aB	aaBB		aaBb	aaBB
ab	aaBb		aabb	aaBb
aB	aaBB		aaBb	aaBB
ab	aaBb		aaBb	aabb

Kemungkinan aaBB aaBb aabb

	aabb	x	aabb	
	ab		ab	ab
ab	aabb		aabb	aabb
ab	aabb		aabb	aabb
ab	aabb		aabb	aabb
ab	aabb		aabb	aabb

Kemungkinan aabb

Biji F2	Jumlah polong F3		Biji F3 terpilih	
	TINGGI	RENDAH	DOMINAN	RESESIF
AABB	1	0	√	
AABb	2	0	√	
AaBB	2	0	√	
AaBb	15	1	√	
AAbb	1	0	√	
Aabb	1	0	√	
aaBB	1	0	√	
aaBb	1	1	√	√
aabb	0	1		√
Ratio	15	1		

F4

	AABB	x	AABB	
	AB		AB	AB
AB	AABB		AABB	AABB
AB	AABB		AABB	AABB
AB	AABB		AABB	AABB
AB	AABB		AABB	AABB

Kemungkinan AABB



	AABb	x	AABb	
	AB		Ab	
AB	AABB		AABb	
Ab	AABb		AAbb	
AB	AABB		AABb	
Ab	AABb		AAbb	

Kemungkinan AABB AABb AAbb

	AaBB	x	AaBB	
	AB		AB	
AB	AABB		AaBB	
AB	AABB		AaBB	
aB	AaBB		aaBB	
aB	AaBB		aaBB	

Kemungkinan AABB AaBB aaBB

	AaBb	x	AaBb	
	AB		Ab	
AB	AABB		AaBb	
Ab	AABb		Aabb	
aB	AaBB		aaBb	
ab	AaBb		aabb	

Kemungkinan AABB AABb AaBB AaBb AAbb
Aabb aaBB aaBb aabb

	AAbb	x	AAbb	
	Ab		Ab	
Ab	AAbb		AAbb	
Ab	AAbb		AAbb	
Ab	AAbb		AAbb	
Ab	AAbb		AAbb	

Kemungkinan AAbb

	Aabb	x	Aabb	
	Ab		Ab	
Ab	AAbb		Aabb	
Ab	AAbb		Aabb	
ab	Aabb		aabb	
ab	Aabb		aabb	

Kemungkinan AAbb Aabb aabb



	aaBB	x	aaBB	
	aB		aB	aB
aB	aaBB		aaBB	aaBB
aB	aaBB		aaBB	aaBB
aB	aaBB		aaBB	aaBB
aB	aaBB		aaBB	aaBB

Kemungkinan aaBB

	aaBb	x	aaBb	
	aB		ab	aB
aB	aaBB		aaBb	aaBB
ab	aaBb		aabb	aaBb
aB	aaBB		aaBb	aaBb
ab	aaBb		aabb	aabb

Kemungkinan aaBB aaBb aabb

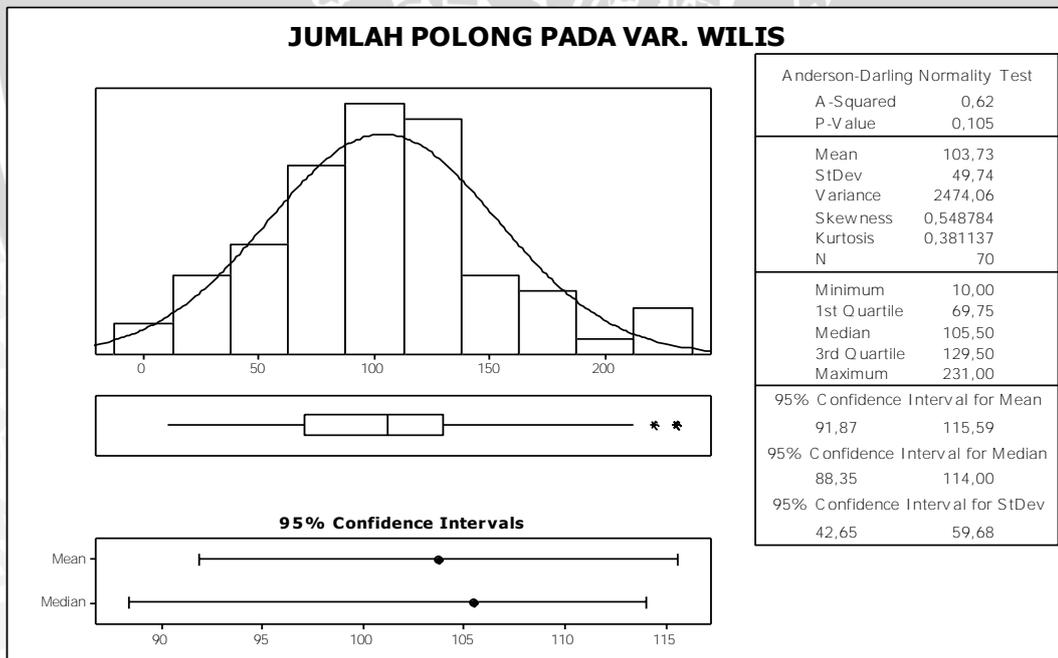
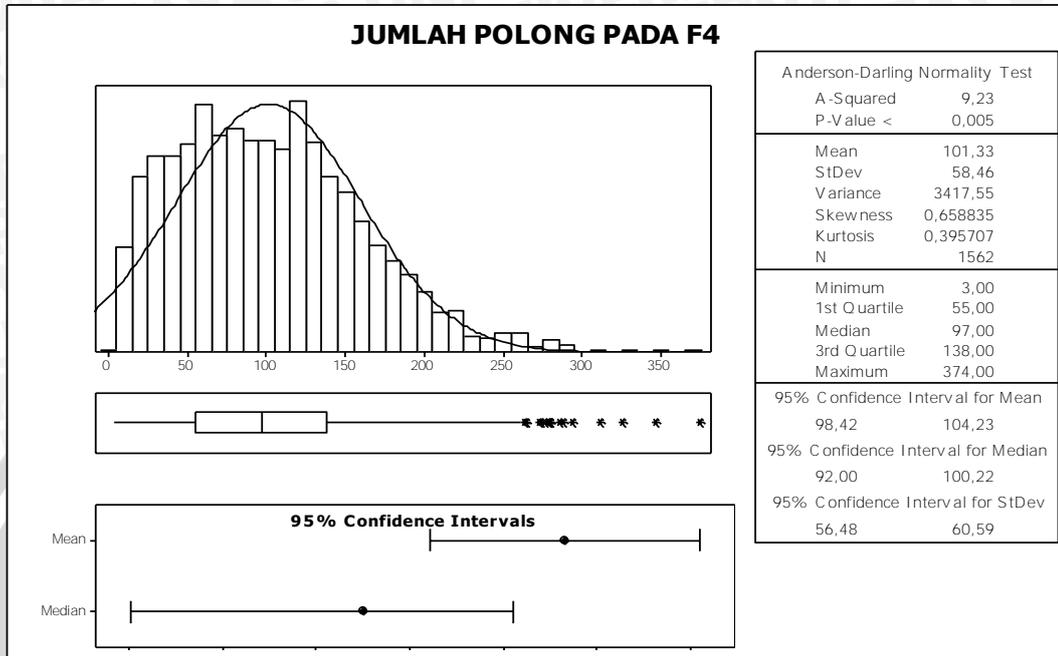
	aabb	x	aabb	
	ab		ab	ab
ab	aabb		aabb	aabb
ab	aabb		aabb	aabb
ab	aabb		aabb	aabb
ab	aabb		aabb	aabb

Kemungkinan aabb

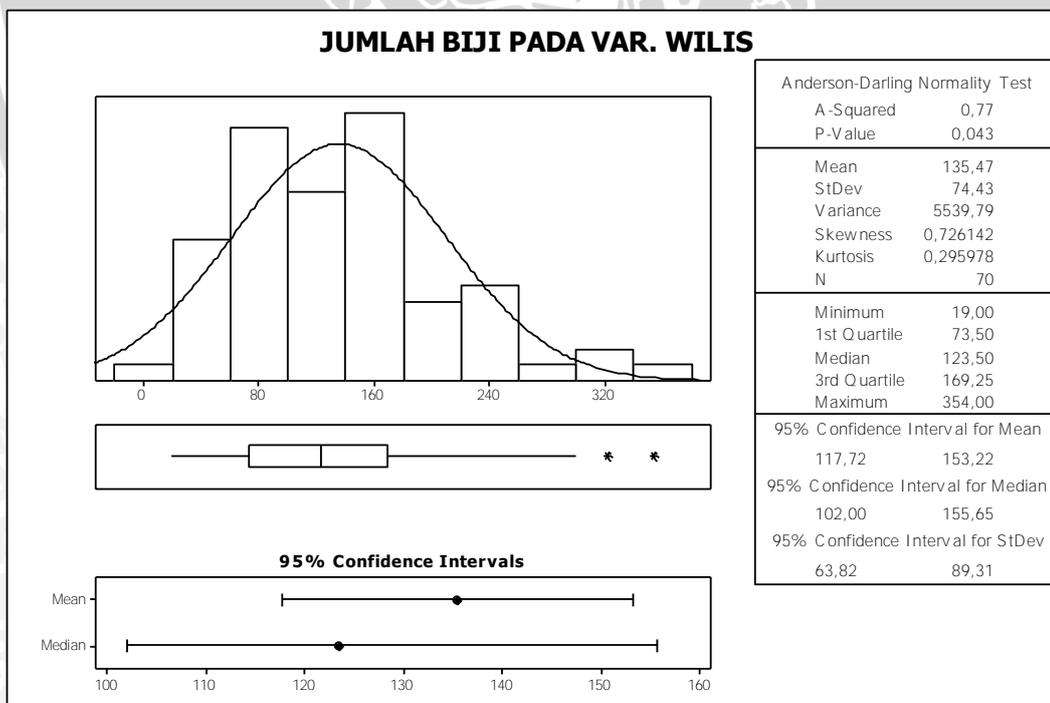
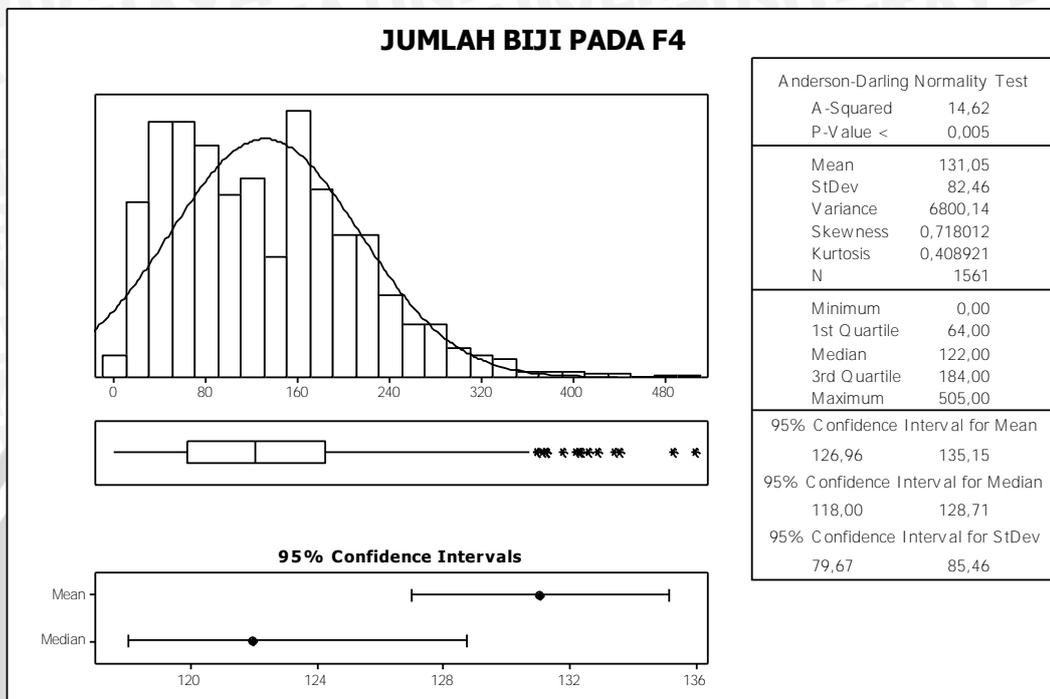
Biji F3	Jumlah polong F4		Biji F4 terpilih	
	TINGGI	RENDAH	DOMINAN	RESEKIF
AABB	1	0	√	
AABb	2	0	√	
AaBB	2	0	√	
AaBb	15	1	√	
AAbb	1	0	√	
Aabb	1	0	√	
aaBB	1	0	√	
aaBb	1	1	√	√
aabb	0	1		√
Ratio	15	1		



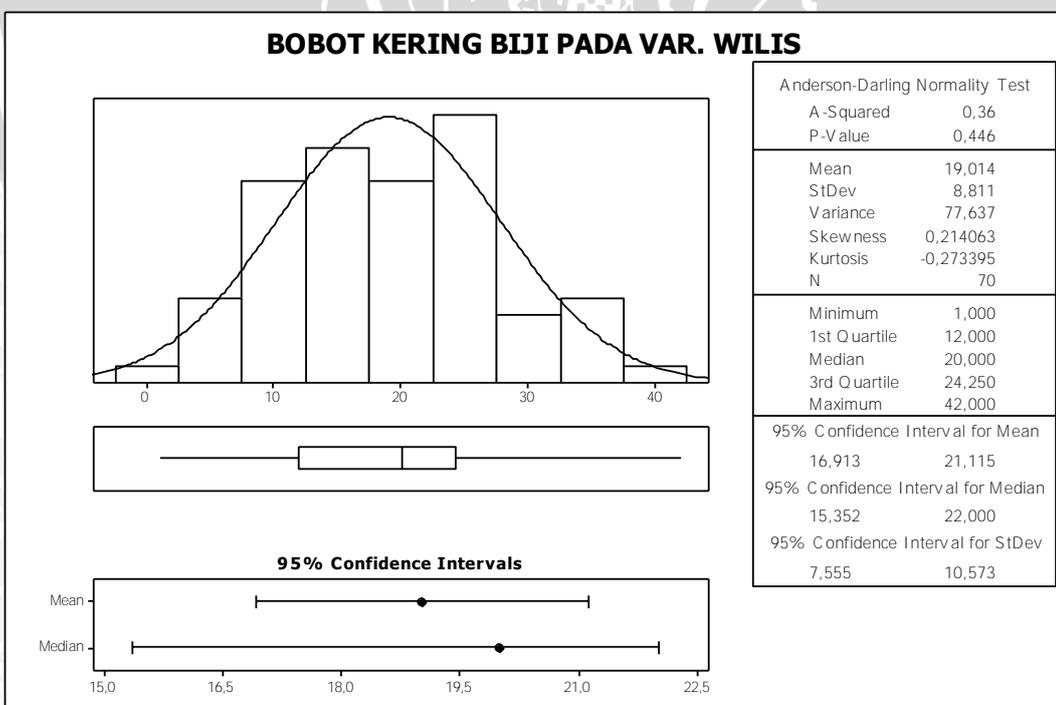
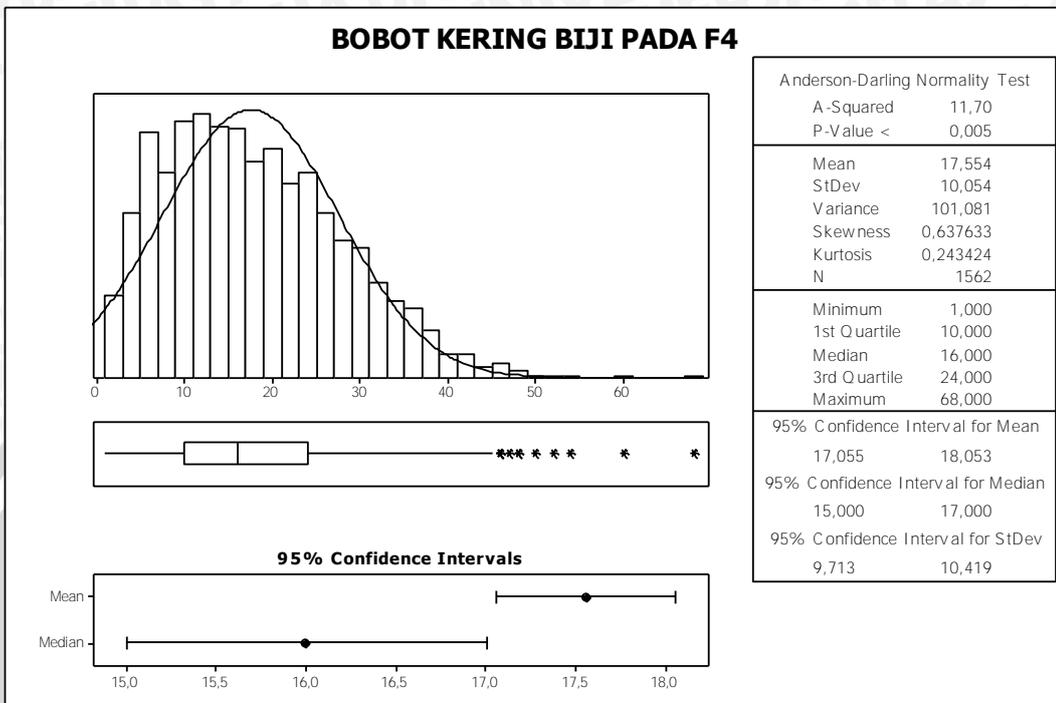
Lampiran 15. Statistik jumlah polong per tanaman pada F4 dan varietas Wilis



Lampiran 16. Statistik jumlah biji per tanaman pada F4 dan varietas Wilis



Lampiran 17. Statistik bobot kering biji per tanaman pada F4 dan varietas Wilis



Lampiran 18. Hasil analisa ragam pada regresi

Regression Analysis: JUMLAH BIJI versus JUMLAH POLONG

The regression equation is
 JUMLAH BIJI = 3,08 + 1,26 JUMLAH POLONG

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	3,075	8,536	0,36	0,722
JUMLAH POLONG	1,25769	0,08171	15,39	0,000

S = 6,59175 R-Sq = 90,8% R-Sq(adj) = 90,4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	10294	10294	236,90	0,000
Residual Error	24	1043	43		
Total	25	11337			

Regression Analysis: BOBOT KERING BIJI versus JUMLAH POLONG

The regression equation is
 BOBOT KERING BIJI = 1,26 + 0,162 JUMLAH POLONG

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1,260	1,899	0,66	0,513
JUMLAH POLONG	0,16163	0,01818	8,89	0,000

S = 1,46624 R-Sq = 76,7% R-Sq(adj) = 75,7%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	170,01	170,01	79,08	0,000
Residual Error	24	51,60	2,15		
Total	25	221,61			

Regression Analysis: KADAR N DAUN versus KLOORFIL TOTAL

The regression equation is
 KADAR N DAUN = 3,37 + 0,071 KLOORFIL TOTAL

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	3,3719	0,2673	12,62	0,000
KLOORFIL TOTAL	0,0710	0,1133	0,63	0,537

S = 0,296721 R-Sq = 1,6% R-Sq(adj) = 0,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,03460	0,03460	0,39	0,537
Residual Error	24	2,11305	0,08804		
Total	25	2,14765			



Regression Analysis: KLOOROFIL TOTAL versus KADAR N DAUN

The regression equation is

$$\text{KLOOROFIL TOTAL} = 1,50 + 0,227 \text{ KADAR N DAUN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1,500	1,283	1,17	0,254
KADAR N DAUN	0,2268	0,3618	0,63	0,537

S = 0,530140 R-Sq = 1,6% R-Sq(adj) = 0,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,1104	0,1104	0,39	0,537
Residual Error	24	6,7452	0,2810		
Total	25	6,8556			

Regression Analysis: JUMLAH POLONG versus TINGGI TANAMAN

The regression equation is

$$\text{JUMLAH POLONG} = 75,2 + 0,411 \text{ TINGGI TANAMAN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	75,23	26,38	2,85	0,009
TINGGI TANAMAN	0,4113	0,3844	1,07	0,295

S = 16,0873 R-Sq = 4,6% R-Sq(adj) = 0,6%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	296,4	296,4	1,15	0,295
Residual Error	24	6211,2	258,8		
Total	25	6507,6			

Regression Analysis: JUMLAH BIJI versus TINGGI TANAMAN

The regression equation is

$$\text{JUMLAH BIJI} = 91,2 + 0,613 \text{ TINGGI TANAMAN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	91,17	34,59	2,64	0,014
TINGGI TANAMAN	0,6130	0,5040	1,22	0,236

S = 21,0933 R-Sq = 5,8% R-Sq(adj) = 1,9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	658,2	658,2	1,48	0,236
Residual Error	24	10678,3	444,9		
Total	25	11336,5			



Regression Analysis: BOBOT KERING BIJI versus TINGGI TANAMAN

The regression equation is

$$\text{BOBOT KERING BIJI} = 12,7 + 0,0773 \text{ TINGGI TANAMAN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	12,679	4,864	2,61	0,015
TINGGI TANAMAN	0,07734	0,07086	1,09	0,286

S = 2,96597 R-Sq = 4,7% R-Sq(adj) = 0,8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	10,478	10,478	1,19	0,286
Residual Error	24	211,127	8,797		
Total	25	221,605			

Regression Analysis: JUMLAH POLONG versus JUMLAH DAUN

The regression equation is

$$\text{JUMLAH POLONG} = 13,2 + 3,21 \text{ JUMLAH DAUN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	13,17	19,05	0,69	0,496
JUMLAH DAUN	3,2113	0,6739	4,77	0,000

S = 11,8037 R-Sq = 48,6% R-Sq(adj) = 46,5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	3163,7	3163,7	22,71	0,000
Residual Error	24	3343,9	139,3		
Total	25	6507,6			

Regression Analysis: JUMLAH BIJI versus JUMLAH DAUN

The regression equation is

$$\text{JUMLAH BIJI} = 15,8 + 4,18 \text{ JUMLAH DAUN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	15,80	25,48	0,62	0,541
JUMLAH DAUN	4,1758	0,9017	4,63	0,000

S = 15,7942 R-Sq = 47,2% R-Sq(adj) = 45,

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	5349,6	5349,6	21,45	0,000
Residual Error	24	5986,9	249,5		
Total	25	11336,5			



Regression Analysis: BOBOT KERING BIJI versus JUMLAH DAUN

The regression equation is

$$\text{BOBOT KERING BIJI} = 1,63 + 0,582 \text{ JUMLAH DAUN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1,629	3,574	0,46	0,653
JUMLAH DAUN	0,5818	0,1265	4,60	0,000

$$S = 2,21521 \quad R\text{-Sq} = 46,9\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 44,6\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	103,83	103,83	21,16	0,000
Residual Error	24	117,77	4,91		
Total	25	221,61			

Regression Analysis: JUMLAH POLONG versus JUMLAH BUKU PRODUKTIF

The regression equation is

$$\text{JUMLAH POLONG} = 3,8 + 3,42 \text{ JUMLAH BUKU PRODUKTIF}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	3,85	19,20	0,20	0,843
JUMLAH BUKU PRODUKTIF	3,4203	0,6561	5,21	0,000

$$S = 11,2770 \quad R\text{-Sq} = 53,1\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 51,1\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	3455,5	3455,5	27,17	0,000
Residual Error	24	3052,1	127,2		
Total	25	6507,6			

Regression Analysis: JUMLAH BIJI versus JUMLAH BUKU PRODUKTIF

The regression equation is

$$\text{JUMLAH BIJI} = 5,3 + 4,39 \text{ JUMLAH BUKU PRODUKTIF}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	5,25	26,09	0,20	0,842
JUMLAH BUKU PRODUKTIF	4,3934	0,8915	4,93	0,000

$$S = 15,3229 \quad R\text{-Sq} = 50,3\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 48,2\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	5701,6	5701,6	24,28	0,000
Residual Error	24	5635,0	234,8		
Total	25	11336,5			



Regression Analysis: BOBOT KERING BIJI versus JUMLAH BUKU PRODUKTIF

The regression equation is

$$\text{BOBOT KERING BIJI} = -1,59 + 0,672 \text{ JUMLAH BUKU PRODUKTIF}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-1,586	3,263	-0,49	0,631
JUMLAH BUKU PRODUKTIF	0,6721	0,1115	6,03	0,000

S = 1,91653 R-Sq = 60,2% R-Sq(adj) = 58,6%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	133,45	133,45	36,33	0,000
Residual Error	24	88,15	3,67		
Total	25	221,61			

Regression Analysis: JUMLAH POLONG versus KADAR NITROGEN

The regression equation is

$$\text{JUMLAH POLONG} = 197 - 26,4 \text{ KADAR NITROGEN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	196,53	34,98	5,62	0,000
KADAR NITROGEN	-26,384	9,862	-2,68	0,013

S = 14,4520 R-Sq = 23,0% R-Sq(adj) = 19,8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	1495,0	1495,0	7,16	0,013
Residual Error	24	5012,6	208,9		
Total	25	6507,6			

Regression Analysis: JUMLAH BIJI versus KADAR NITROGEN

The regression equation is

$$\text{JUMLAH BIJI} = 251 - 33,4 \text{ KADAR NITROGEN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	251,19	46,70	5,38	0,000
KADAR NITROGEN	-33,45	13,17	-2,54	0,018

S = 19,2937 R-Sq = 21,2% R-Sq(adj) = 17,9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	2402,6	2402,6	6,45	0,018
Residual Error	24	8933,9	372,2		
Total	25	11336,5			



Regression Analysis: BOBOT KERING BIJI versus KADAR NITROGEN

The regression equation is

$$\text{BOBOT KERING BIJI} = 35,8 - 5,04 \text{ KADAR NITROGEN}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	35,755	6,388	5,60	0,000
KADAR NITROGEN	-5,037	1,801	-2,80	0,010

S = 2,63905 R-Sq = 24,6% R-Sq(adj) = 21,4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	54,478	54,478	7,82	0,010
Residual Error	24	167,149	6,965		
Total	25	221,627			

Regression Analysis: JUMLAH POLONG versus KLOORFIL TOTAL

The regression equation is

$$\text{JUMLAH POLONG} = 114 - 4,78 \text{ KLOORFIL TOTAL}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	114,25	14,65	7,80	0,000
KLOORFIL TOTAL	-4,776	6,213	-0,77	0,450

S = 16,2676 R-Sq = 2,4% R-Sq(adj) = 0,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	156,4	156,4	0,59	0,450
Residual Error	24	6351,2	264,6		
Total	25	6507,6			

Regression Analysis: JUMLAH BIJI versus KLOORFIL TOTAL

The regression equation is

$$\text{JUMLAH BIJI} = 156 - 10,1 \text{ KLOORFIL TOTAL}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	156,10	18,97	8,23	0,000
KLOORFIL TOTAL	-10,062	8,043	-1,25	0,223

S = 21,0579 R-Sq = 6,1% R-Sq(adj) = 2,2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	694,1	694,1	1,57	0,223
Residual Error	24	10642,4	443,4		
Total	25	11336,5			



Regression Analysis: BOBOT KERING BIJI versus KLOORIFIL TOTAL

The regression equation is

$$\text{BOBOT KERING BIJI} = 19,6 - 0,71 \text{ KLOORIFIL TOTAL}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	19,574	2,716	7,21	0,000
KLOORIFIL TOTAL	-0,706	1,152	-0,61	0,545

S = 3,01530 R-Sq = 1,5% R-Sq(adj) = 0,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	3,419	3,419	0,38	0,545
Residual Error	24	218,208	9,092		
Total	25	221,627			

