

**LAJU FOTOSINTESIS PERTUMBUHAN DAN HASIL
KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr) PADA F3
UNGGULAN II PERSILANGAN GALUR BRAWIJAYA
DENGAN VARIETAS ARGOMULYO**

Oleh :
MUHAMAD TAUFIQ



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

2009

**LAJU FOTOSINTESIS PERTUMBUHAN DAN HASIL
KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr) PADA F3 UNGGULAN II
PERSILANGAN GALUR BRAWIJAYA DENGAN
VARIETAS ARGOMULYO**

Oleh
MUHAMAD TAUFIQ
0510413008-41

SKRIPSI

Disampaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

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

2009

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



RINGKASAN

Muhamad Taufiq. 0510413008-41. “Laju Fotosintesis Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Pada F3 Unggulan II Persilangan Galur Brawijaya dengan Varietas Argomulyo”. Dosen Pembimbing Prof. Ir. Syukur Makmur Sitompul, Ph.D sebagai pembimbing utama dan Dr. Ir. Setyono Yudo Tyasmoro, MS sebagai pembimbing pendamping.

Kedelai merupakan tanaman sumber protein penting di Indonesia. Produksi kedelai di Indonesia menempati tempat ketiga sebagai tanaman palawija setelah jagung dan ubi kayu yang mempunyai kegunaan yang luas baik untuk industri pangan maupun pakan. Produksi kedelai nasional tahun 2006 dari luas areal panen 580.534 ha sekitar 747.611 ton dan tahun 2007 luas areal panen turun menjadi 456.824 ha dengan produksi sekitar 740.092 ton. Data tahun 2007 menunjukkan kebutuhan kedelai nasional sekitar 2 juta ton (Anonymous, 2008). Kekurangan kedelai tersebut harus dipenuhi dengan impor yang dapat mencapai 1,2 juta ton per tahun, sehingga diperlukan berbagai usaha untuk meningkatkan produksi kedelai di dalam negeri. Pendekatan fisiologi molekuler ialah pendekatan alternatif dalam peningkatan produktivitas kedelai. Di Indonesia, pengembangan varietas kedelai melalui pendekatan fisiologi molekuler belum mendapat perhatian yang cukup. Seleksi individu tanaman berdasarkan parameter pada tingkat organ dan molekuler disebut pendekatan fisiologi molekuler menjadi alternatif untuk merekayasa varietas dengan sifat-sifat unggul yang diinginkan. Pendekatan ini didasarkan atas seleksi individu tanaman dengan parameter pada tingkat organ dan molekuler seperti fotosintesis, transpirasi serta aktivitas Rubisco dan fotosistem melalui kadar N daun dan klorofil daun. Tujuan dilaksanakan penelitian ini ialah 1) Untuk mendapatkan genotip berdaya hasil tinggi yang dicirikan oleh jumlah polong banyak dan bobot biji tinggi. 2) Untuk mempelajari produktivitas sebagai fungsi dari sifat fisiologi yang meliputi laju fotosintesis, jumlah polong, dan bobot biji. Hipotesis yang diajukan ialah 1) Fenotipe dengan tingkat fotosintesis yang tinggi akan menghasilkan jumlah polong dan bobot biji yang tinggi serta produktivitas yang tinggi. 2) Perbedaan laju fotosintesis antar genotip kedelai berhubungan dengan kadar klorofil dan nitrogen daun yang menggambarkan secara berturut-turut fotosistem dan reduksi CO₂ fotosintesis.

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang dengan ketinggian $\pm$ 303 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2008 hingga Maret 2009. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ember air, penggaris, LAM, LI-6400 *Portable Photosynthesis System*, timbangan analitik, oven dan kertas semen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap sederhana dengan ulangan tidak sama dengan 9 level perlakuan. Yang terdiri atas 8 perlakuan F₂ hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo dan 1 perlakuan var. Wilis. Pengamatan meliputi pengamatan nondestruktif, destruktif dan komponen hasil. Pengamatan non destruktif meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan laju fotosintesis. Pengamatan destruktif meliputi kadar klorofil daun, kadar N daun dan untuk komponen hasil meliputi bobot kering total tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah polong hampa, bobot polong total per tanaman, bobot biji per tanaman, jumlah polong per tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan F3 yaitu BM2.9, BM2.14, BM2.13 dan BM2.10 memiliki laju fotosintesis paling tinggi dari Var. Wilis. Nilai transpirasi merefleksikan efisiensi penggunaan air. Tanaman F3 yaitu BM2.14, BM2.13, BM2.12, BM2.11 dan BM2.10 memiliki nilai transpirasi lebih rendah bila dibandingkan var Wilis dan berpotensi dikembangkan apabila ditanam pada kondisi penyediaan air yang terbatas karena memiliki efisiensi penggunaan air yang tinggi. Nilai rasio fotosintesis maksimum dan transpirasi tertinggi dari tanaman F3 adalah pada BM2.11. Untuk efisiensi penggunaan cahaya tanaman F3 yaitu BM2.12 dan BM2.8 memiliki nilai yang tinggi bila dibandingkan var Wilis. Pmax menunjukkan nilai kapasitas maksimum fotosintesis. Pada F3 yaitu BM2.9 memiliki nilai Pmax 34 ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) dengan rata-rata jumlah polong 139.5, bobot biji 24.05 g dan jumlah biji 250.5. BM2.14 memiliki nilai Pmax 32.05 ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) dengan rata-rata jumlah polong 101, bobot biji 17.6 g dan jumlah biji 188. BM2.13 memiliki nilai Pmax 31.5 ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) dengan rata-rata jumlah polong 87.5, bobot biji 16.35 g dan jumlah biji 138.5 dan BM2.10 memiliki nilai Pmax 30.8 ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) dengan rata-rata jumlah polong 69.5, bobot biji 13.7 g dan jumlah biji 123.5 sedangkan untuk var Wilis memiliki nilai Pmax 29.75 ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) dengan rata-rata jumlah polong 82, bobot biji 16 g dan jumlah biji 179.5. Kandungan klorofil total dari tanaman F3 persilangan galur Brawijaya dengan varietas Argomulyo dan Var. Wilis menunjukkan variasi. Peningkatan nilai kadar klorofil dan nitrogen daun tidak diikuti oleh peningkatan fotosintesis. Besar kadar klorofil a lebih tinggi dari kadar klorofil b. Kadar klorofil total ialah jumlah dari kadar klorofil a dan kadar klorofil b. Variasi peningkatan pada Pmax antara 26.7 – 34 ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) dengan variasi kadar Nitrogen antara 2.95-3.93 %. Nilai klorofil total antara 1.11 - 1.63 mg/g bk, kadar klorofil a antara 0.80 – 1.19 mg/g bk dan kadar klorofil b antara 0.29 – 0.46 mg/g bk.

Tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var Argomulyo yaitu F3BM2.9, BM2.14, BM2.13 dan BM2.10 adalah fenotip yang memiliki laju fotosintesis yang lebih tinggi dari var Wilis dan memiliki rata-rata jumlah polong yang banyak dan bobot biji yang tinggi. Kadar nitrogen dan klorofil dalam daun tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan laju fotosintesis



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “LAJU FOTOSÍNTESIS PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.) PADA F3 UNGGULAN II PERSILANGAN GALUR BRAWIJAYA DENGAN VARIETAS ARGOMULYO”. Skripsi 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. Kedua orang tua serta kakak dan adik penulis yang selalu memberikan doa dan semangat.
2. Prof. Ir. Syukur Makmur Sitompul, Ph.D. selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Setyono Yudo Tyasmoro, MS. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi.
3. Dr. Ir. Agung Nugroho, MSc. dan Prof. Dr. Ir. Husni Thamrin Sebayang, MS. yang telah memberikan saran pada penulis demi kesempurnaan penulisan skripsi.
4. Sahabat-sahabat penulis serta teman-teman Agronomi 2005.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, namun penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Malang, Juli 2009

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pangkalan Bun, pada tanggal 11 Agustus 1983 sebagai anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Muhamad Arsyad dan Ibu Saba'ah. Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di SDN Sidorejo 02 P.Bun (1990-1996) meneruskan ke SLTP Negeri 01 P.Bun (1996-1999), kemudian meneruskan ke SMK Negeri 01 P.Bun (1999-2002). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, program studi Agronomi pada tahun 2005 melalui jalur Seleksi Program Minat dan Kemampuan (SPMK).



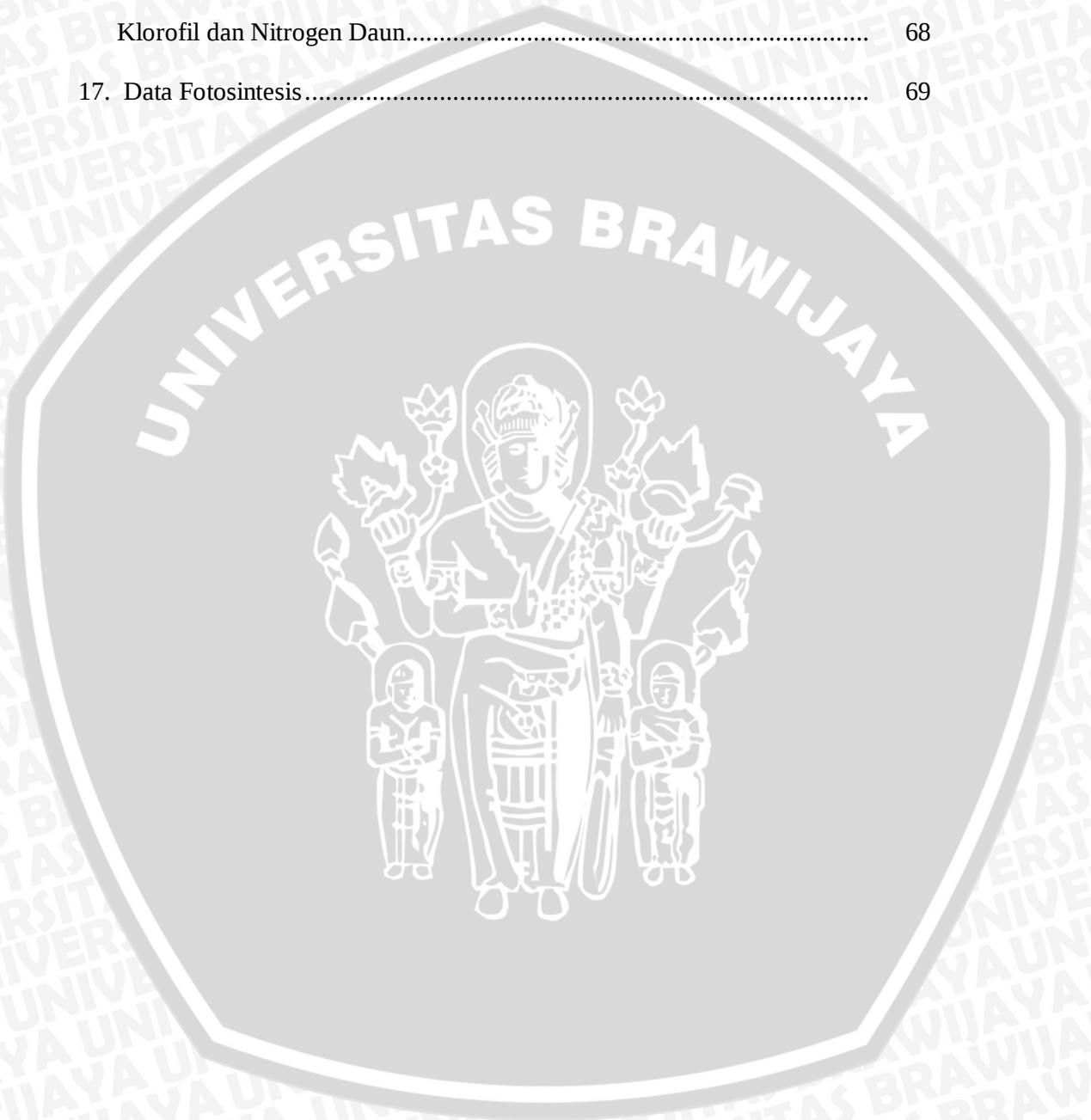
DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
1. PENDAHULUAN	
1. Latar belakang.....	1
2. Tujuan.....	2
3. Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
1. Morfologi tanaman kedelai.....	3
2. Pola pertumbuhan tanaman kedelai.....	4
3. Hibridisasi tanaman kedelai.....	6
4. Peranan cahaya dan klorofil pada proses fotosintesis.....	9
5. Hubungan luas daun dengan penyerapan radiasi matahari.....	10
6. Faktor yang mempengaruhi fotosintesis.....	11
7. Mekanisme fotosintesis.....	13
3. BAHAN DAN METODE	
1. Tempat dan waktu.....	16
2. Alat dan bahan.....	16
3. Metode penelitian.....	16
4. Pelaksanaan penelitian.....	16
5. Pengamatan.....	18
6. Analisis data.....	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
1. Hasil.....	23
2. Pembahasan.....	33
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
1. Kesimpulan.....	40
2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Hal
1.	Deskripsi kedelai galur Brawijaya	44
2.	Deskripsi kedelai varietas Wilis	45
3.	Deskripsi kedelai varietas Argomulyo	46
4.	Perhitungan pupuk	47
5.	Denah percobaan.....	48
6.	Data analisis nitrogen daun.....	49
7.	Data analisis klorofil	50
8.	Grafik laju fotosintesis	52
9.	Grafik hubungan fotosintesis maksimum dengan klorofil dan nitrogen daun.....	57
10.	Analisis ragam tinggi tanaman dan jumlah daun serta polong dan biji dan analisis ragam fotosintesis maksimum, transpirasi, efisiensi cahaya, rasio fotosintesis dan transpirasi, kadar klorofil dan nitrogen daun	58
11.	Analisis ragam fotosintesis maksimum, transpirasi, efisiensi cahaya, rasio fotosintesis dan transpirasi, kadar klorofil dan nitrogen daun.....	60
12.	Nilai rata-rata komponen pengamatan.....	61
13.	Hasil Regresi Hubungan Pertumbuhan Tanaman dengan Polong dan Biji.....	62
14.	Hasil Regresi Hubungan Fotosintesis Maksimum (Pmax) dengan Polong dan Biji.....	65

15. Hasil Regresi Hubungan Jumlah Polong dengan Bobot Biji dan Jumlah Biji.....	67
16. Hasil Regresi Hubungan Fotosintesis Maksimum dengan Kandungan Klorofil dan Nitrogen Daun.....	68
17. Data Fotosintesis.....	69



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Hal
1.	Kurva pertumbuhan tanaman kedelai.....	5
2.	Kemungkinan kombinasi F1 dan F2.....	8
3.	Rata-rata jumlah polong.....	23
4.	Rata-rata bobot biji.....	24
5.	Rata-rata jumlah biji.....	24
6.	Hubungan jumlah polong dengan bobot biji dan jumlah biji.....	24
7.	Frekuensi relatif jumlah polong.....	25
8.	Frekuensi relatif bobot biji.....	26
9.	Frekuensi relatif jumlah biji.....	27
10.	Laju fotosintesis.....	28
11.	Hubungan pertumbuhan tanaman kedelai dengan polong dan biji.....	31
12.	Hubungan fotosintesis maksimum dengan polong dan biji.....	32

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal
1.	Nilai Pmax, T(Pmax), Pmax/T(Pmax) dan QE dari var. Wilis dan F3 hasil persilangan Var Argomulyo dan galur Brawijaya.....	29
2.	Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun serta polong dan biji dari var. Wilis dan F3 hasil persilangan Var Argomulyo dan galur Brawijaya.....	30

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kedelai ialah tanaman sumber protein penting bagi masyarakat Indonesia. Produksi kedelai di Indonesia menempati urutan ketiga sebagai tanaman palawija setelah jagung dan ubi kayu yang mempunyai banyak kegunaan baik untuk industri pangan maupun pakan ternak (Antarlina, 1999). Inkopti (2000) menjelaskan bahwa kandungan gizi yang terdapat dalam kedelai dapat memenuhi penyediaan kebutuhan protein masyarakat, namun demikian pasokan kedelai lokal hanya mampu memenuhi sekitar 10% dari total kebutuhan industri tempe dan tahu, sedangkan 90% harus impor dari negara-negara penghasil kedelai.

Kebutuhan kedelai di Indonesia dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang cukup besar hal tersebut disamping disebabkan oleh masih tingginya pertambahan jumlah penduduk (1,9% per tahun), juga diakibatkan oleh meningkatnya pendapatan masyarakat serta kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat. Produksi kedelai nasional tahun 2006 dari luas areal panen 580.534 ha sekitar 747.611 ton dan tahun 2007 luas areal panen turun menjadi 456.824 ha dengan produksi sekitar 740.092 ton. Data tahun 2007 menunjukkan kebutuhan kedelai nasional sekitar 2 juta ton (Anonymous, 2008). Kekurangan kedelai tersebut harus dipenuhi dengan impor yang dapat mencapai 1,2 juta ton per tahun, sehingga diperlukan berbagai usaha untuk meningkatkan produksi kedelai di dalam negeri.

Penelitian untuk meningkatkan produktivitas kedelai di Indonesia telah banyak dilakukan baik melalui perbaikan teknologi maupun pemuliaan tanaman. Kegiatan pemuliaan kedelai di Indonesia telah menghasilkan banyak varietas dengan produktivitas tinggi. Persilangan buatan ialah alternatif untuk mendapatkan varietas unggul dan juga untuk meningkatkan nilai tambah suatu tanaman. Tanaman yang telah disilangkan akan memiliki berbagai macam galur dan sifat-sifat yang berbeda, namun program pengembangan varietas kedelai melalui penelitian dan pemuliaan yang dilakukan selama ini belum cukup berhasil di tingkat petani. Hal ini berhubungan dengan metode yang diterapkan dalam pengembangan varietas kedelai melalui hibridisasi. Pendekatan fisiologi

molekuler ialah pendekatan alternatif dalam peningkatan produktivitas kedelai. Di Indonesia, pengembangan varietas kedelai melalui pendekatan fisiologi molekuler belum mendapat perhatian yang cukup. Seleksi individu tanaman berdasarkan parameter pada tingkat organ dan molekuler disebut pendekatan fisiologi molekuler menjadi alternatif untuk merekayasa varietas dengan sifat-sifat unggul yang diinginkan. Pendekatan ini didasarkan atas seleksi individu tanaman dengan parameter pada tingkat organ dan molekuler seperti fotosintesis, transpirasi serta aktivitas Rubisco dan fotosistem melalui kadar N daun dan klorofil daun.

2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan genotip berdaya hasil tinggi yang dicirikan oleh jumlah polong banyak dan bobot biji tinggi.
2. Untuk mempelajari produktivitas sebagai fungsi dari sifat fisiologi yang meliputi laju fotosintesis, jumlah polong, dan bobot biji.

3. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Fenotipe dengan tingkat fotosintesis yang tinggi akan menghasilkan jumlah polong dan bobot biji yang tinggi serta produktivitas yang tinggi.
2. Perbedaan laju fotosintesis antar genotip kedelai berhubungan dengan kadar klorofil dan nitrogen daun yang menggambarkan secara berturut-turut fotosistem dan reduksi CO₂ fotosintesis

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Morfologi tanaman kedelai

Tipe perkecambahan kedelai adalah termasuk tipe epigeal, dimana keping biji (kotiledon) akan muncul dari permukaan tanah. Perkecambahan tanaman kedelai muncul dari permukaan tanah 5 – 7 hari setelah benih ditanam, 2 - 3 hari kemudian keluar 2 lembar daun primer yang membuka dan tanaman muda membentuk daun trifoliat. (Hidayat, 1985).

Tanaman kedelai mempunyai tipe perakaran tunggang. Pada tanah gembur akar kedelai dapat menembus hingga mencapai kedalaman 150 cm. Pertumbuhan akar tunggang lurus kedalam tanah dan mempunyai banyak cabang akar. Pada akar terdapat bintil-bintil akar yang berupa koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*, dimana bakteri tersebut dapat mengikat nitrogen dari udara bebas yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan kedelai (Suprpto, 1991).

Batang kedelai berbentuk seperti semak dengan tinggi batang antara 30 – 100 cm. Setiap batang dapat membentuk 3 - 6 cabang. Bila jarak antara tanaman dalam barisan rapat, cabang menjadi berkurang atau tidak bercabang sama sekali. Tipe pertumbuhan dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu determinate, indeterminate, dan semi determinate (Suprpto, 1991).

Kedelai ialah tanaman dengan bunga sempurna, artinya pada tiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina dan alat kelamin jantan. Penyerbukan terjadi pada saat bunga masih dalam keadaan tertutup (kleistogami) sehingga kemungkinan terjadinya penyerbukan silang sangat kecil sekali. Bunga kedelai ada yang berwarna ungu dan putih (Hidayat, 1985). Kedelai ialah tanaman berhari pendek, yakni tidak akan berbunga jika lama penyinaran atau panjang hari melampaui periode kritis. Setiap varietas kedelai mempunyai panjang hari kritis yang berbeda. Dengan lama penyinaran 12 jam per hari, hampir semua tanaman kedelai dapat berbunga. Hal ini tergantung dari varietas (Baharsjah *et al.*, 1985). Umur tanaman kedelai dimulai saat penanaman sampai keluarnya bunga sangat bervariasi, hal ini dikarenakan tergantung pada varietas.

Periode pengisian biji merupakan periode kritis dalam masa pertumbuhan tanaman kedelai. Jika terdapat gangguan pada masa kritis akan berakibat

berkurangnya hasil. Suhu yang lebih rendah dari 24°C pada umumnya memperlambat pembungaan kedelai, dan setiap penurunan suhu $0,5^{\circ}\text{C}$ akan memperlambat pembungaan 2 – 3 hari (Hidayat, 1985). Selanjutnya Baharsjah *et al.*, (1985) mengemukakan bahwa pembentukan bunga bertambah dengan meningkatnya suhu sampai pada tingkat tertentu dan kemudian pembentukan bunga akan turun seiring dengan tingginya suhu. Suhu yang ideal untuk pembentukan bunga pada tanaman kedelai berkisar antara 26°C – 32°C . Tanaman kedelai ialah tanaman yang tidak tahan terhadap stress kekeringan maupun kelebihan air. Air tanah dalam kapasitas lapang sangat baik untuk perkecambahan biji. Suhu optimum untuk proses perkecambahan berkisar antara 27°C – 30°C . Apabila air dalam tanah tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman kedelai, maka akan mempengaruhi absorpsi zat hara dan mengurangi aktifitas fotosintesis.

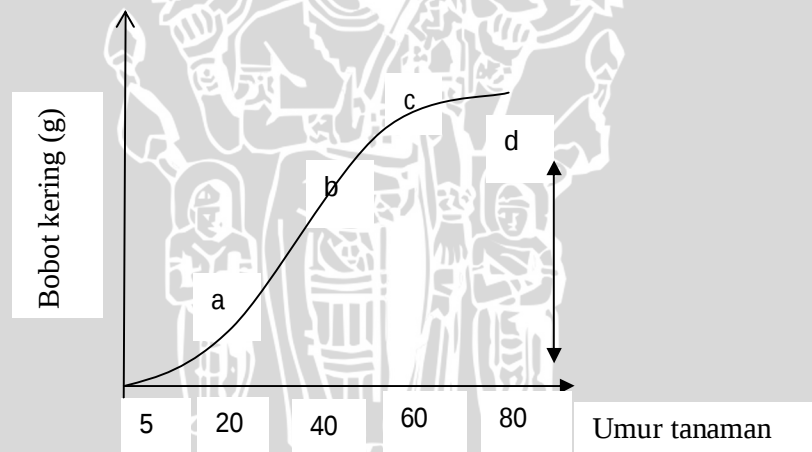
2. Pola pertumbuhan tanaman kedelai

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai sebagai suatu proses yang sangat penting dalam kehidupan dan perkembangan suatu spesies dan berlangsung secara terus menerus sepanjang daur hidup yang bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung. Pertumbuhan dalam arti sempit berarti pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran) sedangkan diferensiasi (spesialisasi sel) sering kali dianggap sebagai bagian dari pertumbuhan sel. Perkembangan tanaman ialah suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarahkan pada akumulasi bobot kering (Gardner *et al.*, 1991).

Smith (1995) menyatakan pertumbuhan tanaman kedelai dibagi menjadi 2 fase, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. 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. 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, 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. Munculnya kuncup-kuncup ketiak dari batang utama tumbuh menjadi cabang-cabang pada ordo pertama. Daun-daun berikutnya terbentuk pada batang utama dan berbentuk daun trifoliat. Kegiatan ini berlangsung sampai tanaman berumur ± 40 hari setelah tanam.

Berdasarkan kurva pertumbuhan tanaman dalam Gardner *et al.*, (1991) terlihat bahwa pertumbuhan tanaman meningkat dengan cepat terutama pada fase eksponensial dan linier yang didasarkan pada peningkatan bobot kering tanaman. Fase eksponensial terjadi pembentukan daun, anakan, bunga, dan sebagainya, sedangkan pada fase linier mulai terjadi pergeseran pertumbuhan vegetatif ke generatif. Oleh karena itu pada fase-fase inilah tanaman membutuhkan nutrisi yang cukup, terutama unsur hara esensial.



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Keterangan :

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

3. Hibridisasi pada tanaman kedelai

Hibridisasi ialah suatu upaya untuk mendapatkan kombinasi genetik yang diinginkan melalui persilangan dua atau lebih tetua yang berbeda komposisi genetiknya. Keturunan hibridisasi ini akan mengalami segregasi pada F1 bila keduanya heterozigot, atau pada F2 bila kedua tetuanya homozigot. Akibat terjadinya segregasi ini akan menimbulkan keragaman genetik yang selanjutnya dilakukan seleksi dan evaluasi terhadap karakter tanaman yang diinginkan. (Nasir, 2001).

Poespodarsono (1988) menyatakan bahwa pada tanaman menyerbuk silang, hibridisasi biasanya untuk menghasilkan tanaman inbreeding atau untuk menguji potensi sesuatu atau beberapa tetua. Sedangkan pada tanaman menyerbuk sendiri merupakan langkah pertama pada program pemuliaan karena umumnya pemuliaan tanaman ini dimulai dengan menyilangkan dua tetua homozigot yang berbeda genotipanya.

Pada tanaman menyerbuk sendiri, agar hibridisasinya berhasil sesuai dengan harapan, perlu dilakukan pemilihan tetua yang memiliki potensi genetik yang diinginkan. Pemilihan tetua ini sangat tergantung kepada karakter tanaman yang akan ditangani apakah karakter kualitatif atau kuantitatif. Tujuan setiap program persilangan adalah untuk menyatukan gamet jantan dan betina yang diinginkan dari tetua terpilih. Pemilihan tetua untuk karakter kualitatif relatif lebih mudah dibandingkan dengan kuantitatif. Karakter kualitatif menunjukkan fenotipe yang berbeda akibat adanya genotipe yang berbeda. Untuk memisahkan tanaman dari populasi yang bersegregasi mudah dilakukan karena, Pertama: perbedaan sifat tanaman satu dengan lainnya mudah terlihat, kedua: mudah diseleksi lebih lanjut untuk menjadi tetua khususnya untuk tetua homozigot. Pemilihan tetua untuk karakter kuantitatif jauh lebih sulit, karena perbedaan fenotipe belum tentu disebabkan genotipe yang berbeda. Dengan kata lain, faktor lingkungan seringkali memberikan pengaruh yang besar terhadap penampilan fenotip tanaman. Oleh karena itu pemilihan tetua perlu dipertimbangkan dari segi lain, ada 3 yaitu:

- a. Sifat fisiologi, untuk itu perlu pemahaman tentang fisiologi karakter atau komponennya yang menjadi tujuan pemuliaan. Dengan demikian akan

diketahui faktor pembatas tinggi rendahnya penampilan karakter yang diinginkan.

- b. Adaptasi, diperlukan pemahaman terhadap kemampuan tetua dalam beradaptasi terhadap kisaran lingkungan tertentu.
- c. Susunan genetik, dengan memperhatikan perbedaan komponen sifat kuantitatif misalnya tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang, jumlah anakan. (Nasir, 2001)

Bunga tanaman kedelai melakukan penyerbukan saat mahkota bunga masih tertutup. Sehingga kemungkinan terjadinya perkawinan silang secara alami sangat kecil. Pada tanaman menyerbuk sendiri, sebagian besar tanamannya ialah homosigot. Karena tanaman dengan pasangan alel homosigot akan tetap menghasilkan tanaman homosigot dengan penyerbukan sendiri. Jika dua tanaman berbeda sifat dikawinkan silang maka akan menghasilkan tanaman F1 (generasi pertama) dengan pasangan alel heterosigot. Hasil perkawinan antara dua individu yang mempunyai sifat beda dinamakan hibrid (Crowder, 1997; Nasir, 2001; Pitojo, 2003).

Tanaman F2 (generasi kedua) ialah hasil penyerbukan sendiri tanaman F1. Tanaman F1 akan bersegregasi dan menghasilkan genotipe homosigot dan heterosigot dengan proporsi yang sama. Pada umumnya untuk menentukan kemungkinan pasangan alel keturunan dari persilangan dua tetua digunakan segi empat punnett. Segi empat punnett didapatkan dari pemahaman bahwa tanaman memiliki sepasang kromosom yang membawa 2 gen. Tanaman akan memproduksi tepung sari dan sel telur yang masing-masing sel membawa satu gen saja. Jika sel telur dan tepung sari terjadi penyerbukan, maka menghasilkan tanaman dengan kombinasi gen dari dua tetuanya (Crowder, 1997; Johnson 2009). Gambar 2 menunjukkan kemungkinan kombinasi dari F1 dan F2 menggunakan segi empat punnett.

Tetua Tepung sari x Sel telur

 AA

Gambar 2. Kemungkinan Kombinasi dari F1 dan F2 pada Satu Alel (A) dan Dua Alel (B)

Dari gambar 2 diketahui bahwa untuk persilangan 2 alel didapatkan 2 homosigot dan 2 herterosigot (gambar 2 A). Sedangkan pada persilangan dua alel didapatkan 4 tanaman homosigot pada kedua alel (AABB, AAbb, aaBB, aabb), 8 tanaman homosigot pada salah satu alel (AaBB, Aabb, AABb, aaBb), dan 4 tanaman heterozigot pada kedua alel (AaBb) (gambar 2B). Dari persilangan didapatkan bahwa individu heterosigot menghasilkan gamet yang setengahnya memiliki alel dominan (A) dan alel resesif (a) (Johnson, 2009).

Penggunaan Var Argomulyo dan galur Brawijaya sebagai tetua ini didasarkan pada keunggulan-keunggulan yang dimiliki masing-masing tanaman tersebut. Untuk varietas Argomulyo memiliki keunggulan yaitu daya hasil 1,5-2 ton/ha, tahan rebah dan toleran terhadap penyakit karat daun sedangkan galur brawijaya memiliki daya hasil $\pm 2,5$ ton/ha dan agak toleran terhadap cekaman air (Anonymous, 2000).

4. Peranan cahaya dan klorofil pada proses fotosintesis

Fotosintesis ialah reduksi CO₂ menjadi karbohidrat dengan bantuan energi cahaya penting tidak hanya untuk pertumbuhan tanaman tetapi juga untuk kelangsungan keberadaan organisme hidup yang tergantung pada bahan organik misalnya karbohidrat sebagai sumber dasar bahan makanan. Ini merupakan proses alami satu-satunya yang diketahui dapat merubah bahan anorganik menjadi bahan organik (Sitompul, 1995). Cahaya sangat diperlukan pada proses fotosintesis. Cahaya memiliki sifat-sifat yaitu cahaya memiliki sifat gelombang (*wave nature*) dan sifat partikel (*particle nature*). Cahaya mencakup bagian dari energi matahari dengan panjang gelombang antara 390 nm sampai 760 nm dan tergolong cahaya tampak (Lakitan 2004, Salisbury & Ross, 1992). Tumbuhan menangkap cahaya menggunakan pigmen yang disebut klorofil. Pigmen inilah yang memberi warna hijau pada tumbuhan. Klorofil terdapat dalam organel yang disebut kloroplas. klorofil menyerap cahaya yang akan digunakan dalam fotosintesis. Meskipun seluruh bagian tubuh tumbuhan yang berwarna hijau mengandung kloroplas, namun sebagian besar energi dihasilkan di daun. Di dalam daun terdapat lapisan sel yang disebut mesofil yang mengandung setengah juta kloroplas setiap milimeter perseginya. Cahaya akan melewati lapisan epidermis tanpa warna dan yang transparan, menuju mesofil, tempat terjadinya sebagian besar proses fotosintesis. Permukaan daun biasanya dilapisi oleh kutikula dari lilin yang bersifat anti air untuk mencegah terjadinya penyerapan sinar matahari ataupun penguapan air yang berlebihan.

Kloroplas ialah suatu organella yang sangat kompleks ditinjau dari fungsinya. Ini mengandung mesin-mesin tidak terbatas hanya yang mengandung fotosintesis, tetapi proses lain yang membuatnya menjadi suatu organella yang mengganda sendiri melalui komplemen asam inti dan ribosomnya sendiri yang membentuk ragam ribosom. Jumlah kloroplas dapat sangat banyak dalam daun dan dapat mencapai sekitar 500.000 m/m² luas daun yang tersebar diseluruh sel mesofil dan sel karangan bunga atau sel krans, karena nampak seperti karangan bunga (*bundel sheath*), pada tanaman golongan C₄, dan sel mesofil palisade pada tanaman C₃. Kloroplas bersifat *mobile* dalam daun dan umumnya berwarna hijau karena adanya khlorofil yaitu tempat awal proses fotosintesis (Sitompul 1995).

Aneka bentuk dan ukuran kloroplas ditemukan pada berbagai tumbuhan. Kloroplas berasal dari proplastid kecil (plastid yang belum dewasa, kecil dan hampir tak berwarna, dengan sedikit atau tanpa membran dalam). Pada umumnya proplastid berasal hanya dari sel telur yang tidak terbuahi, sperma tidak berperan disini. Proplastid membelah pada saat embrio berkembang dan berkembang menjadi kloroplas ketika daun dan batang terbentuk. Kloroplas muda juga aktif membelah, khususnya bila organ yang mengandung kloroplas terpajang pada cahaya. Jadi, tiap sel daun dewasa sering mengandung beberapa ratus kloroplas. Sebagian besar kloroplas mudah dilihat dengan mikroskop cahaya, tapi struktur rincinya hanya dapat diamati dengan mikroskop elektron (Salisbury & Ross, 1992).

Kloroplas mempunyai bentuk lensa dengan diameter melintang 1-10 μm dan dapat dibagi kedalam tiga bagian yaitu (i) membran luar dan dalam yang membungkus isi kloroplas dan ruang antar membran yang memisahkan kedua membran (ii) stroma atau bagian encer dari kloroplas yang merupakan gel protein dan tempat enzim yang mereduksi CO_2 seperti enzim ribulose biphosphate carboxylase-oxygenase (Rubisco atau RuBPco) dan (iii) thylakoid atau juga dikenal lamella yang terdiri dari membran dan ruang antar membran (lumen) thylakoid. Membran thylakoid adalah tempat sistem pigmen (kumpulan serangkaian zat warna), aparatus fotokimia yang berfungsi mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi kimia biologis. Lamella terdiri dari lamella stroma (lamella rangkap dua) dan lamella grana (komplek susunan lamella) (Sitompul 1995).

5. Hubungan luas daun dengan penyerapan radiasi matahari

Agar dapat memanfaatkan radiasi matahari secara efisien, tanaman budidaya harus dapat menyerap sebagian besar radiasi tersebut dengan jaringan fotosintesisnya yang hijau. Daun sebagai organ utama untuk menyerap cahaya dan untuk melakukan fotosintesis pada tanaman budidaya, mungkin berkembang dari embrio didalam biji atau dari jaringan meristem dibatang. Pada waktu musim semi ketika temperatur memungkinkan pertumbuhan, tajuk daun yang barupun tumbuh kembali dari tunas yang tidur dengan dukungan cadangan makanan. Pada tumbuhan tahunan organ-organ penumbuh kembalnya adalah tunas-tunas yang

tetap hidup sepanjang musim dingin . Pada tumbuhan semusim (annual) daerah daun pertama berkembang dari biji dan sepanjang awal pertumbuhannya berukuran kecil hal ini mengakibatkan penyerapan sebagian besar radiasi matahari dilakukan oleh permukaan tanah. Spesies tanaman budidaya yang efisien cenderung menginvestasikan sebagian besar awal pertumbuhan mereka dalam bentuk penambahan luas daun, yang berakibat pemanfaatan luas daun yang efisien.

Dengan perkembangan luas daun, meningkat pula penyerapan cahaya oleh daun, luas daun itu pada mulanya meningkat dengan laju pertumbuhan eksponensial, tetapi karena luas daun awalnya kecil penyerapan cahaya yang berarti belum terjadi selama beberapa minggu pertama. Karena pembungaan menghentikan perkembangan luas daun. Tujuan pertanian adalah memaksimalkan fotosintesis dengan penyerapan seluruh radiasi matahari atau hampir seluruh radiasi oleh tanaman budidaya tersebut. Hal ini merupakan pola yang efisien untuk tanaman budidaya penghasil biji, yang berat bijinya terutama berasal dari fotosintesis yang terjadi setelah pembungaan. (Gardner *et al.*, 1991)

6. Faktor yang mempengaruhi proses fotosintesis

Proses fotosintesis dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu :

1. Cahaya

Cahaya merupakan sumber energi bagi fotosintesis oleh karena itu cahaya matahari ini mempunyai pengaruh yang besar terhadap proses fotosintesis. Pengaruh cahaya terhadap fotosintesis meliputi tiga hal yaitu intensitas cahaya, lamanya penyinaran dan kualitas cahaya atau panjang gelombang. Intensitas cahaya ialah banyaknya energi cahaya yang diterima persatuan luas waktu. Umumnya makin tinggi intensitas cahaya akan makin bertambah besar kecepatan fotosintesisnya sampai suatu faktor (dalam hal kadar CO_2) menjadi faktor pembatas (Heddy, 1990). Pengaruh cahaya terhadap fotosintesis juga dipengaruhi oleh lamanya penyinaran. Makin tinggi intensitas cahaya, maka pengaruh dari lamanya waktu penyinaran akan makin besar. Pengaruh panjang gelombang pada macam-macam tumbuhan adalah berbeda-beda. Pada tumbuhan-tumbuhan tingkat tinggi pada umumnya kecepatan fotosintesis yang maksimum terdapat pada

daerah sinar biru dan sinar merah, sedang pada kebanyakan algae kecepatan fotosintesis yang maksimum terdapat pada daerah sinar hijau (Heddy, 1990).

2. Suhu

Kisaran suhu yang memungkinkan fotosintesis sangat bervariasi pada berbagai tumbuhan, tetapi untuk sebagian besar tumbuhan di daerah tropik kisaran itu kira-kira 5-40°C (Loveless, 1991). Tumbuhan C-4 mempunyai suhu optimum yang lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan C-3, di mana perbedaan ini terutama disebabkan oleh rendahnya fotorespirasi pada tumbuhan C-4. Peningkatan suhu pada kisaran yang normal hanya sedikit berpengaruh terhadap hidrolisis air dan difusi CO₂ kedalam daun, tetapi akan sangat berpengaruh terhadap reaksi-reaksi biokimia fiksasi dan reduksi CO₂. Oleh sebab itu, peningkatan suhu akan meningkatkan laju fotosintesis sampai terjadinya denaturasi enzim dan kerusakan pada fotosistem (Lakitan, 2004).

3. Konsentrasi CO₂

Bagi tumbuh-tumbuhan yang hidup di darat atmosfer adalah satu-satunya sumber CO₂. Dengan intensitas cahaya dan suhu cukup tinggi sehingga tidak menjadi pembatas, ternyata bahwa pada konsentrasi karbondioksida rendah kecepatan fotosintesis hampir sebanding dengan konsentrasi karbondioksida, hal ini menyatakan bahwa pada konsentrasi rendah hampir seluruh karbondioksida mengatur kecepatan proses ini. Jika konsentrasi karbondioksida dinaikkan, peningkatan kecepatan turun dengan cepat, sampai dicapai kecepatan maksimum kira-kira pada konsentrasi 1 persen, di atas angka ini kecepatan akan konstan pada suatu kisaran lebar dari konsentrasi karbondioksida. Karena kandungan karbondioksida atmosfer hanya sekitar 0.03 persen (yaitu 3 bagian dari 10.000 bagian udara) diharapkan bahwa konsentrasi karbondioksida akan menjadi faktor pembatas utama dalam keadaan lapangan (Loveless, 1991).

4. Kadar air

Meskipun air merupakan salah satu bahan baku dalam proses fotosintesis, namun pengaruh dari pengurangan air dalam daun terhadap kecepatan fotosintesis pada umumnya adalah secara tidak langsung. Pengaruh kadar air dalam tanah akan menyebabkan pengurangan dalam kecepatan fotosintesis telah nampak jelas sebelum terjadi kelayuan pada daun-daun (Heddy, 1990). Kekurangan air dapat

menghambat laju fotosintesis, terutama karena pengaruhnya terhadap turgiditas sel penjaga stomata. Jika kekurangan air, maka turgiditas sel penjaga akan menurun. Hal ini menyebabkan stomata menutup. Mekanisme membuka dan menutupnya stomata yaitu stomata akan membuka jika tekanan turgor kedua sel penjaga meningkat. Peningkatan tekanan turgor sel penjaga disebabkan oleh masuknya air ke dalam sel penjaga tersebut. Pergerakan air dari satu sel ke sel lainnya akan selalu dari sel yang mempunyai potensi air lebih tinggi ke sel dengan potensi air lebih rendah. Tinggi rendahnya potensi air sel akan tergantung pada jumlah bahan yang terlarut (solute) di dalam cairan sel tersebut. Penutupan stomata akan menghambat serapan CO₂ yang dibutuhkan untuk sintesa karbohidrat (Lakitan, 2004).

5. Umur daun

Sejalan dengan pertumbuhan daun, kemampuannya untuk berfotosintesis juga meningkat sampai daun berkembang penuh, dan kemudian mulai menurun secara perlahan. Daun tua yang hampir mati, menjadi kuning dan tidak mampu berfotosintesis karena rusaknya klorofil dan hilangnya fungsi kloroplas (Salisbury& Ross 1992). Lakitan (2004) menjelaskan bahwa kemampuan daun untuk berfotosintesis meningkat pada awal perkembangan daun, tetapi kemudian mulai turun, kadang sebelum daun tersebut berkembang penuh (*full-developed*). Daun yang mulai mengalami senescence akan berwarna kuning dan hilang kemampuannya untuk berfotosintesis, karena perombakan klorofil dan hilangnya fungsi kloroplas.

7. Mekanisme fotosintesis

Pada tumbuhan, organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis adalah daun. Namun secara umum, semua sel yang memiliki kloroplas berpotensi untuk melangsungkan reaksi ini. Di organel inilah tempat berlangsungnya fotosintesis, tepatnya pada bagian stroma. Hasil fotosintesis (disebut fotosintat) biasanya dikirim ke jaringan-jaringan terdekat terlebih dahulu. Pada dasarnya, rangkaian reaksi fotosintesis dapat dibagi menjadi dua bagian utama: reaksi terang (karena memerlukan cahaya) dan reaksi gelap (tidak memerlukan cahaya tetapi memerlukan karbon dioksida) (Salisbury& Ross, 1992).

7.1 Reaksi Terang

Reaksi terang ialah proses untuk menghasilkan ATP dan reduksi NADPH. Disebut reaksi terang karena proses ini terjadi hanya dengan adanya energi radiasi matahari yang berfungsi untuk meningkatkan energi klorofil (Sitompul, 1995). Reaksi ini memerlukan molekul air. Proses diawali dengan penangkapan foton oleh pigmen sebagai antena. Pigmen klorofil menyerap lebih banyak cahaya terlihat pada warna biru (400-450 nanometer) dan merah (650-700 nanometer) dibandingkan hijau (500-600 nanometer). Cahaya hijau ini akan dipantulkan dan ditangkap oleh mata kita sehingga menimbulkan sensasi bahwa daun berwarna hijau. Fotosintesis akan menghasilkan lebih banyak energi pada gelombang cahaya dengan panjang tertentu. Hal ini karena panjang gelombang yang pendek menyimpan lebih banyak energi. Di dalam daun, cahaya akan diserap oleh molekul klorofil untuk dikumpulkan pada pusat-pusat reaksi. Tumbuhan memiliki dua jenis pigmen yang berfungsi aktif sebagai pusat reaksi atau fotosistem yaitu fotosistem II dan fotosistem I. Fotosistem II terdiri dari molekul klorofil yang menyerap cahaya dengan panjang gelombang 680 nanometer, sedangkan fotosistem I 700 nanometer. Kedua fotosistem ini akan bekerja secara simultan dalam fotosintesis, seperti dua baterai dalam senter yang bekerja saling memperkuat. (Anonymous, 2008)

Fotosintesis dimulai ketika cahaya mengionisasi molekul klorofil pada fotosistem II, membuatnya melepaskan elektron yang akan ditransfer sepanjang rantai transpor elektron. Energi dari elektron ini digunakan untuk fotofosforilasi yang menghasilkan ATP, satuan pertukaran energi dalam sel. Reaksi ini menyebabkan fotosistem II mengalami defisit atau kekurangan elektron yang harus segera diganti. Pada tumbuhan dan alga, kekurangan elektron ini dipenuhi oleh elektron dari hasil ionisasi air yang terjadi bersamaan dengan ionisasi klorofil. Hasil ionisasi air ini adalah elektron dan oksigen (Anonymous, 2008).

7.2 Reaksi Gelap

ATP dan NADPH yang dihasilkan dalam proses fotosintesis memicu berbagai proses biokimia. Pada tumbuhan proses biokimia yang terpicu adalah siklus Calvin yang mengikat karbon dioksida untuk membentuk ribulosa (dan kemudian menjadi gula seperti glukosa). Reaksi ini disebut reaksi gelap karena

tidak bergantung pada ada tidaknya cahaya sehingga dapat terjadi meskipun dalam keadaan gelap (tanpa cahaya) (Anonymous, 2008).

Energi ATP dan NADPH yang dihasilkan oleh reaksi cahaya digunakan untuk reduksi CO_2 menjadi karbohidrat yang mengambil tempat di stroma kloroplas. Karena CO_2 berasal dari atmosfer, proses masuknya gas ini kedalam daun hingga ketempat reduksinya dalam kloroplas menjadi sangat penting untuk diketahui. Transpor gas ini berlangsung melalui proses difusi yang ditentukan oleh perbedaan atau kemiringan konsentrasi karbon dioksida di dalam daun dan di atmosfer. Fenomena difusi ini dapat ditunjukkan secara sederhana dengan persamaan yang didasarkan pada hukum Fick yaitu :

$$\text{FCO}_2 = \text{DA } \delta\text{CO}_2/\text{dx}$$

Dimana FCO_2 adalah fluks atau jumlah CO_2 yang ditransfer dalam jangka waktu tertentu melintasi suatu permukaan dengan luas A, D adalah koefisien difusi. δCO_2 adalah gradien konsentrasi atau tekanan parsial dari CO_2 antara atmosfer dengan dalam daun, dan dx adalah jarak lintasan yang dilalui. Apabila CO_2 dalam kloroplas cepat direduksi, maka jumlah CO_2 yang masuk kedalam kloroplas hanya ditentukan oleh konsentrasi CO_2 di atmosfer (Sitompul, 1995).

3. BAHAN DAN METODE

1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2008 hingga Maret 2009 di kebun percobaan Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang dengan ketinggian ± 303 m dpl.

2. Alat dan bahan

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ialah rol meter, sprayer, gelas ukur, timbangan analitik, oven, Light Meter, LI-6400 *Portable photosynthesis system* dan spektrofotometer.

Bahan-bahan yang digunakan ialah benih F2 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan varietas Argomulyo, varietas Wilis, furadan, pupuk Urea, SP-36, KCl, fungisida Dithane dan insektisida Akocythrin 50 EC berdasarkan pemantauan hama.

3. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap sederhana dengan ulangan tidak sama, dimana tiap individu tanaman sebagai ulangan. Perlakuan terdiri dari 9 level, yang terdiri atas 8 perlakuan F2 persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo dan 1 perlakuan var. Wilis. Perlakuan 8 fenotip tersebut antara lain : BM2.8, BM2.9, BM2.10, BM2.11, BM2.12, BM2.13, BM2.14, BM2.15 dan Varietas Wilis

4. Pelaksanaan penelitian

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 6 m, lebar 1,2 m sebanyak 9 petak. Jarak antar petakan 50 cm dan untuk batas tepi kanan kiri masing-masing 50 cm begitu pula jarak atas bawah 50 cm.

4.2 Penanaman

Benih yang akan digunakan sebagai bahan tanam yaitu benih hasil persilangan kedelai galur Brawijaya dengan Agromulyo dan varietas Wilis. Untuk mencegah hama benih diberi furadan. Sebelum ditanam benih terlebih dahulu direndam selama 5 jam untuk membantu perkecambahan. Penanaman benih dilakukan dengan cara ditugal pada kedalaman 3-4 cm dari permukaan tanah dengan menempatkan 1 benih per lubang tanam, kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah halus. Jarak tanam yang digunakan 15 cm x 20 cm.

4.3 Pemupukan

Pemupukan yang diberikan ialah pupuk Urea, SP-36 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-36 dan KCl diberikan pada saat tanam dengan seluruh dosis. Pupuk SP-36 diberikan dengan dosis sebanyak 100 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 atau erosi akibat air hujan.

4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi kegiatan penyulaman, penjarangan, pengairan, penyiangan dan pemberantasan hama dan penyakit.

1. Penyulaman

Benih yang tidak tumbuh/mati segera dilakukan penyulaman. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 5 hst.

2. Pengairan

Pengairan dilakukan pada stadia perkecambahan (3-4 hst), stadia vegetatif (20-30 hst) dan stadia pemasakan biji (60-70 hst) dengan cara diairi (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. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dua kali, penyiangan I pada saat tanaman berumur 2 minggu, menggunakan cangkul. Sedangkan penyiangan II dilakukan bila tanaman sudah berbunga ($\pm$ umur 7 minggu).

4. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara kimiawi yang disesuaikan dengan jenis-jenis hama dan penyakit yang menyerang. Untuk mengurangi frekuensi pemberian insektisida maupun fungisida ialah dengan aplikasi insektida dan fungisida berdasarkan pemantauan hama.

4.5 Panen

Kedelai harus dipanen pada tingkat kematangan biji yang tepat pada umur ± 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.

5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tanaman kedelai yaitu pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara destruktif dan non destruktif dilaksanakan sebanyak 5 kali yaitu pada saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60, dan panen (± 80 hst) dengan sampel tanaman sebanyak 2 tanaman.

A. Variabel pengamatan destruktif meliputi :

1. Kadar Nitrogen daun.

Pengukuran kadar N daun dilakukan dengan cara mengambil 4 lamina daun kedelai yang telah diukur fotosintesisnya. Kadar Nitrogen daun dianalisis dengan menggunakan metode Kjeldhal di laboratorium Fisiologi Tanaman Universitas Brawijaya.

2. Kadar Klorofil

Pengukuran kadar klorofil dilakukan dengan cara mengambil 2 lamina daun kedelai yang telah diukur fotosintesisnya. Kadar klorofil dianalisis di laboratorium Fisiologi Tanaman Universitas Brawijaya.

B. Variabel pengamatan non destruktif meliputi :

1. Tinggi tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman dari batas kotiledon hingga bagian daun tertinggi. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan saat 15 hst, 30 hst, 45 hst dan 60 hst.

2. Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan jumlah daun dilakukan saat 15 hst, 30 hst, 45 hst dan 60 hst.

3. Pengamatan laju fotosintesis

Pengamatan laju fotosintesis dilakukan dengan menggunakan LI-6400 Portable Photosynthesis System pada saat pengisian polong yaitu pada 59 dan 69 hst. Pengamatan dilakukan pada daun ke 2 atau ke 3 dari atas.

C. Pengamatan komponen hasil panen, meliputi:

1. Jumlah polong per tanaman

Jumlah polong per tanaman diperoleh dengan cara menghitung semua polong yang terbentuk saat panen.

2. Jumlah polong isi dan hampa

Jumlah polong isi dan hampa per tanaman diperoleh dengan cara menghitung semua polong isi dan hampa dari semua polong yang terbentuk.

3. Jumlah biji per tanaman

Jumlah biji per tanaman diperoleh dengan cara menghitung jumlah biji yang terbentuk per tanaman.

4. Bobot Kering Total Tanaman

Berat kering total tanaman diperoleh dengan cara menimbang akar dan batang tanaman yang telah dioven pada suhu 80° C selama 2 x 24 jam.

5. Bobot polong

Bobot polong per tanaman diperoleh dengan cara menghitung semua polong yang terbentuk.

6. Bobot biji per tanaman

Bobot biji pertanaman diperoleh dengan cara menimbang seluruh biji per tanaman.

6. Analisis data

Data yang diperoleh dilakukan pengujian menggunakan analisis ragam (uji F) satu arah dengan ulangan tidak sama pada taraf nyata $p = 0,05$. Apabila terdapat pengaruh atau interaksi antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji perbandingan. Uji perbandingan yang digunakan adalah uji BNT dengan taraf nyata $p = 0,05$. Untuk mengetahui laju fotosintesis dapat digunakan pendekatan model eksponensial dan untuk mengetahui hubungan antar variabel digunakan analisis regresi.

6.1 Fotosintesis dengan PAR

Untuk analisis laju fotosintesis tanaman kedelai varietas Wilis, dan beberapa Fenotipe F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var Argomulyo, menggunakan pendekatan model eksponensial dan regresi linear dengan pengoperasian excel sebagai berikut :

$$P = P_{\max} \left[1 - \text{Exp} \left(\frac{-Q_E \text{PAR}}{P_{\max}} \right) \right]$$

(Thornley, 1976).

dengan P = laju fotosintesis ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$), $P_{\max}$ = laju fotosintesis maximum ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$), Q_E = efisiensi quanta [$(\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1})/(\mu\text{mol quanta}.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1})$]. Akan tetapi dalam penerapan model asimptotik exponensial tersebut digunakan metode sederhana linearisasi yaitu perubahan bentuk persamaan tersebut kedalam bentuk linier $Y = bx + a$. dengan pengoperasian komputer sebagai berikut : $P = P_{\max} (1 - \exp^*(Q/P_{\max} * \text{PAR}))$. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$1. \text{ Persamaan awal: } P = P_{\max} \left[1 - \text{Exp} \left(\frac{-Q_E \text{PAR}}{P_{\max}} \right) \right]$$

dirubah menjadi

$$P/P_{\max} = 1 - \text{Exp}(-Q_E.\text{PAR}/P_{\max}) \quad \text{persamaan.....(2)}$$

$$1-P/P_{\max} = \text{Exp}(-Q_E.\text{PAR}/P_{\max}) \quad \text{persamaan..... (3)}$$

$$\ln(1-P/P_{\max}) = -Q_E \cdot PAR / P_{\max} \quad \text{persamaan..... (4)}$$

$$\ln(1-P/P_{\max}) = (-Q_E / P_{\max}) PAR \quad \text{persamaan..... (5)}$$

$$[\ln(1-P/P_{\max})] \cdot P_{\max} = -Q_E PAR$$

Sehingga menghasilkan pers **Y = $\ln(1-P/P_{\max})$; X = PAR ; a = 0 & b = -Q_E**

$$Y = a + bx ; y = ax + b ; y = d + cx ; y = q + kx \quad \text{persamaan..... (6)}$$

1. Menggunakan pers (5) atau (6) dengan persamaan linier yang terdapat pada excel.
2. Menetapkan harga P_{max} berdasarkan grafik hubungan P (fotosintesis) sebagai sumbu y dengan PAR (cahaya) sebagai sumbu x. Harga P_{max} harus lebih tinggi dari harga P.
3. Menggunakan harga P_{max} tersebut untuk menghitung $\ln(1-P/P_{\max})$ pada pers (5) atau $[\ln(1-P/P_{\max})] \cdot P_{\max}$ pada pers (6) yang ditempatkan sebagai sumbu y.
4. Menghubungkan harga y baru yang dihitung pada langkah No. 3 dengan PAR sebagai sumbu x.
5. Menggunakan persamaan linier untuk menganalisis hubungan y dengan x dengan membuat a = nol.
6. Hasil analisis tersebut akan menghasilkan $y = bx$; $b = (-Q_E / P_{\max})$ untuk pers (5) atau $b = -Q_E$ untuk pers (6) .

6.2 Uji Regresi (Multiple Correlation)

Untuk analisis melihat hubungan antar variabel menggunakan 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, sedangkan jika lebih dari satu maka disebut regresi linier berganda.

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

Untuk lebih dari dua variabel, hubungan liniernya dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan linier, yaitu:

$$y=a+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3.....b_nx_n$$

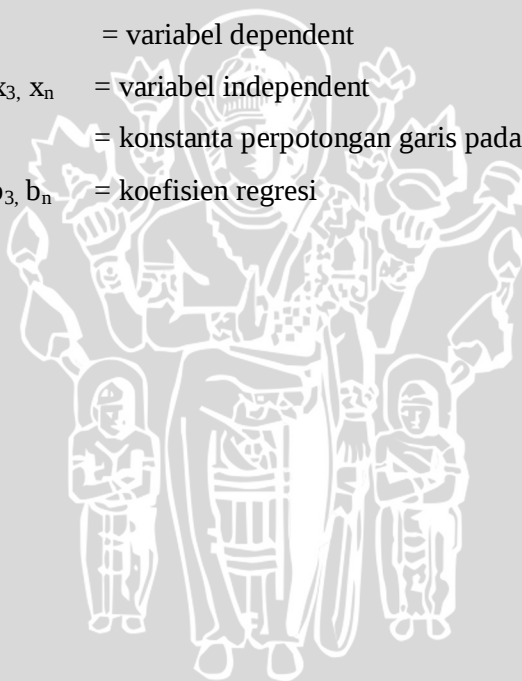
Keterangan:

Y = variabel dependent

x_1, x_2, x_3, x_n = variabel independent

a = konstanta perpotongan garis pada sumbu x

b_1, b_2, b_3, b_n = koefisien regresi



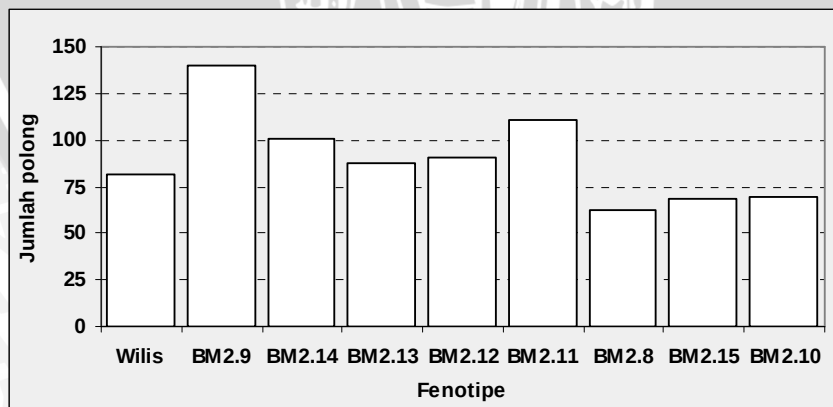
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Hasil

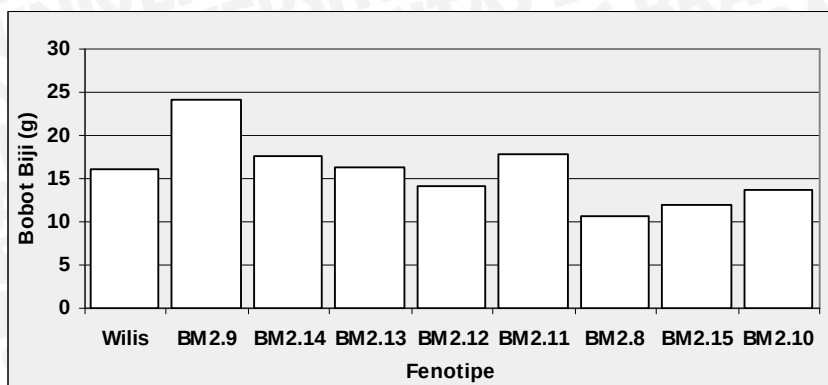
1.1 Polong dan biji

Rata-rata hasil var. Wilis pada penelitian ini relatif tinggi yaitu 82 polong per tanaman, 16 g bobot biji per tanaman dan 179.5 jumlah biji pertanaman. Terdapat beberapa tanaman F3 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo yang menunjukkan hasil lebih tinggi dari varietas Wilis yaitu F3 BM2.9 dengan 139.5 polong per tanaman, 24.05 g bobot biji per tanaman dan 250.5 jumlah biji per tanaman, F3 BM2.14 dengan 101 polong per tanaman, 17.6 g bobot biji per tanaman dan 188 jumlah biji per tanaman, F3 BM2.13 dengan 87.5 polong per tanaman, 16.35 g bobot biji per tanaman dan 138.5 jumlah biji per tanaman, F3 BM2.12 dengan 91 polong per tanaman, 14.05 g bobot biji per tanaman dan 159 jumlah biji per tanaman serta tanaman F3 BM2.11 dengan 111 polong per tanaman, 17.75 g bobot biji per tanaman dan 199 jumlah biji per tanaman (Gambar 3, 4 dan 5)

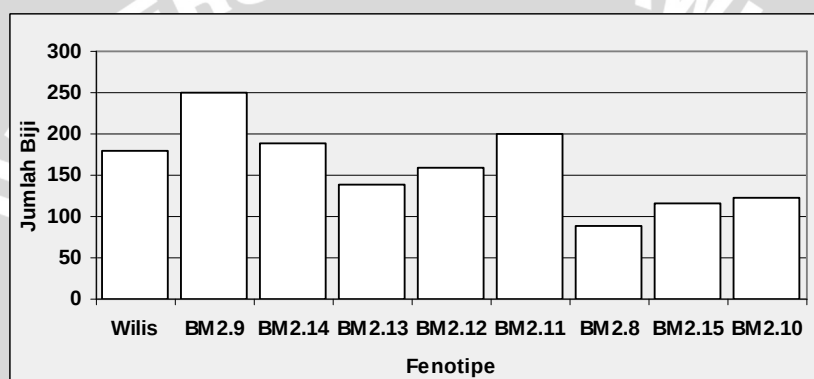
Jumlah polong memiliki hubungan yang positif dengan bobot biji dan jumlah biji. Berdasarkan hasil analisis regresi didapatkan hasil bahwa tiap pertambahan 1 polong terjadi peningkatan 0.14 bobot biji. Begitu pula dengan jumlah biji, tiap pertambahan 1 polong terjadi peningkatan 1.81 jumlah biji (Gambar 6). Pada hasil anova dan F tes didapatkan hasil bahwa F hitung lebih besar dari pada F tabel 5% (Lampiran 15).



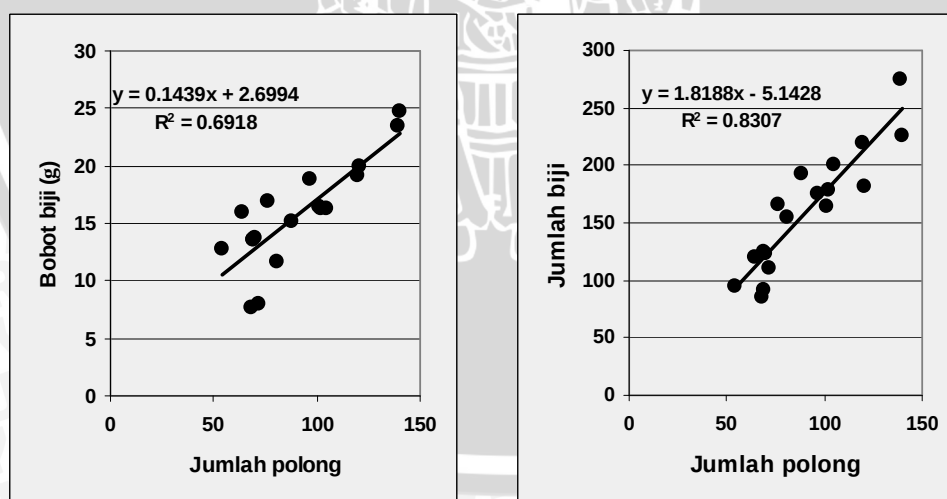
Gambar 3. Rata-rata jumlah polong tanaman kedelai var. Wilis dan F3 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya



Gambar 4. Rata-rata bobot kering biji tanaman kedelai var. Wilis dan F3 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya



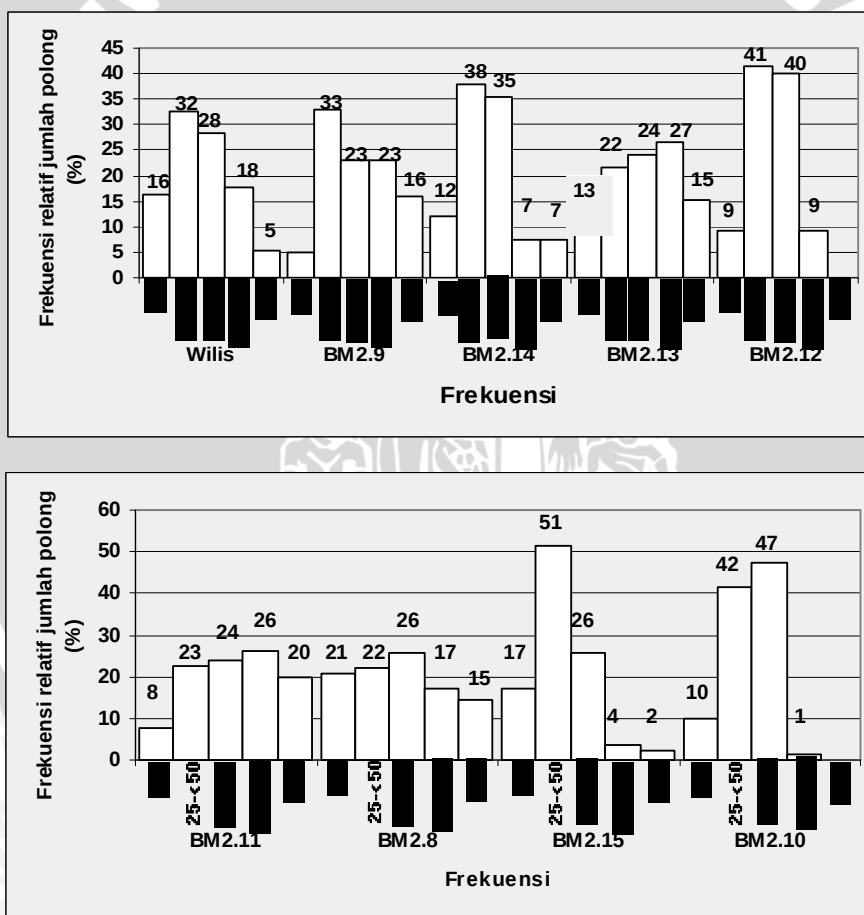
Gambar 5. Rata-rata jumlah biji tanaman kedelai var. Wilis dan F3 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya



Gambar 6. Hubungan jumlah polong dengan bobot biji dan jumlah biji dari var. Wilis dan F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

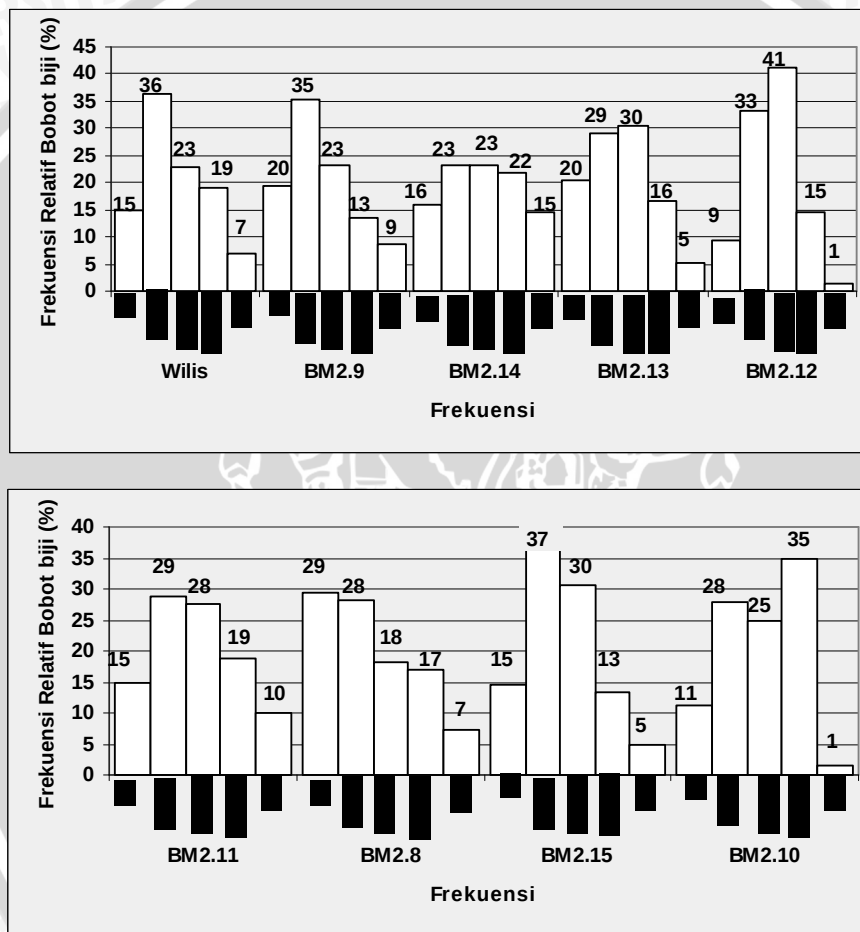
1.2 Frekuensi relatif polong dan biji

Frekuensi relatif polong dan biji bertujuan untuk mengetahui persentase hasil dari F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var Argomulyo dan var Wilis sehingga memudahkan penyeleksian untuk penelitian selanjutnya. Untuk pengamatan frekuensi relatif rata-rata jumlah polong terdapat variasi yang sangat tinggi antar beberapa fenotip dan var Wilis. Untuk var Wilis pada frekuensi polong ≥ 100 frekuensi relatifnya adalah 5%. Beberapa tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo menunjukkan frekuensi relatif yang lebih besar dari var. Wilis, yaitu untuk F3 BM2.9, BM2.14, BM2.13, BM2.11 dan BM2.8 yang frekuensi relatifnya yaitu 16%, 7%, 15%, 20% dan 15 % (Gambar 7).



Gambar 7. Frekuensi relatif jumlah polong var. Wilis dan F3 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya

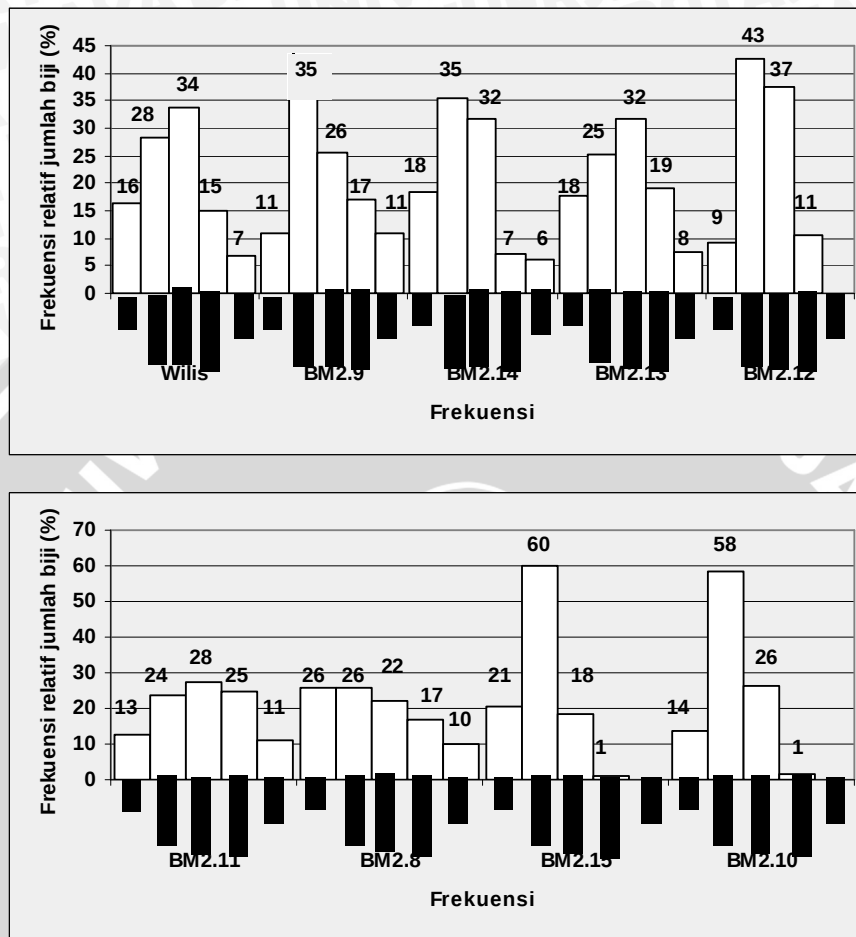
Untuk frekuensi relatif bobot biji pada beberapa tanaman F3 dan var Wilis juga terdapat variasi. Varietas Wilis pada frekuensi ≥ 20 g bobot biji pertanaman frekuensi relatifnya yaitu 7%. Tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo memperlihatkan frekuensi relatif berat biji yang lebih besar dari var. Wilis. Beberapa tanaman F3 yang memperlihatkan frekuensi relatif yang lebih besar dari var. Wilis yaitu F3 BM2.8, BM2.9, BM2.11 dan BM2.14 sebesar 7.3%, 9%, 10% dan 15% (Gambar 8).



Gambar 8. Frekuensi relatif bobot biji var. Wilis dan F3 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya

Frekuensi relatif jumlah biji terbanyak ≥ 200 biji pertanaman dari var. Wilis sebesar 7%. Tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan Var. Argomulyo memperlihatkan frekuensi relatif jumlah biji yang lebih besar dari var. Wilis. Beberapa tanaman F3 yang memperlihatkan frekuensi relatif yang lebih

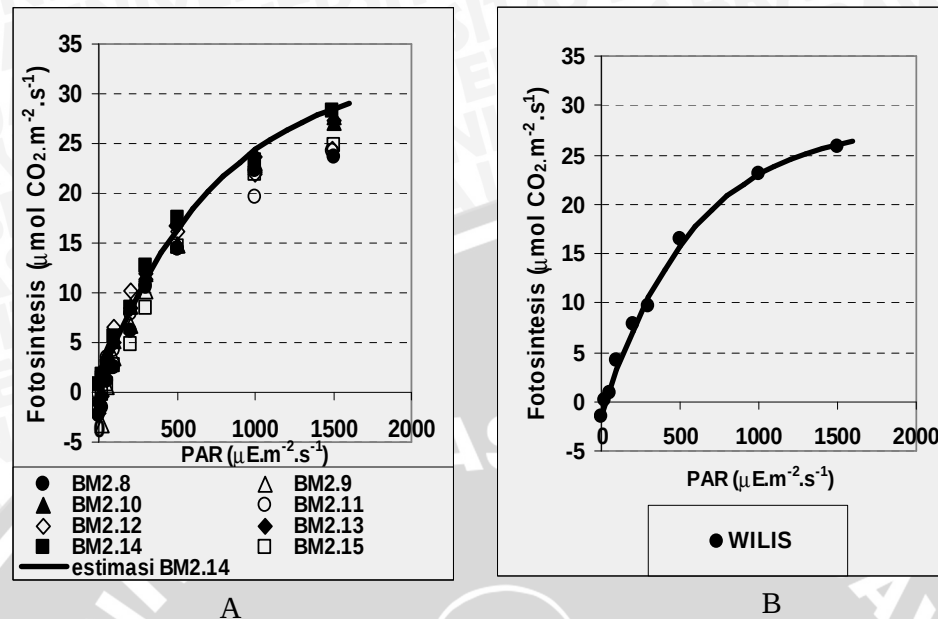
besar dari var. Wilis, yaitu pada F3 BM2.13, BM2.8, BM2.9 dan BM2.11 yaitu 8%, 10%, 11% dan 11% (Gambar 9).



Gambar 9. Frekuensi relatif jumlah biji var. Wilis dan F3 persilangan var. Argomulyo dengan galur Brawijaya

1.3 Fotosintesis

Pada pengamatan laju fotosintesis, terdapat variasi antara var Wilis dan F3. Var. Wilis memiliki laju fotosintesis yang tinggi yaitu dengan nilai P_{max} $29.75 \mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Tanaman F3 kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo menunjukkan laju fotosintesis (P_{max}) lebih tinggi dari var. Wilis yaitu F3 BM2.9, BM2.14, BM2.13 dan BM2.10. Sedangkan untuk BM2.14 memiliki nilai fotosintesis yang paling tinggi diantara tanaman F3 dan var Wilis dengan nilai P_{max} $32.05 \mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (Gambar 10).



Gambar 10. Laju fotosintesis dari var. Wilis dan F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

Respon dari beberapa F3 tanaman kedelai hasil persilangan galur Brawijaya dengan var Argomulyo dan var. Wilis terhadap transpirasi dengan radiasi menunjukkan variasi tinggi pada nilai transpirasinya. Var. Wilis menunjukkan tingkat transpirasi yang rendah yaitu $7.49 \text{ (mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})$ (Tabel 1). Beberapa tanaman F3 memiliki nilai transpirasi lebih rendah dari var Wilis yaitu BM2.14, BM2.13, BM2.12, BM2.11 dan BM2.10 dengan transpirasi $6.29 \text{ (mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})$, $6.53 \text{ (mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})$, $3.76 \text{ (mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})$, $1.77 \text{ (mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})$, dan $6.47 \text{ (mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})$. Nilai transpirasi merefleksikan efisiensi penggunaan air. Pada F3 yaitu BM2.11 memiliki efisiensi penggunaan air yang tinggi.

Rasio fotosintesis maksimum dan transpirasi menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan (Lampiran 11). Rasio ini menggambarkan kemampuan tanaman dalam penggunaan air. Semakin tinggi nilai rasio maka tanaman tersebut semakin efisien dalam penggunaan air. Pada tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var Argomulyo untuk BM2.11 menunjukkan nilai yang paling tinggi yaitu $15.79 \text{ (}\mu\text{mol CO}_2 / \text{mmol H}_2\text{O)}$ sedangkan nilai yang paling rendah yaitu BM2.8 yaitu $1.83 \text{ (}\mu\text{mol CO}_2 / \text{mmol H}_2\text{O)}$ (tabel 1).

QE ialah nilai efisiensi penggunaan cahaya, efisiensi penggunaan cahaya dapat dicapai pada intensitas cahaya rendah. Tanaman kedelai var. Wilis menunjukkan nilai QE sebesar $0.051 (\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}) / (\mu\text{E}.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1})$. Beberapa tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var Wilis menunjukkan nilai QE lebih tinggi dari var Wilis yaitu BM2.12 dan BM2.8 yaitu $0.066 (\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}) / (\mu\text{E}.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1})$ dan $0.062 (\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}) / (\mu\text{E}.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1})$ (Tabel 1). Nilai QE yang tinggi menggambarkan tanaman dapat ditanam pada lingkungan ternaungi.

Tabel 1. Nilai Pmax, T(Pmax), Pmax/T(Pmax) dan QE dari var. Wilis dan F3 hasil persilangan Var Argomulyo dan galur Brawijaya

Fenotipe	Pmax ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)		T(Pmax) ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)		Pmax/T(Pmax) ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmol H}_2\text{O}$)	QE ($\mu\text{mol CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}) / (\text{mE}.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1})$
BM2.9	34	d	7.97	bc	4.26	0.044
BM2.14	32.05	cd	6.29	abc	5.09	0.043
BM2.13	31.5	bcd	6.53	abc	4.82	0.048
BM2.12	27.25	ab	3.76	ab	7.24	0.066
BM2.11	27.95	abc	1.77	a	15.79	0.037
BM2.8	26.7	a	14.79	d	1.8	0.062
BM2.15	28.75	abc	10.93	cd	2.63	0.047
BM2.10	30.8	abcd	6.47	abc	4.76	0.046
Wilis	29.75	abcd	7.49	bc	3.96	0.051
BNT 5%	4.28		5.00		tn	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %

1.4 Hubungan pertumbuhan tanaman kedelai dengan polong dan biji

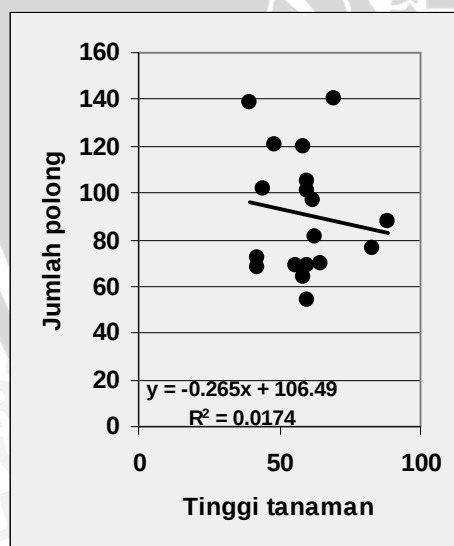
Berdasarkan hasil pengamatan var Wilis memiliki rata-rata tinggi tanaman yang paling tinggi dari tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var argomulyo yaitu 85.45 cm dan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Untuk rata-rata jumlah daun Var Wilis juga memiliki rata-rata paling tinggi dari F3 yaitu 33.5 dan berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 2). Untuk hubungan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kedelai tidak berpengaruh nyata dengan peningkatan jumlah polong dan biji. Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan pertumbuhan tanaman kedelai dengan polong dan biji tidak terbentuk suatu pola

yang linear (Gambar 11). Begitu juga berdasarkan hasil anova atau F tes regresi menunjukkan bahwa F hitung lebih kecil dari F tabel 5% (Lampiran 13).

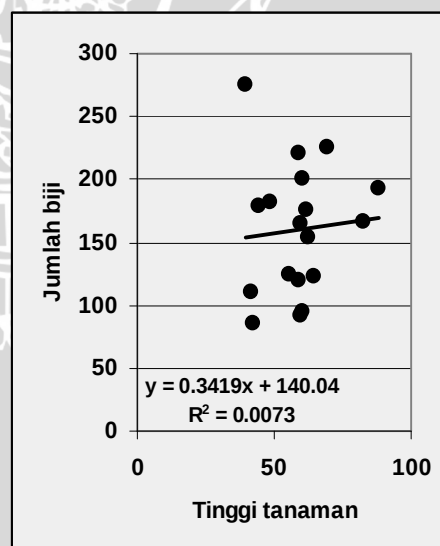
Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun serta polong dan biji dari var. Wilis dan F3 hasil persilangan Var Argomulyo dan galur Brawijaya

Fenotip	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Jumlah polong	Bobot kering biji (g)	Jumlah biji
BM2.9	54.35	20 b	139.5 c	24.05	250.5 e
BM2.14	61.15	19 ab	101 abc	17.6	188 d
BM2.13	54.25	16 ab	87.5 ab	16.35	138.5 abcd
BM2.12	61.35	18.5 ab	91 ab	14.05	159 bcd
BM2.11	51.5	15.5 ab	111 bc	17.75	199 de
BM2.8	51	13.5 a	68.5 a	10.55	88.5 a
BM2.15	50.4	13 a	68 a	11.95	115 ab
BM2.10	60.25	17.5 ab	69.5 a	13.7	123.5 abc
Wilis	85.45	33.5 c	82 ab	16	179.5 cd
BNT 5%	tn	6.33	39.49	tn	61.69

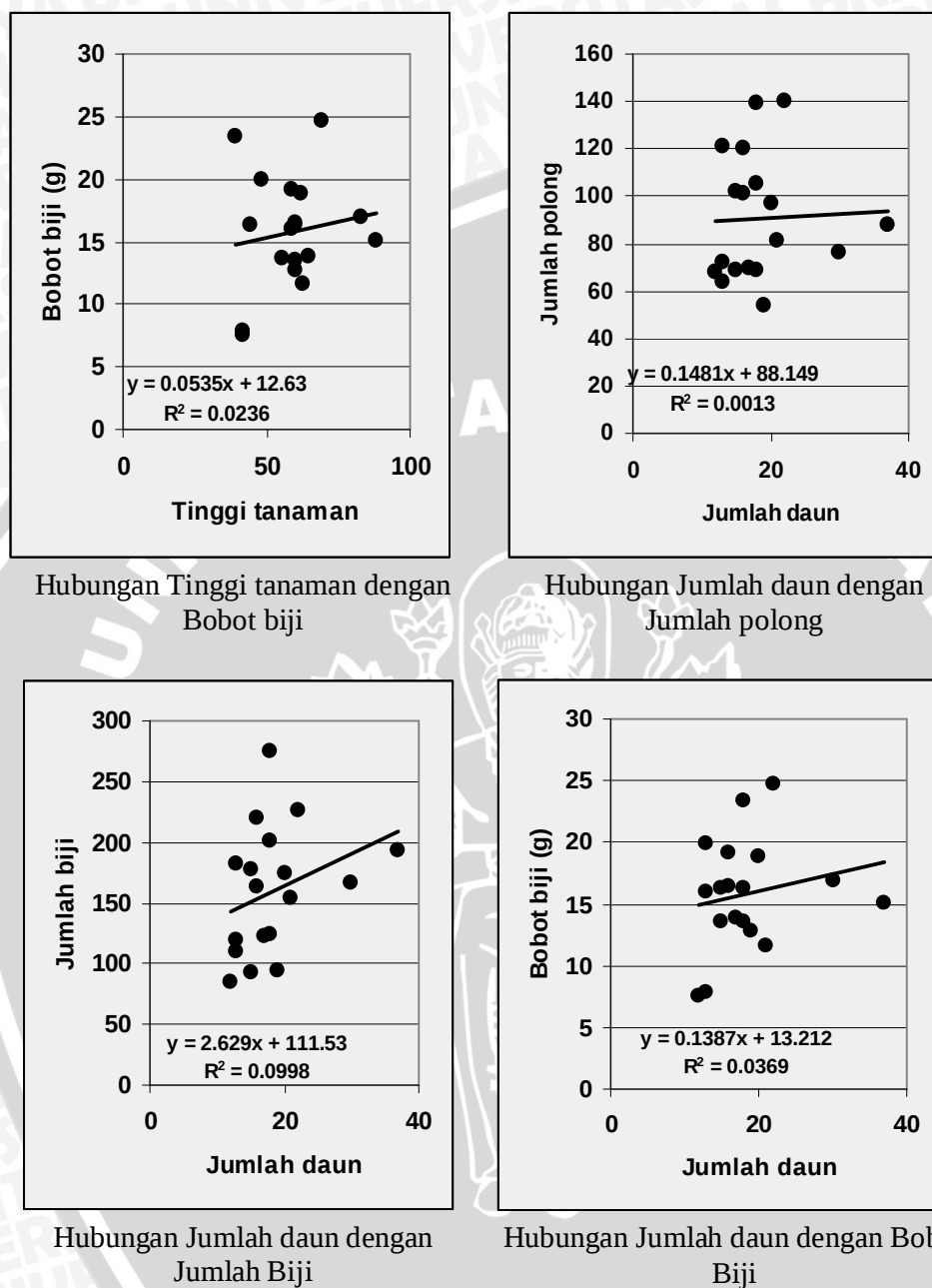
Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %



Hubungan Tinggi tanaman dengan Jumlah polong



Hubungan Tinggi tanaman dengan Jumlah biji

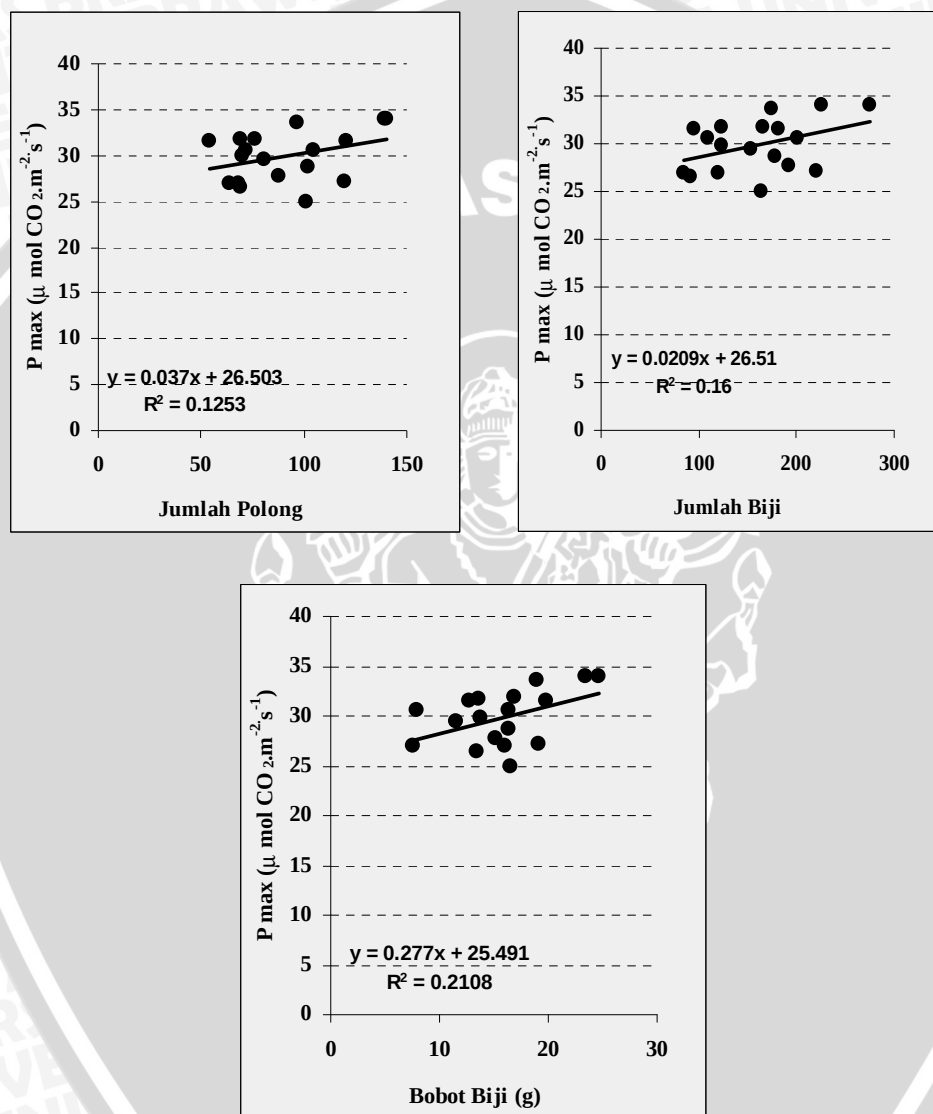


Gambar 11. Hubungan pertumbuhan tanaman kedelai dengan polong dan biji dari var. Wilis dan F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

1.5 Hubungan fotosintesis maksimum dengan polong dan biji

Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan fotosintesis maksimum dengan polong dan biji tidak terbentuk suatu pola yang linear (Gambar 12). Hal

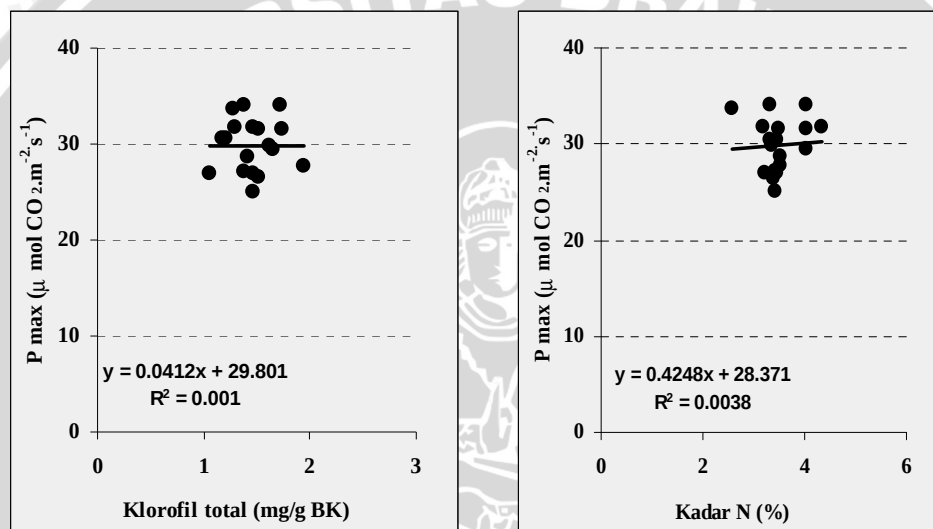
ini menunjukkan bahwa fotosintesis maksimum tidak terlalu berpengaruh pada peningkatan polong dan biji. Hasil anova atau F tes regresi menunjukkan bahwa F hitung lebih kecil dari pada F tabel 5% (Lampiran 14). Untuk koefisien determinasi (R^2) pada jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji yaitu 0.12, 0.16 dan 0.21.



Gambar 12. Hubungan fotosintesis maksimum dengan polong dan biji dari tanaman kedelai var. Wilis dan F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

1.6 Hubungan fotosintesis maksimum dengan kadar klorofil dan nitrogen daun

Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan fotosintesis maksimum dengan kandungan klorofil dan nitrogen daun tidak terbentuk suatu pola yang linear (Gambar 12). Hal ini menunjukkan bahwa klorofil dan nitrogen tidak berpengaruh secara nyata pada peningkatan fotosintesis maksimum. Hasil anova atau F tes menunjukkan bahwa F hitung lebih kecil dari pada F tabel 5% sedangkan untuk nilai R^2 menunjukkan nilai yang kecil yaitu 0.004 (Lampiran 16).



Gambar 12. Hubungan fotosintesis maksimum dengan kadar klorofil dan nitrogen daun dari tanaman kedelai var. Wilis dan F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var. Argomulyo.

2 Pembahasan

2.1 Polong dan biji

Jumlah polong pada penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Polong merupakan hasil dari proses fotosintesis. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, permukaan yang luas untuk fotosintesis sangat diperlukan sebelum memasuki fase pengisian polong. Pada fase pengisian polong sebagian besar asimilasi digunakan untuk meningkatkan berat biji. Jumlah polong tinggi terdapat pada fenotip BM2.9, BM2.14, BM2.13, BM2.12 dan BM2.11. Jumlah polong yang tinggi mengisyaratkan potensi hasil biji yang tinggi. Perbedaan

jumlah polong antar fenotipe ini menunjukkan kemampuan tiap-tiap individu tanaman dalam menghasilkan polong. 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 yang 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 (James, 1981).

Sebelum memasuki fase pembentukan polong tanaman kedelai terlebih dahulu memasuki fase pembungaan. Pembungaan sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Tanaman kedelai diklasifikasikan sebagai tanaman hari pendek dikarenakan hari yang pendek akan menginisiasi pembungaan. Satu menit periode gelap dapat menghambat perkembangan bunga. Suhu hangat dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan kedelai dan sebaliknya suhu yang lebih dingin akan menghambat dua proses tersebut. Sehingga faktor lingkungan sangat berperan pada saat proses pembungaan ataupun pengisian polong (Muchlish, 2000).

Jumlah biji pada penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. jumlah biji yang dihasilkan tidak hanya ditentukan oleh jumlah polong yang tinggi tetapi besar pembagian hasil asimilasi oleh tanaman. Pembagian hasil asimilasi selama fase reproduksi menentukan berat kering biji, yang pada penelitian kali ini ditemukan pada fenotip BM2.9, BM2.14 dan BM2.11. Pada fase pengisian polong, sebagian besar asimilasi yang baru terbentuk maupun yang tersimpan digunakan untuk meningkatkan bobot biji (Gardner *et al.*, 1991).

Bobot kering biji pada penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Nilai yang tertinggi pada bobot kering biji terdapat pada fenotipe UB2.9. Pembagian hasil asimilasi selama fase reproduksi menentukan bobot kering biji. Pada fase pengisian polong, sebagian besar asimilasi yang baru terbentuk maupun yang tersimpan digunakan untuk meningkatkan bobot biji. Bobot kering biji saat panen dipengaruhi oleh periode pengisian biji efektif. Apabila periode pengisian biji efektif makin panjang, maka tanaman akan memberikan hasil yang makin besar (Gardner *et al.*, 1991; Kuswantoro *et al.*, 2003).

2.2 Frekuensi relatif polong dan biji

Pengukuran frekuensi relatif pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenotip-fenotip yang memiliki jumlah polong banyak dan bobot biji tinggi sehingga memudahkan penyeleksian untuk penelitian selanjutnya. Hasil yang didapatkan terdapat variasi yang cukup tinggi antara beberapa F3 dan var Wilis. Variasi ini disebabkan salah satunya dikarenakan tiap individu tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam penyerapan unsur hara, pembagian hasil asimilasi dan laju fotosintesis. Selain itu Gardner *et al.*, (1999) berpendapat bahwa komponen hasil panen dipengaruhi oleh pengelolaan, genotipe, dan lingkungan yang seringkali dapat membantu menerangkan mengapa terjadi perbedaan hasil ataupun pengurangan hasil. Genotipe dapat mempengaruhi kemampuan berkecambah dan menentukan potensial untuk membentuk jumlah bunga, jumlah bunga yang berkembang membentuk biji, jumlah hasil asimilasi yang diproduksi dan pembagian hasil asimilasi. Lingkungan mempengaruhi kemampuan tumbuhan untuk mengekspresikan potensial genetisnya. Faktor pengelolaan meliputi jumlah biji yang ditanam dan kemampuan mengelola tanaman untuk menyediakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan agar tercapai hasil panen optimal.

2.3 Fotosintesis pada tanaman kedelai

Laju fotosintesis sangat tergantung terhadap intensitas radiasi matahari. Semakin meningkat intensitas radiasi matahari laju fotosintesis kian meningkat sampai pada intensitas tertentu (optimum) untuk kemudian peningkatan intensitas radiasi setelah titik optimum tidak akan dapat meningkatkan laju fotosintesis lagi. (Lakitan, 2004 ; Sugito, 1999). Cahaya menjadi salah satu faktor penting dalam proses fotosintesis. Pada grafik laju fotosintesis var Wilis dan F3 persilangan galur Brawijaya dan varietas Argomulyo terlihat bahwa peningkatan intensitas pada permulaan akan meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan intensitas cahaya pada permulaan akan menyebabkan kenaikan sebanding dengan kecepatan fotosintesis. Akan tetapi pada intensitas cahaya sedang peningkatan kecepatan akan menurun sampai pada intensitas yang tinggi kecepatan akan menjadi konstan. Pada intensitas cahaya ini tanaman dikatakan jenuh cahaya (Loveless, 1991).

Selain cahaya faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tinggi rendahnya laju fotosintesis meliputi ketersediaan H_2O pada tanaman, yang disebabkan adanya kompetisi air antar tanaman, serta adanya evapotranspirasi, sehingga lajunya tidak optimal. Tumbuhan dengan laju fotosintesis yang tinggi akan menunjukkan laju translokasi fotosintat yang tinggi pula. Translokasi fotosintat yang cepat akan memacu fiksasi CO_2 , sementara akumulasi fotosintat pada daun akan menghambat laju fotosintesis. Tjitrosomo (1983) menambahkan laju fotosintesis akan menurun pada daun-daun yang layu, hal ini disebabkan karena stomata menutup sehingga karbondioksida yang diserap semakin sedikit.

Respon beberapa F3 dan var Wilis terhadap laju transpirasi bervariasi, laju transpirasi dengan radiasi meningkat linear, sehingga penguapan yang terjadi lebih banyak pada saat radiasi tinggi. Pada tanaman BM2.11 menunjukkan nilai yang rendah pada transpirasi hal ini menunjukkan bahwa tanaman tersebut sangat efisien dalam penggunaan air. Semakin tinggi transpirasi maka tanaman akan banyak kehilangan air yang mengakibatkan menutupnya stomata. Penutupan stomata ini mengakibatkan tanaman sulit mengambil CO_2 dari udara. Ketersediaan CO_2 merupakan bahan baku karbohidrat. Kekurangan CO_2 akan menyebabkan penurunan laju fotosintesis. Peningkatan konsentrasi CO_2 secara konsisten memacu laju fotosintesis (Lakitan, 2004).

Rasio fotosintesis maksimum dan transpirasi berbanding terbalik dengan nilai transpirasi. Pada rasio ini semakin tinggi nilai perbandingannya maka tanaman tersebut sangat efisien dalam penggunaan air. Semakin banyak sinar matahari maka laju fotosintesis akan meningkat sehingga proses didalam tanaman juga akan meningkat. Hubungan transpirasi dengan intensitas radiasi matahari sangat erat. Kenaikan laju transpirasi sejalan dengan meningkatnya intensitas radiasi matahari. Sinar matahari menyebabkan membukanya stomata dan pada keadaan tidak ada matahari atau gelap menyebabkan menutupnya stomata. Sinar matahari mengandung panas yang dapat menaikkan temperatur. Kenaikan temperatur menyebabkan stomata membuka sehingga transpirasi meningkat (Dwijoseputro, 1990).

Pada pengamatan nilai QE tanaman yang memiliki nilai QE tinggi dapat ditanam pada lingkungan yang ternaungi karena tanaman ini mampu

mengefisienkan penggunaan cahaya. Cahaya sangat berpengaruh terhadap fotosintesis. Cahaya matahari merupakan sumber energi bagi proses fotosintesis. Makin tinggi intensitas cahaya akan makin bertambah besar kecepatan fotosintesisnya sampai suatu faktor (dalam hal ini kadar CO_2) menjadi faktor pembatas (Heddy, 1990).

2.4 Hubungan fotosintesis dengan polong dan biji

Fotosintesis yang meningkat akan meningkatkan fotosintat yang terbentuk kemudian ditranslokasikan ke organ-organ vegetatif, dan berturut-turut berpengaruh pada bobot kering total tanaman, dan hasil. Kedelai termasuk tanaman golongan strata A, yang memerlukan penyinaran matahari secara penuh, tidak memerlukan naungan. Adanya naungan yang menahan sinar matahari hingga 20% tanaman mengalami etiolasi. Intensitas penyinaran yang hanya 50% dari total radiasi normal akan menekan pertumbuhan, mengurangi jumlah cabang dan polong yang berakibat turunnya hasil biji hingga 60% (Sumarno dan Manshuri 2007).

Hasil penelitian menunjukkan nilai fotosintesis maksimum (P_{max}) yang tinggi tidak terlalu berpengaruh pada peningkatan jumlah polong, jumlah biji dan berat kering biji secara nyata. Tanaman kedelai akan melakukan fotorespirasi saat kadar O_2 di udara tinggi, hal tersebut dapat menurunkan akumulasi fotosintat pada polong, karena terjadi pembongkaran kembali asimilasi fotosintesis. Jumlah daun dan luas daun efektif yang tinggi dapat meningkatkan penyerapan radiasi matahari guna proses fotosintesis. Peningkatan pemanjangan batang sering menguntungkan bagi tumbuhan yang berkompetisi untuk mendapatkan cahaya. Akan tetapi dapat pula pertumbuhan vegetatif ini akan mengurangi translokasi asimilasi ke polong (Gardner *et al*, 1991; Lakitan, 2004).

2.5 Hubungan pertumbuhan tanaman dengan polong dan biji

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. Pertumbuhan tanaman dapat dinyatakan sebagai fungsi dari genotip dan lingkungan. Interaksi antara genotip

dengan lingkungan memberikan penampakan pada tanaman (Gardner *et al.*, 1991; Sitompul dan Guritno, 1995).

Hubungan pertumbuhan tanaman dengan hasil tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan hasil tanaman kedelai. Hasil karbohidrat tidak sepenuhnya digunakan untuk peningkatan polong tetapi digunakan untuk pemeliharaan keutuhan organ-organ yang ada pada tanaman. Begitu juga pada luasan daun, sejalan dengan pertambahan umur tanaman luasan daun akan meningkat, tetapi tidak selalu diikuti peningkatan produksi karbohidrat yang proporsional karena ada penurunan efisiensi fiksasi CO₂ khususnya pada tanaman yang tumbuh dalam suatu komoditi yang cukup rapat (Sitompul dan Guritno, 1995)

2.6 Hubungan fotosintesis dengan kadar nitrogen dan klorofil dalam daun

Keberadaan unsur nitrogen sangat penting terutama kaitannya dengan pembentukan klorofil. Klorofil dinilai sebagai “mesin” tumbuhan karena mampu mensintesis karbohidrat yang akan menunjang pertumbuhan tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menjelaskan semakin banyak kandungan klorofilnya maka akan semakin tinggi laju fotosintesisnya. Kandungan klorofil daun adalah komponen utama dalam fotosintesis, jadi dengan meningkatnya kandungan klorofil yang didukung oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan air, unsur hara, cahaya, dan suhu, dapat meningkatkan laju fotosintesis, dan secara berangsur-angsur dapat meningkatkan fotosintat sehingga dapat ditranslokasikan ke bagian organ ekonomis.

Jumlah klorofil total merupakan jumlah dari klorofil a dan klorofil b. Besarnya kadar klorofil a lebih tinggi dari klorofil b, ini dikarenakan karakteristik dari setiap jenis klorofil ini dalam penyerapan cahaya untuk fotosintesis berbeda. Klorofil a berfungsi produksi oksigen, dan cenderung untuk menyerap cahaya merah daripada cahaya biru. Sedangkan klorofil b cenderung untuk menyerap cahaya biru dari pada merah secara maksimal. Energi dari cahaya biru kurang efektif dalam proses fotosintesis daripada energi dari cahaya merah. Fotosintesis memerlukan pigmen untuk proses penyerapan cahaya. Pigmen utama dalam kloroplas ialah klorofil a dan b, serta xantofil dan karoten. Cahaya yang diserap oleh xantofil dan karoten juga berfungsi dalam fotosintesis, fungsinya yang nyata

ialah meningkatkan efisiensi fotosintesis (Lawlor, 1989; Loveless, 1987; Sinha, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa kadar klorofil dan nitrogen daun tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan laju fotosintesis. Fotosintesis dipengaruhi oleh faktor pembatas antara lain CO_2 , cahaya, temperatur, air, mineral dan keturunan atau faktor genetik (Lakitan, 2004). Curtis dan Clark (1950) menjelaskan bahwa kandungan klorofil di daun hanya berpengaruh sedikit terhadap laju fotosintesis, meskipun kandungan CO_2 , cahaya, dan temperatur tidak terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor pembatas internal lain selain klorofil. Hubungan antara laju fotosintesis dan klorofil dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain adalah kandungan nitrogen, magnesium dan besi. Dwijoseputro (1990) menjelaskan bahwa nitrogen, magnesium dan besi ialah bahan pembentuk klorofil. Peningkatan N akan meningkatkan kadar N dalam daun dan tingkat rubisco dalam daun. Akan tetapi pengaruh kebutuhan N dan tingkat fotosintesis pada perbedaan pemberian N memberikan hubungan pola hyperbolic. Nitrogen dalam jumlah besar menyebabkan penggunaan air berlebihan pada tanaman, stres kekurangan air dan dapat terjadi kekeringan (Lea dan Jean, 2001). Lakitan (2004) menjelaskan kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesis, terutama karena pengaruhnya terhadap turgiditas sel penjaga stomata. Jika kekurangan air, maka turgiditas sel penjaga akan menurun hal ini menyebabkan stomata menutup.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

1. Tanaman F3 hasil persilangan galur Brawijaya dengan var Argomulyo yaitu F3BM2.9, BM2.14, BM2.13 dan BM2.10 adalah fenotip yang memiliki laju fotosintesis yang lebih tinggi dari var Wilis dan memiliki rata-rata jumlah polong yang banyak dan bobot biji yang tinggi .
2. Kadar nitrogen dan klorofil dalam daun tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan laju fotosintesis.

2. Saran

Disarankan penanaman selanjutnya untuk jarak tanam agar lebih diperhatikan untuk mempermudah pengamatan dan mengurangi kompetisi antar tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1984. Ilmu Tanaman. Angkasa Bandung. p. 81-85
- Anonymous. 2000. Kedelai Varietas Unggul Baru. Available at [Http://www.en.wikipedia.org/ wiki. diakses](http://www.en.wikipedia.org/wiki/diakses) Minggu 26 Juli 2009
- Anonymous. 2006. Kedelai, lezat dan sehat. Available at [Http://www.femina-online.com](http://www.femina-online.com). diakses Sabtu 22 Nov 2008
- Anonymous. 2008. Photosynthesis. Available at [Http://www.en.wikipedia.org/ wiki. Photosynthesis. diakses](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Photosynthesis) Sabtu 22 Nov 2008
- Antarlina, S. S. ; E. Ginting dan J. S. Utomo. 1999. Perbaikan Mutu Tepung Kedelai. Hasil Penelitian Komponen Teknologi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Tahun 1997/1998. Buku 3. Bidang Pascapanen Balitkabi.
- Baharsjah, J., Didi, S dan L. Irsal. 1985. Hubungan iklim dengan pertumbuhan kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. p. 87 – 100
- Crowder, L.V. 1997. Genetika Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p. 27 – 38.
- Dwijoseputro. 1990. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. p.6-109
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI press. Jakarta. p. 9-23.
- Hall, D.O dan Rao, K.K, 1999. Photosynthesis, sixth edition. Cambridge University Press. United Kingdom. p. 40-41
- Heddy, S. 1990. Biologi Pertanian. Rajawali Perss. Jakarta. p. 129-138
- Hidayat. 1985. Morfologi Tanaman Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. p. 73 – 84
- Inkopti. 2000. Kemampuan Daya Serap Kopti dan Mutu serta Permasalahan Pengadaan Benih Kedelai. Seminar pengembangan kedelai di Indonesia. Jakarta, 14 februari.
- James. 1981. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga Jakarta. p. 106-118
- Johnson, Michael. 2009. Genetics. Available at: <http://celebritygeckos.com>. diakses 15 Februari 2009

- Kuswantoro, H., D.M. Arsyad dan A. Nur. 2003. Analisis Lintas Komponen Hasil terhadap Hasil Kedelai pada Lahan Masam. *Agrivita*. 25(2): 81-90
- Lakitan, B. 2004. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT.Grafindo Persada. Jakarta. p. 135-153
- Lawlor, D.W. 1989. *Photosynthesis Metabolism, Control and Physiology*. English Language Book Society.Singapore. p. 31-45 dan 202-216.
- Lea, P. J dan Jean. F. M. G. 2001. *Plant Nitrogen*. Springer. Newyork. p. 347 – 359.
- Loveless, A.R. 1991. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. p. 281-319
- Muchlish, A. 2000. *Biologi tanaman kedelai*. Balitkabi Malang. p. 45-62
- Nasir, M. 2001. *Pengantar Pemuliaan Tanaman*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta. p. 171 – 176.
- Pitojo, Setijo. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta. p. 17 – 34.
- Poespodarsono. 1988. *Dasar-dasar ilmu pemuliaan tanaman*. Lembaga Sumberdaya Informasi, IPB. P.28-30
- Purnomo, D. 2005 . *Tanggapan Varietas Tanaman Jagung terhadap Iradiasi Rendah*. *Agrosains*. 7 (1) p 86-93
- Salisbury dan Ross, 1995. *Fisiologi Tumbuhan jilid 2*. ITB. Bandung. p.42-43
- Sinha. R. K. 2004. *Modern Plant Physiology*. Departemen if Botany Science College. India. p. 181 – 212.
- Sitompul, SM. 1995. *Fisiologi tanaman tropis: Pertumbuhan tingkat molekuler dan tanaman*. Universitas Mataram, Lombok Indonesia. p. 16-51
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p. 4-6
- Smith, C.W. 1995. *Crop production, evolution, history and technologi*. John Wiley and Son, Inc. New York. p. 373-379
- Sugito, Y. 1999. *Ekologi Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 4-40
- Suharno, 2007. *Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Tipe Vegetasi yang Berbeda di Stasiun Penelitian Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat*. *Biodiversitas* 8(4). p. 287-294

Sumarno dan Manshuri, 2007. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. Bogor. p. 74-101

Suprpto, HS. 1992. Bertanam kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. p 7-17

Tjitrosomo, S.S. 1983. Botani Umum jilid 2. Angkasa. Bandung. p. 51-54

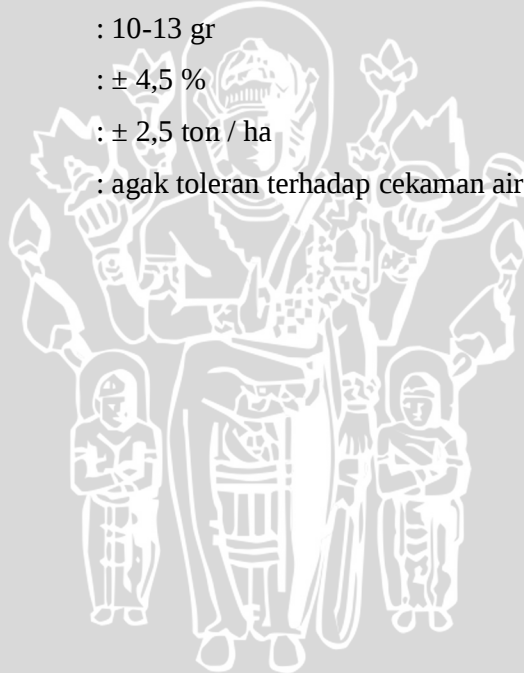
Wood, M. 2002. Robust Plants, Rubisco Activase. Agriculture Research. 50 (11) : 8-9

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 1. Deskripsi kedelai galur Brawijaya

Warna hipokotil	: ungu
Warna batang	: hijau
Warna daun	: hijau muda pekat
Warna bulu	: putih keperakan
Warna kulit biji	: kuning
Warna bunga	: putih
Umur bunga	: ± 30 hari
Umur panen	: ± 80 hari
Tinggi tanaman	: 35-50 cm
Bentuk biji	: oval, agak bulat
Bobot 100 biji	: 10-13 gr
Kadar N biji	: $\pm 4,5$ %
Daya hasil	: $\pm 2,5$ ton / ha
Ketahanan	: agak toleran terhadap cekaman air



Lampiran 2. 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	: $\pm$ 36 hari
Umur panen	: $\pm$ 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 3. 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	: $\pm$ 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 4. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

$$\text{Luas lahan efektif} = 30,3 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 366,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas petak efektif} = 3 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$$

1. Kebutuhan pupuk urea 50 kg/ha

- Untuk dosis 100 % = 50 kg/ha

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea/petak} &= \frac{4,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ kg/ha} \\ &= 0,0225 \text{ kg/petak} = 22,5 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea /petak} &= \frac{4,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 25 \text{ kg/ha} \\ &= 0,01125 \text{ kg/petak} = 11,25 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan pupuk SP 36 100 kg/ha

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan SP 36/petak} &= \frac{4,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 100 \text{ kg/ha} \\ &= 0,045 \text{ kg/petak} = 45 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

3. Kebutuhan pupuk KCL 50 kg/ha

- Untuk dosis 100 % = 50 kg/ha

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan KCL/petak} &= \frac{4,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ kg/ha} \\ &= 0,0225 \text{ kg/petak} = 22,5 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Denah Percobaan



Lampiran 6. Data Analisis Nitrogen 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 : 007a. /A.BP.FP/FISTUM/IV/2009
Nama Tanaman : Kedelai
Umur : 70 Hst
Lokasi : Kebun Percobaan Jatikerto
Bahan : Daun Tanaman
Varietas : Persilangan Var. Brawijaya dan Argomulyo
a.n. : Muhamad Taufiq

No.	Kode	N
		%
1	Kontrol 1	3.53
2	Kontrol 2	4.33
3	UL 1 UB2.10.21	3.43
4	UL 2 UB2.10.21	4.05
5	UL 1 UB2.1.46	4.02
6	UL 2 UB2.1.46	3.31
7	UL 1 UB2.11.25	2.99
8	UL 2 UB2.11.25	3.19
9	UL 1 UB2.9.27	3.51
10	UL 2 UB2.9.27	3.43
11	UL 1 UB2.1.45	3.30
12	UL 2 UB2.1.45	2.53
13	UL 1 UB2.2.31	3.79
14	UL 2 UB2.2.31	3.47
15	UL 1 UB2.1.49	3.59
16	UL 2 UB2.1.49	3.42

No.	Kode	N
		%
17	UL 1 UB2.4.12	3.37
18	UL 2 UB2.4.12	3.19
19	UL 1 UB2.16.40	3.45
20	UL 2 UB2.16.40	3.47
21	UL 1 UB2.11.70	3.50
22	UL 2 UB2.11.70	4.02
23	UL 1 UB2.1.37	3.40
24	UL 2 UB2.1.37	3.22
25	UL 1 UB2.12.16	2.57
26	UL 2 UB2.12.16	3.33
27	UL 1 UB2.2.5	3.23
28	UL 2 UB2.2.5	3.54
29	UL 1 UB2.11.72	3.73
30	UL 2 UB2.11.72	3.39
31	UL 1 UB2.1.7	4.08
32	UL 2 UB2.1.7	4.07

Malang, 13 April 2009
Ketua Laboratorium Fisiologi Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. S.M. Sitompul
NIP.130 819 398

Lampiran 7. Data Analisis 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 : 006 a/A-kif.BP.FP/FISTUM/VI/2009
Nama tanaman : Kedelai
varietas : Persilangan Varietas Brawijaya dan Argomulyo
Umur : 70 Hst.
Lokasi : Kebun Percobaan Jatikerto
a.n. : Muhamad Taufiq

No.	Kode	Panjang gelombang			Klorofil A			Klorofil B			Klorofil Total		
		Bk	645	646	683	ug/g bs	ug/g bs	ug/g bk	ug/g bs	ug/g bs	ug/g bk	mg/g bs	mg/g bk
1	Kontrol 1	0.99	1.157	1.157	2.573	2816.52	1408.26	1422.48	1034.82	517.41	522.637	3.85134	1.92567
2	Kontrol 2	0.99	0.706	0.763	1.751	1923.57	961.78	971.50	655.17	327.58	330.892	2.57873	1.28937
3	UL 1 UB2.10.21	0.99	0.799	0.894	1.889	2055.26	1027.63	1038.01	849.46	424.73	429.018	2.90471	1.46236
4	UL 2 UB2.10.21	0.99	0.911	1.012	2.136	2323.68	1161.84	1173.58	952.75	481.37	486.236	3.28643	1.64322
5	UL 1 UB2.1.46	0.99	0.740	0.822	1.817	1987.58	993.79	1003.83	740.74	370.37	374.109	2.72831	1.36416
6	UL 2 UB2.1.46	0.99	0.947	1.036	2.252	2458.58	1229.29	1241.71	952.71	476.36	481.188	3.41129	1.70584
7	UL 1 UB2.11.25	0.99	0.712	0.785	1.722	1881.98	940.99	950.49	714.04	357.02	360.626	2.59602	1.29801
8	UL 2 UB2.11.25	0.99	0.840	0.917	1.988	2169.67	1084.84	1095.79	845.96	422.98	427.251	3.01563	1.50781
9	UL 1 UB2.9.27	0.99	0.775	0.849	1.865	2038.60	1019.30	1029.59	770.94	385.47	389.365	2.80954	1.40477
10	UL 2 UB2.9.27	0.99	0.745	0.821	1.84	2015.94	1007.97	1018.15	727.15	363.58	367.249	2.74309	1.37155
11	UL 1 UB2.1.45	0.99	0.670	0.732	1.64	1798.75	898.37	907.45	648.60	324.30	327.574	2.44634	1.22267
12	UL 2 UB2.1.45	0.99	1.205	1.309	2.624	2836.08	1418.04	1432.36	1315.15	657.57	664.215	4.15122	2.07561
13	UL 1 UB2.2.31	0.99	0.640	0.710	1.598	1751.65	875.82	884.67	625.44	312.72	315.877	2.37708	1.18954
14	UL 2 UB2.2.31	0.99	0.793	0.866	1.922	2103.42	1051.71	1062.33	776.49	386.25	392.168	2.87991	1.43995
15	UL 1 UB2.1.49	0.99	0.798	0.854	1.909	2090.92	1045.46	1056.02	756.86	379.44	383.270	2.84979	1.42480
16	UL 2 UB2.1.49	0.99	0.660	0.708	1.646	1688.44	844.22	852.75	649.58	324.79	328.070	2.33802	1.16901



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

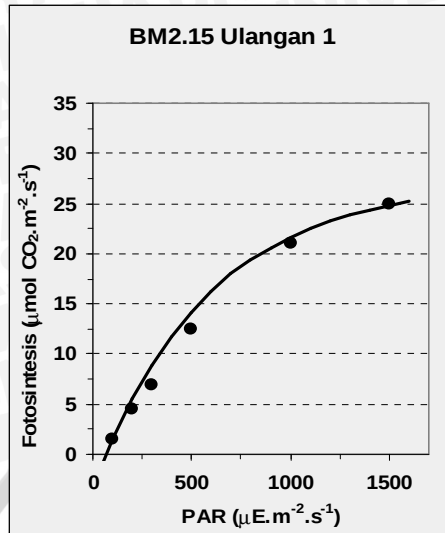
Alamat : Jl. Veteran - Malang 65145 Indonesia
Telp. (0341) 570471 Fax. (0341) 575846

No.	Kode	Panjang gelombang			Klorofil A			Klorofil B			Klorofil Total			
		Bk	645	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
17	UL 1 UB2.4.12	0.99	0.891	0.967	2.124	2321.86	1160.84	1172.56	878.20	439.10	443.535	3.19986	1.59994	1.61910
18	UL 2 UB2.4.12	0.98	0.824	0.891	1.915	2087.84	1043.92	1054.47	830.34	415.17	419.363	2.91918	1.45909	1.47383
19	UL 1 UB2.16.40	0.98	0.643	0.701	1.549	1694.95	847.17	855.73	631.97	315.98	319.175	2.32631	1.16316	1.17491
20	UL 2 UB2.16.40	0.98	0.576	0.626	1.368	1518.84	759.42	767.09	561.97	280.99	283.825	2.08082	1.04041	1.05082
21	UL 1 UB2.11.70	0.99	0.978	1.062	2.224	2417.08	1208.54	1220.75	1019.13	509.57	514.714	3.43622	1.71811	1.73546
22	UL 2 UB2.11.70	0.98	0.847	0.919	1.988	2170.33	1085.17	1096.13	848.48	424.74	429.030	3.01981	1.50991	1.52516
23	UL 1 UB2.1.37	0.99	0.855	0.921	1.969	2133.14	1066.57	1077.34	868.60	434.30	438.685	3.00173	1.50087	1.51603
24	UL 2 UB2.1.37	0.99	0.821	0.883	1.929	2107.19	1053.59	1064.24	807.19	403.60	407.673	2.91438	1.45719	1.47191
25	UL 1 UB2.12.16	0.99	0.712	0.763	1.677	1833.21	916.61	925.87	692.39	346.19	349.691	2.52660	1.26280	1.27566
26	UL 2 UB2.12.16	0.99	0.662	0.712	1.599	1752.31	876.15	885.00	628.98	314.48	317.659	2.39127	1.19083	1.20268
27	UL 1 UB2.2.5	0.99	0.867	0.939	2.131	2338.09	1169.05	1180.85	816.31	409.16	413.290	3.15841	1.57820	1.59414
28	UL 2 UB2.2.5	0.99	0.794	0.852	1.885	2062.17	1031.09	1041.50	786.82	393.46	387.334	2.62909	1.31455	1.32984
29	UL 1 UB2.11.72	0.99	0.623	0.670	1.49	1631.02	815.51	823.75	599.24	296.62	302.646	2.23028	1.11513	1.12638
30	UL 2 UB2.11.72	0.99	0.700	0.850	1.675	1806.33	903.16	912.28	668.53	334.26	338.649	2.67485	1.33743	1.35093
31	UL 1 UB2.1.7	0.99	0.781	0.827	1.828	1999.80	999.80	1009.90	745.27	372.63	376.397	2.74487	1.37243	1.38630
32	UL 2 UB2.1.7	0.99	0.800	0.845	1.852	2023.85	1011.92	1022.14	789.43	384.71	388.601	2.79328	1.39664	1.41075

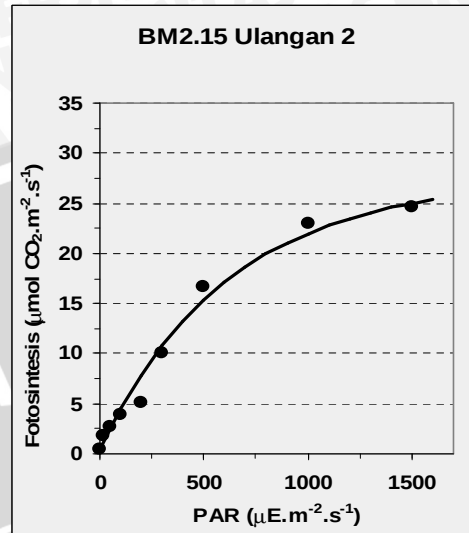
Malang, 13 April 2009
Ketua lab. Fisiologi Tumbuhan

Prof. Dr. Ir. S.M. Sitompul
NIP. 130.819.098

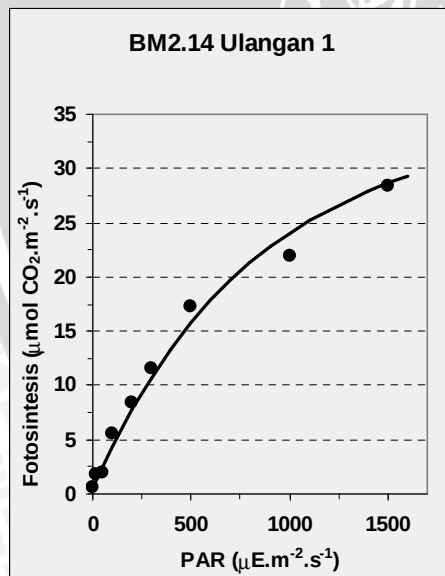
Lampiran 8. Grafik laju fotosintesis



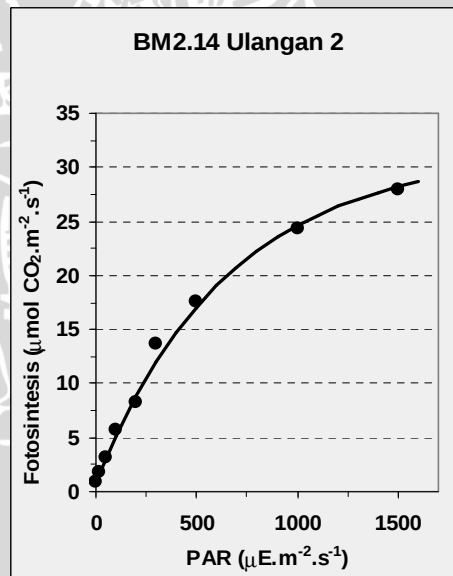
Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.15



Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.15

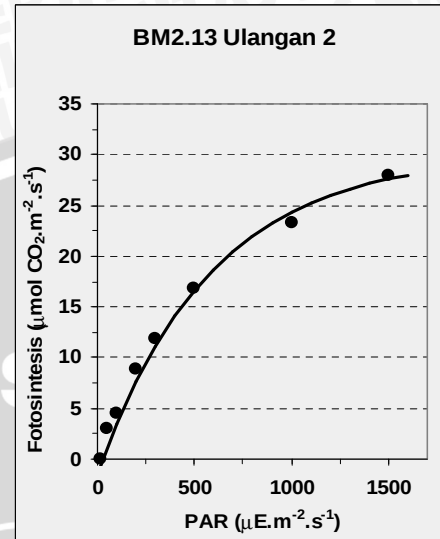
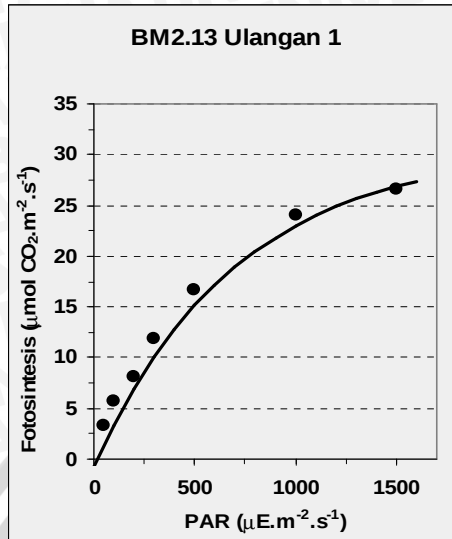


Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.14



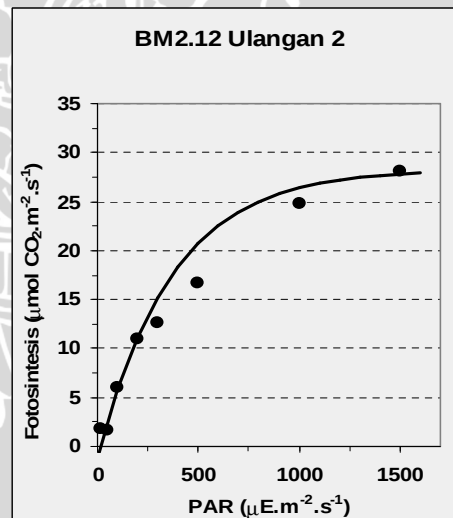
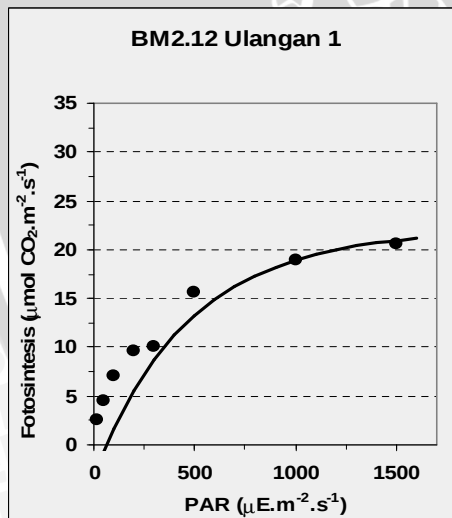
Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.14

Lanjutan lampiran 8



Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.13

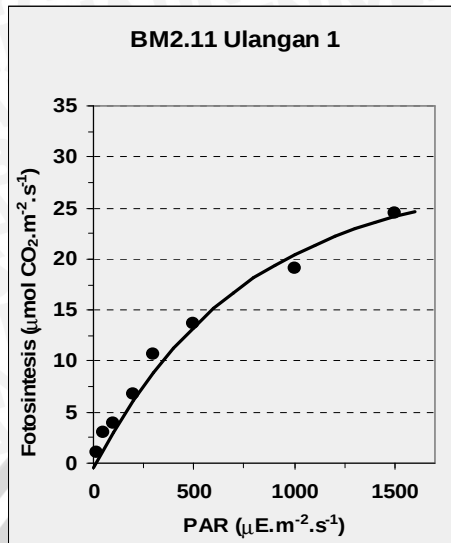
Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.13



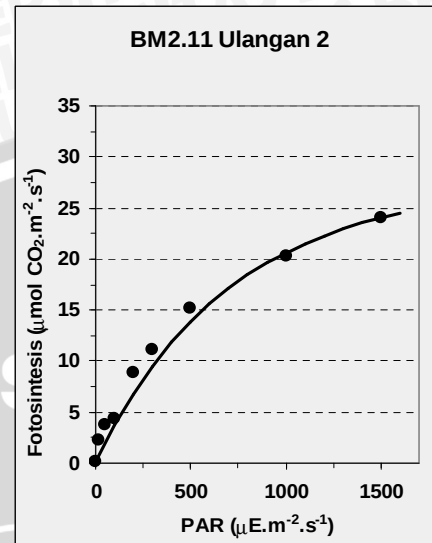
Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.12

Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.12

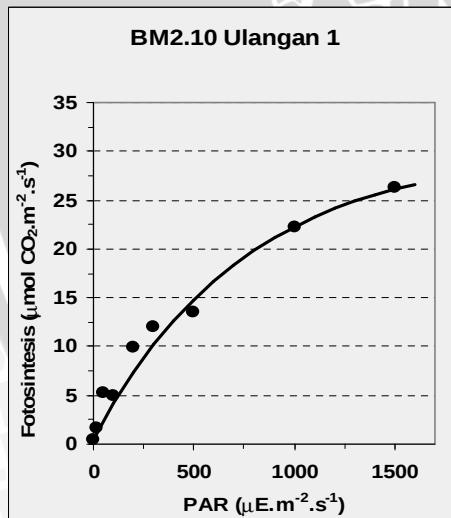
Lanjutan lampiran 8



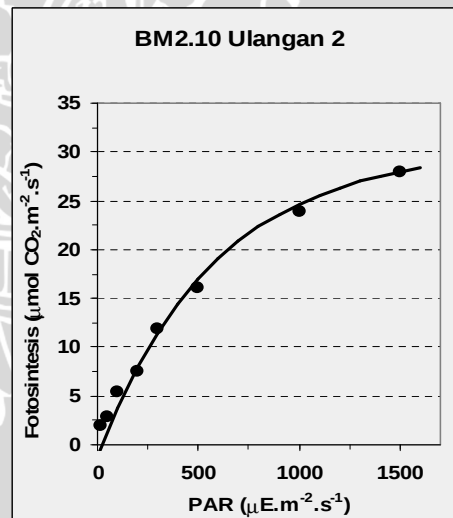
Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.11



Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.11

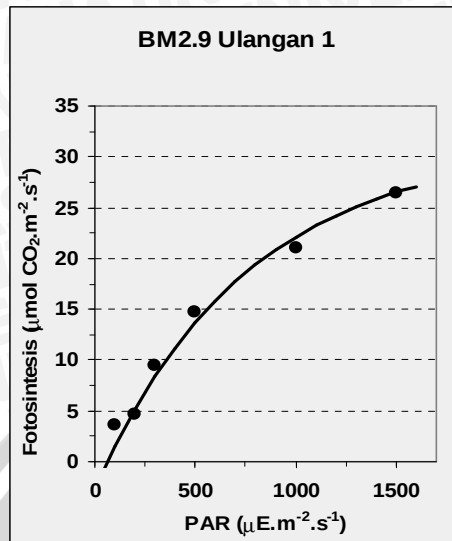


Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.10

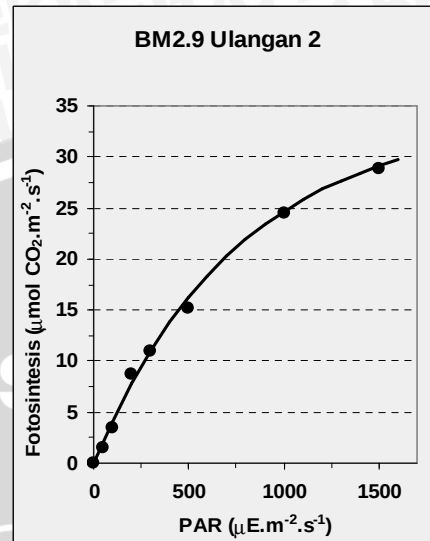


Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.10

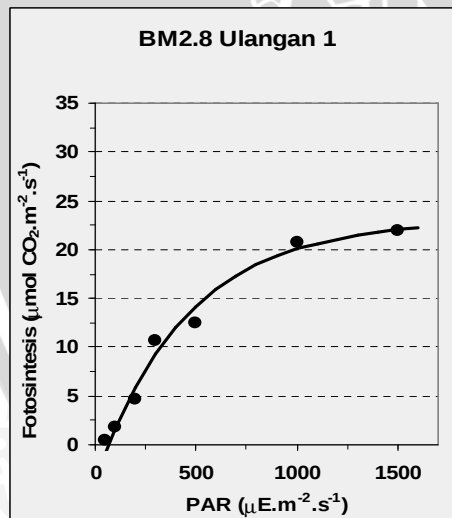
Lanjutan lampiran 8



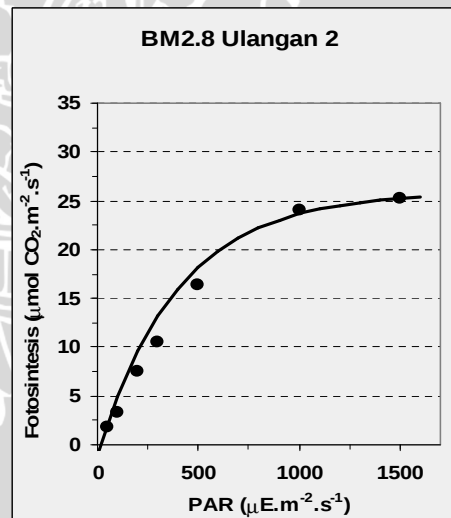
Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.9



Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.9

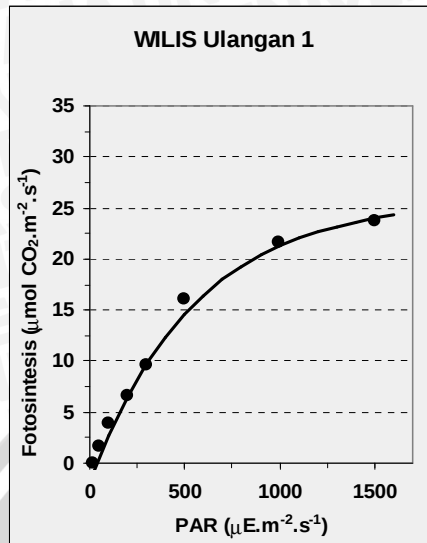


Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.8

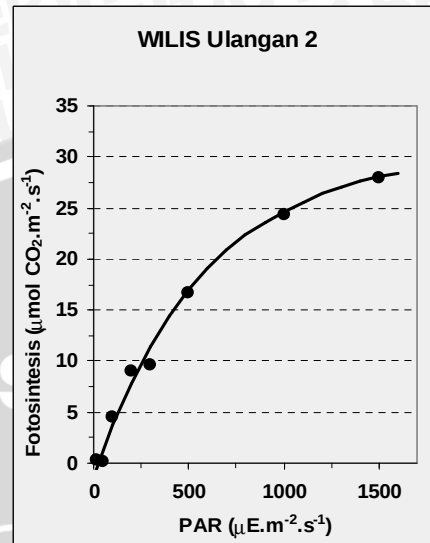


Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai BM2.8

Lanjutan lampiran 8

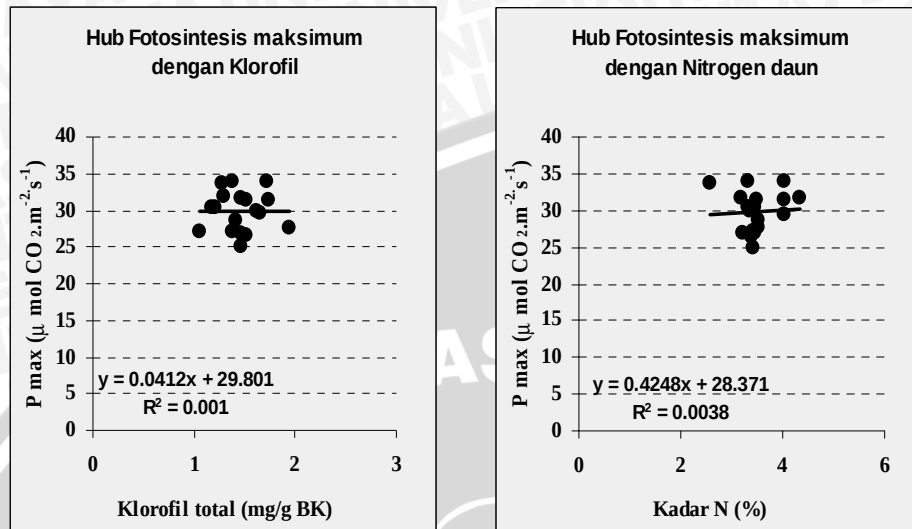


Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai WILIS



Grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis pada tanaman kedelai WILIS

Lampiran 9. Grafik hubungan fotosintesis maksimum dengan klorofil dan nitrogen daun



Lampiran 10. Analisis ragam tinggi tanaman dan jumlah daun umur 15, 30, 45 dan 60 hst, jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji

Tinggi tanaman 15 hst

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
Fenotip	8	678.63	84.83	74.15**	1.95	2.54
Galat	696	796.21	1.14			
tot	704	1474.84				

Tinggi tanaman 30 hst

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
Fenotip	8	1275.92	159.49	16.55**	1.95	2.54
Galat	693	6677.26	9.64			
tot	701	7953.18				

Tinggi Tanaman 45 hst

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
Fenotip	8	10245.03	1280.63	29.25**	1.95	2.54
Galat	693	30338.80	43.78			
tot	701	40583.83				

Tinggi Tanaman 60 hst

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
Fenotip	8	25011.35	3126.42	54.43**	1.95	2.54
Galat	689	39576.09	57.44			
tot	697	64587.44				

Jumlah Daun 15 hst

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
Fenotip	8	56.29	7.04	37.64**	1.95	2.54
Galat	696	130.09	0.19			
tot	704	186.37				

Jumlah Daun 30 hst

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
Fenotip	8	227.84	28.48	23.19**	1.95	2.54
Galat	693	851.00	1.23			
tot	701	1078.83				

Lanjutan lampiran 10**Jumlah Daun 45 hst**

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
Fenotip	8	1240.94	155.12	14.59**	1.95	2.54
Galat	693	7367.58	10.63			
tot	701	8608.52				

Jumlah Daun 60 hst

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					0.05	0.01
Fenotip	8	3495.93	436.99	31.54**	1.95	2.54
Galat	690	9560.15	13.86			
tot	698	13056.08				

Jumlah Polong

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
fenotipe	8	8885.778	1110.722	3.643039*	3.229583	5.467123
galat	9	2744	304.8889			
tot	17	11629.78				

Bobot Biji

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					0.05	0.01
fenotipe	8	250.6011	31.32514	2.891848	3.229583	5.467123
galat	9	97.49	10.83222			
tot	17	348.0911		TN		

Jumlah Biji

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
fenotipe	8	39616	4952	6.657405**	3.229583	5.467123
galat	9	6694.5	743.8333			
tot	17	46310.5				

Lampiran 11. Analisis ragam fotosintesis maksimum, transpirasi, efisiensi cahaya, rasio fotosintesis dan transpirasi, kadar klorofil dan nitrogen daun.

Fotosintesis Maksimum

sk	db	ss	ms	Fcal	Ftab	
					5%	1%
fenotipe	8	94.40	11.80	3.29*	3.23	5.47
galat	9	32.29	3.59			
tot	17	126.68				

Transpirasi

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
fenotipe	8	230.4134	28.80167	5.891607**	3.229583	5.467123
galat	9	43.99734	4.888594			
tot	17	274.4107				

Efisiensi Penggunaan Cahaya

sk	db	ss	ms	Fcal	f tab	
					5%	1%
fenotipe	8	0.001359	0.00017	2.436606	3.229583	5.467123
galat	9	0.000627	6.9705			
tot	17	0.001986		TN		

Rasio Fotosintesis dan Transpirasi

sk	db	ss	ms	Fcal	f tab	
					5%	1%
fenotipe	8	554.1584	69.2698	2.40362	3.229583	5.467123
galat	9	259.3705	28.81895			
tot	17	813.5289		TN		

Klorofil Total

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
fenotipe	8	0.511233	0.063904	1.749527	3.229583	5.467123
galat	9	0.328739	0.036527			
tot	17	0.839972		TN		

Nitrogen Daun

sk	db	ss	ms	Fcal	F tab	
					5%	1%
fenotipe	8	1.452711	0.181589	1.335158	3.229583	5.467123
galat	9	1.22405	0.136006			
tot	17	2.676761		TN		

Keterangan :

** = Sangat berbeda nyata

* = Berbeda nyata

TN = Tidak berbeda nyata

Lampiran 10 Data Pengamatan

Wilis													
No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15hst	30hst	45hst	60hst	15hst	30hst	45hst	60hst					
1	9.1	19.0	42.5	76.0	2	5	16	20	65	14.6	130	8.6	29.3
2	10.6	17.8	41.0	68.0	2	6	13	22	50	10.0	102	9.2	23.4
3	11.6	22.6	38.0	68.1	3	6	13	20	89	18.3	174	9.0	35.2
4	9.4	19.4	43.0	70.5	2	6	13	23	74	13.5	143	9.4	28.7
5	8.4	14.3	32.5	68.3	2	6	15	19	20	4.7	43	8.8	15.2
6	9.6	18.0	41.7	79.5	2	7	17	26	38	11.1	111	6.7	22.8
7	8.7	15.4	37.7	77.0	3	6	10	16	40	7.4	75	7.8	19.0
8	10.2	21.0	39.6	mati	3	7	17	mati	mati	mati	mati	mati	mati
9	9.4	18.0	33.3	64.0	2	6	12	26	30	6.7	58	4.1	12.7
10	9.8	25.0	50.2	88.0	3	8	21	33	116	23.6	250	14.0	48.3
11	10.1	21.0	46.9	87.5	3	7	20	33	101	21.5	200	14.9	46.5
12	9.5	14.1	37.2	76.2	2	5	8	10	10	1.8	17	8.2	10.6
13	9.2	18.2	41.4	11.5	3	6	14	24	65	12.3	115	6.1	23.4
14	9.9	16.5	31.9	63.7	2	6	13	15	8	1.9	17	3.9	6.4
15	11.6	23.0	52.8	94.6	3	8	19	35	150	33.6	340	8.3	56.8
16	10.9	21.0	43.2	78.3	3	7	14	22	65	15.0	161	8.4	29.1
17	10.4	19.6	46.4	21.5	2	6	15	28	64	12.0	127	8.4	25.8
18	8.0	14.7	33.4	63.0	2	5	13	22	12	2.0	21	7.3	10.3
19	9.2	mati	mati	mati	2	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
20	10.0	18.5	47.1	78.6	2	6	13	26	48	9.2	106	5.9	19.4
21	9.6	21.0	47.4	70.8	2	6	13	19	34	9.1	105	5.6	18.7
22	9.4	19.5	47.7	80.5	2	6	16	22	72	16.2	156	5.9	28.2
23	9.7	21.6	38.7	62.1	2	6	12	19	31	8.0	87	8.4	19.4
24	11.1	23.3	51.4	69.3	3	7	16	29	61	12.6	120	8.8	26.4
25	11.0	20.5	46.4	70.8	3	6	13	28	55	12.1	109	6.4	23.1
26	9.6	16.7	45.0	82.6	3	6	9	13	38	7.1	65	12.0	22.3
27	10.4	20.1	45.7	84.2	3	7	22	29	70	14.9	124	5.3	26.1
28	9.7	19.8	45.4	75.0	2	6	15	18	43	8.8	87	6.2	18.9
29	9.6	18.6	46.5	mati	2	6	14	mati	mati	mati	mati	mati	mati
30	9.0	16.3	43.1	76.5	2	5	11	19	33	9.5	87	7.2	21.2
31	10.2	22.3	50.2	76.4	2	6	17	30	78	17.7	173	10.2	34.9
32	9.6	16.6	42.3	79.8	2	5	14	12	22	5.2	41	2.7	9.6
33	9.0	17.3	41.6	87.3	2	7	17	21	71	15.3	143	11.6	32.8
34	11.1	18.0	39.8	77.0	2	6	16	21	17	2.9	30	3.7	7.8
35	10.4	22.2	50.4	88.1	3	7	18	37	76	19.8	166	15.6	43.3
36	10.9	23.0	53.4	78.0	3	6	17	20	43	8.3	85	8.4	20.2
37	10.4	19.1	46.8	70.2	3	6	17	24	27	5.3	58	5.7	12.8
38	10.1	19.4	42.4	67.3	2	7	13	21	21	4.2	42	3.8	9.3
39	8.9	17.2	44.7	70.0	2	6	13	21	45	8.9	119	4.4	16.7
40	8.9	21.0	48.4	82.8	3	7	21	24	87	18.5	174	9.8	35.8
41	8.0	17.5	47.8	87.5	2	5	9	14	31	6.6	60	7.7	17.2
42	9.6	16.6	47.5	78.0	2	5	13	19	43	9.3	91	5.1	17.6
43	10.5	18.0	46.8	79.0	2	6	14	25	54	12.4	119	9.1	26.3
44	9.8	18.3	49.2	77.3	2	6	14	21	44	9.1	90	5.4	17.8
45	10.2	23.0	58.0	90.8	3	7	17	29	92	18.8	191	12.4	39.2

46	10.6	23.8	55.8	89.1	3	8	22	28	50	9.4	101	10.9	24.8
47	10.0	19.4	50.8	19.5	3	6	13	19	56	12.6	124	10.5	28.2
48	10.5	21.8	51.0	80.8	2	5	14	23	82	15.7	178	8.0	30.6
49	9.6	14.1	44.3	70.3	2	7	9	12	15	4.2	27	8.1	13.8
50	9.1	20.5	52.4	80.4	2	7	16	24	63	14.6	136	9.7	29.7
51	11.3	23.9	56.7	87.2	3	8	22	28	96	23.0	203	18.5	50.9
52	9.9	21.4	51.6	90.0	2	7	16	23	39	8.2	76	7.0	17.9
53	9.6	22.2	54.1	83.8	3	7	17	29	78	19.6	173	13.2	40.6
54	10.9	23.8	56.7	82.8	3	7	17	30	88	18.9	193	11.0	37.1
55	8.6	9.3	26.6	mati	2	4	7	8	mati	mati	mati	mati	mati
56	9.0	20.2	49.7	89.0	2	6	16	24	47	7.8	83	6.0	17.1
57	10.6	19.9	45.9	74.0	3	6	14	18	45	8.8	79	8.2	21.1
58	9.0	16.8	39.3	81.0	2	6	12	14	37	9.3	3.4	6.8	19.4
59	9.7	mati	mati	mati	2	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
60	8.9	17.2	46.7	81.2	2	6	14	19	50	9.3	100	6.2	19.7
61	10.5	24.3	55.4	83.5	3	9	22	44	163	31.1	306	18.5	64.0
62	5.6	16.7	37.9	60.0	2	6	13	12	16	3.1	28	6.4	10.7
63	9.0	20.5	48.2	79.2	3	6	16	29	64	12.9	133	7.8	26.6
64	9.6	16.3	44.9	70.0	2	6	13	21	47	8.1	82	6.1	17.5
65	9.4	16.4	41.0	66.2	2	5	11	14	31	5.0	52	3.4	11.4
66	9.5	20.5	49.6	78.0	2	6	15	24	84	14.6	147	5.1	25.9
67	8.6	18.4	43.0	76.8	2	6	14	17	59	8.3	83	6.4	20.7
68	8.6	16.3	38.9	70.6	2	5	9	15	32	6.3	63	4.4	13.3
69	9.6	14.6	33.3	70.3	2	5	9	12	19	4.9	37	3.1	9.6
70	9.6	14.8	41.1	76.5	2	6	20	31	76	15.2	148	9.6	30.5
71	7.1	18.3	42.6	68.7	2	7	13	17	43	5.9	96	6.3	14.2
72	9.0	19.0	42.9	mati	2	6	13	mati	mati	mati	mati	mati	mati
73	9.0	16.7	36.0	52.0	2	5	12	15	12	2.1	27	5.3	8.3
74	9.4	18.0	40.4	70.0	2	6	13	17	58	12.3	108	8.5	25.5
75	9.9	19.2	44.4	70.5	3	6	15	29	84	16.5	172	10.1	33.7
76	8.3	20.6	43.5	79.0	3	7	15	13	58	13.3	118	8.3	27.0
77	9.6	22.2	43.5	75.1	2	7	15	18	61	13.4	127	8.0	27.2
78	10.5	mati	mati	mati	2	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
79	8.0	15.8	36.6	65.3	2	5	14	21	75	15.4	128	9.4	31.5
80	7.9	11.3	23.9	42.0	2	4	7	10	49	11.2	81	8.9	25.5
81	11.3	19.0	40.7	66.0	3	7	19	31	17	5.3	40	6.4	13.9
82													

BM2.9

No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60hst					
1	10.5	16.6	38.1	57.5	2	6	12	14	64	11.9	126	17.4	5.5
2	10.2	14.1	32.3	54.2	2	5	11	10	46	6.6	83	10.2	4.0
3	10.5	14.6	35	46.7	2	5	9	13	42	6.7	78	9.9	3.8
4	11	16.5	38.4	48.2	2	5	11	15	70	13.4	129	18.8	7.2
5	9.5	13.5	29.2	38.7	1	4	8	10	29	4.4	53	6.6	2.6
6	10.5	21.3	42.7	58	2	6	13	15	93	17.1	174	25.3	8.9
7	10.5	19.7	31	48	2	6	15	15	33	5.2	65	8.0	4.0
8	10.5	21.5	41.8	52.3	2	6	15	16	103	17.6	203	25.6	8.4
9	10.2	17.5	36.2	54.2	2	5	10	12	32	4.3	57	6.9	4.6

10	10	15	30.3	49.2	2	5	9	11	31	4.5	54	6.6	2.6
11	8.3	18.2	36.5	59.2	2	6	9	12	82	13.8	147	19.6	7.0
12	10	18.4	40.5	59.7	2	5	10	13	55	9.2	120	14.1	5.3
13	9	12.5	36.6	39.5	1	4	10	18	140	24.7	226	36.4	11.4
14	8.5	16.8	52.5	63.7	2	4	14	19	25	3.4	41	5.0	3.2
15	10.4	17.3	45.5	59.2	2	5	12	15	12	1.9	21	2.7	1.8
16	9.1	18.4	47.3	63.2	2	6	12	14	75	10.2	127	15.4	7.9
17	9.1	17.9	44.4	58.2	2	6	0	14	51	8.0	99	11.9	4.9
18	9.4	25	54	61.3	2	7	14	17	95	17.5	184	27.1	10.8
19	8.9	24.5	49.5	59.2	2	6	9	13	76	13.7	149	19.9	8.1
20	9	25.2	52.7	62.3	2	7	15	18	93	17.3	196	25.2	11.0
21	9.5	18.5	39.5	50	2	6	10	12	64	10.5	126	15.7	5.8
22	9.4	20.6	48	58.2	2	6	11	13	82	15.0	166	21.9	8.7
23	10	21.8	37.4	49.2	2	7	10	12	50	8.0	87	12.1	5.8
24	10	25.6	50	67.2	2	7	16	20	102	17.5	172	26.1	11.2
25	8.5	20.5	46.5	59.9	2	6	10	12	52	9.5	108	13.4	6.0
26	9	20.1	47	60.7	2	6	10	12	22	2.8	39	4.1	3.2
27	9.4	21.6	44.7	56.3	2	5	14	17	44	5.3	78	8.2	4.1
28	9.8	20.4	58.2	69.2	2	6	13	17	97	13.8	160	21.9	8.8
29	10.5	21.3	45	58.2	2	5	8	12	129	21.7	229	33.4	13.0
30	8.5	25.2	59.6	69.2	2	7	20	22	139	23.4	275	33.7	13.7
31	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
32	11	22.2	40.5	52.1	2	6	13	15	38	5.1	63	7.5	4.0
33	9.8	21.3	51.2	62.3	2	7	13	15	124	21.9	143	33.1	12.4
34	11.3	27.2	53.5	64.7	2	7	18	21	95	14.5	171	21.4	10.7
35	11	23.2	50.3	62.2	2	6	13	16	88	13.4	164	19.9	8.8
36	8.5	21.4	46.9	57.2	2	6	12	17	37	4.9	67	7.1	5.7
37	9	20	47.5	59.2	2	6	11	14	25	3.3	42	4.9	4.2
38	10.5	21.8	55	68.2	2	7	16	18	88	13.6	183	19.7	9.3
39	11	23.3	52.5	65	2	7	15	18	54	4.7	74	7.2	6.0
40	9.2	20.7	45	57.2	2	6	14	17	50	2.8	43	4.7	4.1
41	8.7	17.3	41.5	62.4	2	5	10	12	31	4.5	53	6.3	3.1
42	8.5	23	39.2	51.3	2	6	10	13	84	12.2	144	17.7	7.8
43	11	25.3	50.2	62.9	2	7	13	17	43	6.9	84	9.7	4.6
44	7	13.3	36.5	49.5	2	5	9	12	57	9.5	110	13.8	5.2
45	9	21.4	47	60	2	7	12	14	78	9.9	122	14.8	7.7
46	10.5	21.2	44	58.7	2	6	10	13	49	6.1	71	8.8	4.1
47	10.5	23.9	47.5	61.2	2	7	11	15	58	11.4	125	16.9	4.3
48	10.3	24.7	51.6	64.4	2	7	16	20	80	7.2	95	10.5	6.7
49	9.2	17.3	41.5	53.3	2	6	10	14	17	1.2	16	1.9	1.8
50	9.9	21.2	48.4	60.7	2	7	11	12	56	9.9	107	14.5	6.0
51	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
52	8	19.3	48	64.3	2	6	9	12	45	7.8	80	11.4	4.0
53	10.5	24.2	55.8	69.2	2	7	15	18	97	16.3	169	24.3	11.0
54	10	25.2	56.7	65.5	2	7	17	21	121	20.8	199	31.6	12.7
55	9.5	20.5	48.6	62.3	2	6	10	12	45	5.4	70	7.7	4.5
56	9.6	23.1	49.8	64.6	2	7	15	17	44	7.5	89	10.7	5.2
57	9.9	23	47.8	63.2	2	7	16	20	102	13.1	146	19.4	7.8
58	8.5	18.1	49.5	62.3	2	6	12	13	50	9.3	96	13.1	5.6
59	8.5	20.1	47.5	62	2	6	12	14	44	7.4	76	10.2	5.0

60	11	24.5	43.6	60.9	2	7	19	13	84	14.5	165		9.6
61	10.6	24.8	46.9	65.2	2	6	19	22	50	6.3	79	9.0	5.3
62	9.5	20.5	46.5	65.7	2	6	13	15	40	6.6	77	9.3	4.9
63	10.4	24.3	56	68.2	2	7	16	20	85	14.3	152	20.8	9.0
64	9.6	21	44	57.2	2	6	13	15	78	12.3	139	17.8	5.7
65	8	17	43.5	58.2	2	5	9	12	33	5.3	53	7.6	2.9
66	10.9	24	45.7	59.7	2	7	15	18	73	11.5	130	16.6	7.0
67	9.5	17	30.7	43.2	2	4	6	10	12	1.7	20	2.3	1.0
68	10.8	26.1	51.5	63.2	2	7	19	23	105	19.0	205	27.8	10.6
69	9	17.5	42	55	2	6	6	10	40	6.3	73	9.0	3.6
70	10.4	22.3	41.5	55.7	2	6	11	14	39	5.6	64	8.7	2.7
71	9.6	17.3	49.5	62.2	2	5	7	10	33	5.3	50	7.8	3.1
72	11.5	24.4	41	53.2	2	7	14	17	58	9.8	107	14.2	6.2
73	8.5	18.3	36.5	50.2	2	5	7	10	28	3.6	42	4.9	1.9
74	9	20.2	43.5	57.3	2	6	10	14	65	9.7	104	13.9	5.2
75	10.9	23	40.8	52.2	2	7	14	17	63	10.4	116	15.1	5.9
76	10	16.5	39	51.2	2	5	10	12	26	3.1	40	4.7	1.7
77	9	21.2	40.2	53.3	2	6	9	14	43	7.2	79	10.6	3.9
78	12	35.6	53.3	66.7	2	7	15	17	123	19.1	207	28.3	9.8
79	10.5	25.7	45.2	58	2	7	13	15	62	11.5	118	16.6	6.0
80	10.4	23.5	41.4	55.1	2	7	15	18	89	15.6	172	23.5	9.3
81	9	18.8	40.6	51.3	2	6	12	11	113	18.7	204	30.2	9.0
82	10.5	15.7	28.5	39.6	2	5	9	11	29	4.9	51	7.4	2.3
83	10.4	23.1	45.6	52.3	2	7	16	19	154	22.4	264	34.5	11.4
84	10.8	25.3	37.5	49.3	2	7	22	23	167	27.2	313	40.4	12.7

BM2.14

No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60Hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60Hst					
1	9.8	18.5	28.5	43.7	3	6	9	11	26	6.0	49	8.4	3.1
2	11.9	21.9	38.4	46.2	3	7	16	19	38	8.8	72	12.9	4.7
3	11.9	22.5	48.7	56.7	3	7	17	20	80	21.2	160	29.8	8.7
4	10.8	23.5	36	48.2	3	6	12	15	43	11.3	80	16.1	5.8
5	11.6	23.4	55.5	60.1	3	7	12	16	58	17.7	109	25.7	9.5
6	13.2	26.5	49.3	62.1	3	9	17	20	105	27.8	201	40.2	7.0
7	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
8	12	24.6	45.5	57.2	3	9	17	21	60	10.9	102	16.7	6.4
9	12.2	23.2	41.5	55.3	2	6	20	23	57	15.0	100	21.6	14.3
10	9.8	19.4	39	50.7	2	6	13	15	48	5.5	88	18.1	5.2
11	11.1	21.2	54	67.3	3	7	15	18	61	13.9	102	20.6	7.5
12	11.3	23.5	50.3	62.2	3	10	17	22	85	23.4	144	33.2	10.8
13	12.5	25.4	43.7	55.3	2	6	14	17	44	9.4	56	14.5	7.3
14	12.2	25.6	51.2	65.2	3	9	21	22	70	16.0	94	23.5	11.0
15	11	19.5	43.5	55.7	3	6	15	18	36	8.4	67	12.7	4.7
16	10.8	20	45.5	58.9	2	6	13	15	28	6.2	52	8.6	3.2
17	11.1	24.2	57	69.7	2	7	12	16	38	10.6	85	14.8	6.3
18	10.8	16.1	36.8	48.2	2	4	7	9	5	0.8	6	1.2	1.1
19	13	23.6	40.3	52.2	2	7	10	15	71	20.7	143	29.7	10.5
20	11	19.6	42.2	55.3	3	6	13	16	38	10.1	68	13.9	3.5
21	11.4	23	47.5	59.3	2	7	21	24	52	13.5	98	19.4	6.6
22	10.8	22.5	50.5	63.3	3	6	13	15	52	13.3	94	19.0	5.6

23	10.9	22.2	45.8	58.8	2	7	12	16	35	3.9	43	7.6	3.8
24	10.8	16.7	41.3	59.3	3	6	12	17	30	8.4	56	12.5	5.0
25	13	28	43.8	58.7	3	11	18	19	53	18.4	115	25.6	11.2
26	9.7	12.2	35.2	48.3	2	5	8	12	3	0.5	4	0.7	1.2
27	10.8	26	48.5	62.1	3	6	19	22	62	18.8	149	26.8	7.5
28	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
29	11.3	21.4	47.2	60.2	2	6	14	17	51	17.7	110	24.8	8.1
30	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
31	10.5	23.2	51.4	65.2	3	9	16	19	85	23.8	168	28.3	11.1
32	9	18	57.3	68.3	2	5	14	17	13	3.0	29	4.3	1.8
33	11.5	20	54.5	66.7	3	9	16	19	47	16.3	105	22.8	6.1
34	11.2	19.5	45.5	58.7	3	7	23	25	65	18.5	110	28.1	8.5
35	10.5	22	61	69.2	3	7	21	25	69	20.6	123	30.1	12.3
36	11.8	24.5	63	69.3	3	8	16	20	56	9.8	91	15.3	6.5
37	11.9	25	54.3	65.2	2	8	17	22	70	24.1	152	33.6	12.1
38	11.5	26.5	59.2	69.9	3	9	15	17	66	19.6	113	28.9	11.8
39	12	26	48.7	60.2	3	9	15	18	97	26.8	175	39.3	12.8
40	11	24	49.5	62.2	3	7	17	20	60	16.1	127	23.1	7.8
41	12	21.5	43.5	57.2	2	8	15	18	35	8.4	68	11.8	4.1
42	10.5	25.5	47.8	59.3	2	7	14	17	75	21.4	148	30.4	10.8
43	7.3	17.6	42.5	55.8	2	4	10	13	26	7.0	48	10.9	3.7
44	11.1	22.1	44.5	57.3	3	7	11	16	9	1.9	17	3.4	2.5
45	10.2	22	43.7	56.7	3	6	12	14	17	2.1	17	3.7	4.0
46	12.2	24.5	51	65.2	3	7	10	13	61	13.2	109	22.5	10.3
47	12.3	24.2	57.3	68.2	3	7	18	22	49	12.9	100	18.5	6.6
48	9.2	23	52.5	65.3	2	4	14	17	25	2.9	25	5.0	3.3
49	10.3	23	51.7	63.7	3	7	15	16	71	18.7	134	26.5	9.8
50	11	22.4	38	49.2	3	7	12	13	49	9.4	85	14.3	5.8
51	11.5	25.5	43.3	57.7	3	8	16	19	64	13.8	109	22.4	8.2
52	12.5	23.4	56.5	67.7	3	8	23	25	121	17.4	113	24.9	9.7
53	11.5	24.9	52.3	65.3	3	6	18	21	23	3.5	29	5.7	4.8
54	12	18	53.3	66.7	2	6	14	15	30	5.5	48	8.5	4.7
55	10	23.2	38	49.2	3	7	15	18	48	10.1	80	15.4	7.0
56	11.5	22.3	52.3	67.2	3	8	9	12	58	13.9	104	20.4	8.6
57	11.8	21	52.7	66.5	3	8	12	15	36	10.9	74	15.0	6.9
58	11.3	21.5	52	66	2	6	21	23	53	12.0	102	18.1	6.8
59	11	11	54	67.6	2	7	15	20	38	7.3	64	11.2	5.6
60	10	18.4	43.2	58.2	2	6	14	17	19	2.6	26	5.4	2.4
61	11	23.6	43.2	58.7	2	7	9	13	34	8.3	69	13.5	5.5
62	11	22.5	34.5	47.2	3	7	10	13	49	13.9	85	19.9	6.7
63	12	20.5	35.8	48	3	7	5	10	56	16.9	120	24.4	9.7
64	10	17.4	52.5	63.2	2	3	15	18	61	14.3	112	21.5	7.4
65	12.5	20.4	40	52.1	2	6	17	20	8	1.7	14	2.3	1.3
66	12.3	20.3	36.3	49.9	3	7	11	14	28	5.8	112	8.5	2.7
67	12	21.5	38.5	50.7	3	8	11	14	53	11.6	75	18.8	6.1
68	12	21.5	34	47.3	2	7	10	13	25	7.3	56	9.7	3.3
69	11.5	26.6	54.5	65.3	2	9	16	20	25	6.2	54	8.7	3.2
70	13	26.2	49.9	60	3	7	21	23	58	15.9	93	23.4	9.0
71	12.5	15.5	56	67.3	3	5	19	20	67	15.8	84	26.3	13.2
72	12	20.5	44.2	57.7	2	6	11	15	21	4.7	45	6.5	1.7

73	11	20	35	48.2	2	6	14	18	41	8.8	75	13.1	3.8
74	11.3	26.3	35.6	49.2	2	9	13	15	45	10.7	95	16.3	6.3
75	13	18.9	38	53.6	3	8	16	18	73	22.2	150	32.1	10.6
76	10	16.5	39	51.2	2		10	12	26	3.10	40	4.7	1.7
77	9	21.2	40.2	53.3	2	6	9	14	43	7.20	79	10.6	3.9
78	12	35.6	53.3	66.7	2	7	15	17	123	19.10	207	28.3	9.8
79	10.5	25.7	45.2	58	2	7	13	15	62	11.50	118	16.6	6.0
80	10.4	23.5	41.4	55.1	2	7	15	18	89	15.60	172	23.5	9.3
81	9	18.8	40.6	51.3	2	6	12	11	113	18.70	204	98.0	9.0
82	10.5	15.7	28.5	39.6	2	5	9	11	29	4.90	51	7.4	2.3
83	10.4	23.1	45.6	52.3	2	7	16	19	154	22.40	264	34.5	11.4
84	10.8	25.3	37.5	49.3	2	7	22	23	167	27.20	313	40.4	12.7

BM2.13

No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60hst					
1	9.2	20.5	46	60.7	2	6	9	14	44	7.5	74	10.8	4.2
2	11	24.5	51	64	2	7	14	16	77	14.1	131	20.4	8.2
3	11	28.3	54.5	58.2	2	7	18	25	118	22.5	230	31.9	12.2
4	10.3	18.9	31.5	43.5	2	5	12	15	21	3.2	38	4.6	3.1
5	11	28.5	57	61.7	3	8	19	20	139	22.2	213	33.8	13.3
6	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
7	10	22.5	50.5	63.2	2	6	15	18	86	15.9	170	22.6	8.4
8	11	27.5	56	67	3	6	14	17	77	13.0	145	19.5	8.0
9	9.5	23	47.5	59	2	5	11	14	67	11.1	126	15.5	6.2
10	10	23.3	55	66.1	2	7	13	15	77	14.5	147	20.3	7.6
11	8.5	18.5	51.5	62.3	2	6	15	18	21	3.4	38	4.8	2.6
12	9	21	45.2	58.4	2	6	13	16	41	7.0	77	10.1	5.1
13	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
14	10	21.5	49	60.2	2	7	14	18	51	9.6	95	14.1	5.4
15	8.5	24	46.7	58.7	2	7	13	15	78	13.9	155	19.8	7.7
16	10	22.5	45	56	2	6	11	12	84	15.1	166	21.7	7.9
17	11.5	28.5	42.1	57	2	7	7	10	115	18.8	214	27.9	10.4
18	10	24	50.5	61.3	2	7	16	18	78	14.3	149	21.1	8.6
19	11	26.5	54.4	66.2	3	9	16	16	112	19.6	201	28.7	11.2
20	9.8	21	46.8	57.1	2	7	13	18	76	11.2	134	16.3	8.9
21	9.5	20	44	57.2	2	6	11	14	49	7.8	92	11.4	5.9
22	10	22.5	51.2	62	2	6	11	14	64	10.2	120	14.6	6.1
23	10	24	53.6	65.2	2	7	19	23	76	10.4	110	15.2	7.5
24	10.8	21.4	46	58	2	6	14	16	56	8.6	94	12.7	5.6
25	9.8	17	48.2	62.1	2	5	12	15	28	3.2	40	4.9	2.6
26	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
27	11	27.8	56.7	67.1	3	8	19	23	136	22.4	225	32.9	16.4
28	10	24	50	62.8	2	6	12	15	105	18.7	187	26.9	9.6
29	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
30	10.3	23.5	49.5	60.2	2	7	16	19	121	15.2	182	23.1	9.2
31	9.8	22	29	41	2	7	7	10	74	12.8	143	19.9	7.9
32	9.6	25	52.2	63.5	2	7	12	15	104	16.4	176	24.0	10.3
33	10.3	22.4	52.1	63.7	2	6	11	16	101	16.7	182	23.8	9.9
34	10.9	26.3	60.5	69.2	2	8	13	15	127	16.9	190	24.5	12.2
35	9	25	56	67	2	7	11	14	65	8.6	108	12.8	7.9

36	10	18	55	66	2	6	9	12	27	5.1	51	7.4	2.8
37	10.9	23.4	59.5	70.2	2	7	15	18	78	13.6	142	19.0	8.2
38	10.9	28.8	59.7	71.2	2	9	17	20	94	13.2	155	19.2	11.4
39	10	21	45	58	2	6	15	18	45	6.7	71	9.7	4.6
40	8.5	17	56	68	2	6	21	23	43	6.1	75	8.5	4.0
41	9	19.8	56.2	68.2	2	6	14	17	19	2.7	30	3.8	2.0
42	10	23.8	56.1	67.9	2	7	15	18	69	11.0	119	16.0	7.3
43	10	24	49.4	60.8	2	7	11	15	96	16.5	177	23.6	11.4
44	10.9	23.7	47.2	59.2	2	7	9	11	57	8.4	85	12.3	6.9
45	10.9	25	49	60.2	3	7	14	17	48	8.2	90	11.9	6.1
46	10	24.8	48	61.3	2	7	16	18	94	16.1	181	23.2	8.7
47	9.8	23	56.2	68.7	2	7	16	19	69	4.3	119	6.5	5.1
48	10	19	44.4	57.2	2	6	10	13	37	5.8	70	8.0	4.0
49	9.9	19.9	52.7	65	2	5	9	12	20	2.0	22	3.0	2.3
50	9	24	53.2	65.2	2	7	12	15	26	2.1	25	3.5	4.5
51	8	20	54	66.8	2	6	10	13	58	9.8	102	48.0	7.2
52	9	23.5	56.1	68.7	2	6	13	16	59	9.9	106	14.4	6.5
53	10	25.5	49.3	61	2	7	9	12	84	12.6	131	19.2	9.8
54	9.8	26	58.2	69.2	2	6	15	18	91	14.4	164	21.5	11.4
55	8.5	22.5	56.5	66.3	2	6	12	15	85	13.8	139	20.1	10.2
56	11	26.5	50.5	62	2	7	11	15	51	6.6	50	12.3	10.1
57	9.5	24	52.5	65.7	2	7	14	17	81	14.8	162	21.2	11.0
58	9	17	54.6	68.2	2	5	11	13	23	3.2	35	4.9	2.8
59	10	19.5	52.5	66.8	2	6	15	18	26	3.8	47	5.6	3.3
60	10.2	23	54	67.3	2	7	12	15	68	13.3	123	72.0	9.0
61	11	19	45.3	58.3	2	7	10	13	36	5.6	60	7.9	3.9
62	10	20	54.5	67.8	2	6	9	14	19	2.6	33	3.8	3.2
63	10	22.3	49.2	62	2	7	13	17	66	10.7	124	15.2	7.1
64	9	16.8	46.5	58.5	2	6	16	20	43	7.1	75	10.0	3.9
65	10.5	25	44.8	56.6	2	7	10	15	78	14.0	129	21.0	9.3
66	9.2	20	44.4	57	2	6	16	21	30	4.4	54	6.6	3.5
67	10.8	23	54.3	66.7	2	7	13	15	76	13.2	133	18.8	8.7
68	10	24.5	48.2	60.2	2	7	9	13	81	13.7	148	20.0	9.6
69	10.2	22	51.2	63.8	2	7	12	15	80	13.3	145	19.7	8.1
70	9.8	20.2	52	64.1	2	6	12	16	33	5.0	64	7.4	3.1
71	11	25	49.9	60	2	7	19	23	107	17.5	186	25.6	11.1
72	8	16.5	42.8	55.7	2	5	10	13	25	3.7	42	5.2	2.6
73	8.5	17.4	55.5	67.2	2	6	18	23	22	4.4	46	6.4	3.3
74	10	19.5	40	57.7	2	6	10	13	61	8.8	102	12.8	5.2
75	10	22	41.2	53	2	6	12	15	51	8.8	96	12.7	6.0
76	8	15	48	59.2	2	5	15	18	13	1.8	19	2.9	1.3
77	10.8	18.5	45	57	2	5	10	13	15	2.5	48	3.5	2.3
78	10.5	20	46	58.3	2	6	12	15	50	7.7	86	11.5	4.8
79	12	25.5	34	47	2	7	10	14	68	12.7	114	18.5	8.5
80	11	25.8	35	48.3	2	7	9	13	54	9.6	95	14.7	7.5
81	10	23.5	51	63.2	2	7	14	17	102	16.7	167	80.0	10.3
82	9.5	13	51	63.8	2	4	11	14	14	2.2	25	3.1	1.9
83	9.8	15.5	53.7	48.7	2	4	14	13	43	5.1	61	7.7	2.5

BM2.12

No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60hst					
1	10.8	18.3	39.5	50.2	2	5	11	14	11.8	4.7	41	6.8	11.8
2	11	19	44	48.3	2	5	12	12	13	10.8	116	16.5	15.0
3	13	22.5	47.2	59.2	3	6	12	14	16	14.6	120	21.4	18.0
4	11.2	21.5	45.5	56.8	3	7	13	16	15.2	14.1	121	21.5	16.2
5	11.9	17.5	45	56	3	7	14	19	16.9	13.3	74	18.0	16.9
6	10.5	21	47	59	3	7	15	18	16.5	13.1	140	19.5	19.5
7	13.4	20.5	39.5	50.1	3	5	13	15	20.4	1.3	10	1.7	20.4
8	10.3	21.8	49	62.2	3	7	9	13	18.3	10.4	92	16.4	19.3
9	12	21	44.5	56.7	3	8	19	23	21	14	132	21.3	24.0
10	13	22	50.2	62	3	8	12	14	23	9	82	13.5	25.0
11	11.8	21	48	59	3	8	12	15	22.8	7.9	71	11.8	27.8
12	13.3	16.9	48.1	59.2	3	8	12	15	25.3	10.5	99	15.7	30.3
13	13.8	22	50	62.7	3	7	11	14	26.8	7	70	10.2	26.8
14	11.1	20	49.5	61.3	3	6	11	15	25.1	10.3	100	18.3	28.1
15	12.8	21	49.7	61	2	7	9	12	27.8	8.6	69	13.2	31.8
16	13.7	25.5	58	69.7	3	7	12	14	29.7	12.2	110	18.6	32.7
17	13.4	23.8	52.5	64.1	3	6	11	14	30.4	16.3	134	24.9	33.4
18	12.8	24	54	64	2	7	15	18	30.8	15.4	143	23.7	32.8
19	12.2	23.5	54	64.3	3	8	15	19	31.2	11.6	88	18.0	35.2
20	11.7	16	41.5	52.7	3	10	16	18	31.7	3	27	4.5	34.7
21	14	25	51.5	63	3	8	16	18	35	14.4	115	22.0	37.0
22	11	19.5	49	52.4	2	7	8	11	33	9.7	72	14.6	35.0
23	12.6	20.5	46.5	57.7	3	6	11	13	35.6	14.5	137	22.9	42.6
24	13.5	22.5	53.5	67.8	3	7	17	21	37.5	14.8	149	23.2	41.5
25	12.9	20	49	62	3	10	20	24	37.9	11.2	120	18.3	47.9
26	11.5	22	48.5	59	3	7	11	14	37.5	6.8	66	10.1	37.5
27	11.9	23	54.4	66.6	3	8	13	16	38.9	21.6	159	32.3	39.9
28	12	16	44.6	57.7	2	6	6	10	40	2.5	24	4.0	41.0
29	12.2	19	45.5	58.7	2	6	9	13	41.2	10.4	76	15.3	41.2
30	11.6	21.4	49.5	60.7	2	7	16	20	41.6	8	79	12.9	45.6
31	12.2	19.6	49.4	60.8	2	7	12	15	43.2	6.6	65		43.2
32	11.3	19.5	45.1	58	3	6	12	13	43.3	6.5	74	9.9	45.3
33	12.5	20	49.2	63.2	3	7	9	19	45.5	11.4	84	17.0	47.5
34	12.1	25	48.2	62.4	3	7	12	15	46.1	16.7	158	25.9	48.1
35	11.4	18.5	44.5	58	3	6	10	12	46.4	11.4	119	17.8	46.4
36	10.5	19.5	42.5	55.5	3	7	19	23	46.5	7.3	70	11.1	50.5
37	11.4	19	45.2	57.7	3	7	13	16	48.4	13.2	120	19.4	50.4
38	11.6	18	44.5	55.8	2	6	12	15	49.6	7.8	88	12.3	54.6
39	12.1	20.5	47.5	58.9	2	7	13	16	51.1	14	120	20.8	52.1
40	11.2	21.5	45.2	50.3	2	7	9	13	51.2	7.6	68	11.2	51.2
41	12	15	33	45	3	4	7	12	53	9	90	13.3	56.0
42	10.3	19.8	44	57.7	2	6	12	15	52.3	5.1	54	8.4	63.3
43	12.9	19.7	48.5	59.9	3	7	12	16	55.9	11.6	154	19.3	59.9
44	10.3	16.5	39.5	51.2	2	6	8	11	54.3	7.4	71	10.8	55.3
45	9.9	21	52.5	63.7	2	8	14	18	54.9	7.8	53	14.8	59.9
46	12.2	20	40	52.7	3	7	11	14	58.2	5.2	59	7.6	58.2
47	12.4	18	36	48.8	2	6	9	13	59.4	5.9	63	9.2	61.4

48	13.3	19.5	49	60	3	7	15	18	61.3	18.7	150	28.9	65.3
49	12.5	17	40	51.3	3	5	18	20	61.5	12.5	124	20.0	68.5
50	12.4	13	38.5	50.8	3	7	10	13	62.4	8.2	69	12.3	62.4
51	11.3	20	43.2	55.7	1	7	13	16	62.3	8.2	125	21.2	64.3
52	12.2	19	44	56	3	9	13	17	64.2	15.8	124	23.7	66.2
53	11.4	21	47	60.1	2	7	13	16	64.4	11.3	119	18.2	67.4
54	10.2	19.8	48	59.9	2	8	15	18	64.2	10.9	108	16.3	65.2
55	11.9	19	44	57.8	3	6	11	13	66.9	10.3	87	15.4	66.9
56	11.8	20	46.5	58.9	3	5	10	14	67.8	9.9	94	15.1	69.8
57	12.2	23.5	48.1	59.7	3	8	14	17	69.2	18.5	150	27.6	69.2
58	14.2	20.5	47.5	62	3	8	18	21	72.2	17.1	153	26.2	74.2
59	10	23.5	49	60.7	2	8	17	20	69	18.4	182	28.1	70.0
60	11.6	23.4	49.2	62	3	8	16	19	71.6	13.4	138	20.1	72.6
61	10.6	18	38	51	2	8	12	15	71.6	5	56	7.9	75.6
62	12.7	19	42.5	54.5	2	8	11	13	74.7	13.6	135	20.6	76.7
63	11.6	19	45	57.7	2	7	12	15	74.6	9	90	13.4	76.6
64	12.7	22.5	53	65.8	2	8	12	16	76.7	14.9	145	23.1	80.7
65	11.5	20	38	50.7	2	7	14	18	76.5	2.4	32	3.8	81.5
66	11.8	19.5	44	57.8	2	5	13	16	77.8	6.9	82	10.8	79.8
67	12.2	20	41	55	3	7	15	18	79.2	13.9	117	20.0	82.2
68	11.7	18	40	52.8	3	6	8	12	79.7	4.2	42	6.6	81.7
69	12.2	19.5	51	63.7	2	7	9	13	81.2	18.5	119	27.4	81.2
70	10.7	22	49	62.8	3	8	17	21	80.7	16.5	164	27.6	95.7
71	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	0.0	0.0
72	11	21	45.5	58.5	2	8	18	22	83	16.3	142	24.7	84.0
73	10.8	20.5	46.2	57.8	2	8	14	18	83.8	13.9	123	22.1	86.8
74	11.4	15.5	36	49.8	2	5	12	15	85.4	4.5	49	6.5	85.4
75	11.2	20.5	46	59.7	3	9	21	23	86.2	10	90	14.6	86.2
76	10.1	19	41.5	53.8	2	6	9	12	86.1	5.8	63	9.2	88.1

BM2.11

No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60hst					
1	12.8	20.5	50	56	2	8	17	22	96	12.6	166	19.7	29
2	10.4	13	26	30	2	6	11	13	112	18.3	195	28.2	38
3	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
4	10.6	21	47.5	52	2	8	14	15	25	3.9	46	5.4	8
5	10.5	17.5	49.2	53.7	2	7	14	16	131	22.2	225	34.1	46
6	11.2	20	51.2	57.2	2	8	15	17	97	16.6	190	24.5	34
7	11.8	20	49.8	51.3	3	9	12	14	46	6.2	78	9.2	16
8	11.5	20	48.2	49.7	3	7	22	23	80	14	155	19.8	29
9	11.2	22	41.5	43.8	3	8	22	24	48	5	67	8.2	15
10	12.4	22	51.8	52.7	3	10	14	15	47	8.7	87	12.6	17
11	11.6	21.5	46.5	49.8	3	9	14	16	82	13.2	153	19.9	28
12	11.8	20.2	50.2	52.7	3	12	20	21	104	13.1	177	20.1	31
13	12	19.5	53.9	55.9	2	7	14	16	120	21.1	216	30.5	42
14	10	16.3	51	52	2	9	14	16	69	11.8	128	17.6	24
15	13.5	17	42	44	3	7	19	22	23	2.9	40	4.2	7.4
16	11	14.5	42.2	44.3	2	5	10	15	120	19.2	220	29	41
17	10.7	17	47.5	49.8	2	6	11	13	66	9.5	106	13.8	20

18	12.5	22.5	45.6	48.3	3	9	18	20	50	6.4	75	9.9	15
19	10.2	15	45.2	46.7	2	6	10	12	63	10.8	123	15.1	22
20	11.5	20.5	43.1	45.6	3	8	8	11	30	4.8	52	6.7	11
21	11	20	48.5	49.4	3	7	20	22	73	11.5	143	16.6	23
22	13	19	39	41	2	7	17	20	71	12.5	129	18.4	26
23	12.7	22.5	54.7	56.8	3	9	18	20	82	15.3	156	21.8	30
24	13.4	22.5	49.8	51.8	3	8	13	15	91	16.2	164	23.2	31
25	12.6	18	49.2	52	2	6	11	13	13	2.2	28	3.1	4.3
26	10.9	18	49.5	52.8	2	8	15	17	8	1.1	15	1.6	2.2
27	12.5	18.5	48.6	49.7	2	7	16	19	60	9.5	112	13.8	19
28	13.4	20	49.2	53	3	8	13	15	42	7.7	81	10.9	15
29	12	17.5	48.3	50.1	2	6	11	13	31	5.7	57	8.2	12
30	10.9	16.5	43.2	45.7	2	6	11	14	98	16.2	171	24.2	33
31	12.4	17.5	46.3	49.8	2	6	7	9	72	11.4	136	21.9	24
32	12.2	18.5	45	46	2	7	10	12	73	12.7	133	19	26
33	12.6	23.2	54.2	57.2	3	9	17	20	17	2	23	3	4.5
34	14	18	51	53	3	8	14	16	96	16.1	166	24	36
35	12.9	23.5	51.7	54	3	9	16	18	82	12.4	145	18.6	26
36	12	20.6	53.2	55.2	3	9	15	17	45	7.2	82	10.4	14
37	10.5	11	46.8	47.8	2	6	6	8	49	8.4	88	12.2	17
38	12	19	44.8	48	2	7	11	13	88	11.9	149	18.3	26
39	14.6	20	51.8	53.8	3	7	14	16	59	8.1	114	12.2	19
40	12.9	18	51.5	54	2	8	15	17	83	14.8	155	21.4	29
41	12.8	23.5	54.6	56.2	3	9	17	19	35	5.6	62	7.7	11
42	12.5	20.4	51.3	53.7	3	9	15	17	114	18.5	203	27.7	30
43	12.2	22	56.8	58.8	3	10	19	21	42	6.7	74	9.5	14
44	13	19	53.7	55.1	2	7	8	10	26	2.3	27	3.5	8.3
45	14.2	23	43.7	45.2	3	8	21	23	98	16.2	173	23.7	33
46	13.4	25.5	59.8	62	3	8	19	21	73	13.7	138	19.5	27
47	13	23.6	58.7	59.2	3	8	13	15	42	6.8	80	9.7	15
48	12.2	22	51.5	53.2	2	11	14	16	37	4.9	68	7.1	10
49	12.6	21	56.2	58.2	3	8	14	17	82	14.1	149	20.5	29
50	14	21.6	54.7	56.8	3	8	11	13	52	7.9	100	11.6	22
51	12.5	22.3	55.7	57.7	3	8	18	19	55	8	90	9.9	16
52	10.7	18	51.2	54	2	6	12	14	135	23	247	33.9	46
53	12	22	45.3	46.7	3	9	18	20	33	5.4	68	7.6	12
54	11	18.5	53.3	56.6	2	6	13	14	102	16.3	183	23.9	33
55	10.5	20.5	49.8	51.2	3	12	18	20	45	7.1	89	10.1	16
56	13	20	52.7	55.8	3	8	12	15	146	26.1	276	38.6	51
57	11.2	20.5	56	58.7	3	8	14	16	101	16.3	178	24.4	34
58	12.1	17.5	49.8	50.9	2	7	13	15	112	17.3	198	25.9	35
59	13.2	18.5	51.7	54.8	2	7	11	15	56	6.9	99	10.3	17
60	12.4	19	53.2	56.2	3	8	11	13	62	9.1	132	18.3	19
61	13.3	16	48.3	50.2	3	10	12	14	57	8	98	11.7	17
62	15.2	20	51.2	52.8	3	7	10	14	24	2.7	35	4.2	7.6
63	12.2	22.3	48.3	50.7	2	10	14	16	75	12.6	150	18.3	25
64	15.2	23	55.7	58.8	3	8	20	21	103	20.2	210	29.2	40
65	12.2	17.5	54.3	56.2	2	8	11	13	56	9.1	105	13.2	19
66	14.4	22.3	57.7	58.9	3	10	15	18	84	12.6	148	17.9	27
67	12.9	21	53.2	54.8	3	9	12	14	84	10.7	134	15.9	25

68	12.9	19.3	54.5	57.6	3	11	15	18	70	12.8	133	18.3	25
69	10.6	19	53.6	56	3	9	15	16	25	4.6	48	6.2	8.9
70	14.3	20.5	53.5	59	3	8	14	17	82	14.5	141	21.3	30
71	13.6	20	52.1	53.5	2	7	13	15	107	18.5	185	27.3	38
72	12.5	22.5	53.7	60	3	12	17	19	126	23.2	141	35	50
73	11.3	21	55.5	56.8	3	11	10	13	82	12.3	152	17.9	26
74	11.2	17.5	57.8	59.3	3	6	19	21	78	13.3	134	20.3	29
75	13.5	21	51.8	53.7	3	9	19	22	95	17.5	192	25.3	35
76	13.5	17.5	52	54	2	7	13	15	13	2.3	24	3.1	4.5
77	12.5	15	56.7	58.9	3	3	13	16	97	18.3	176	27	38
78	12.3	20.5	54.3	57.2	3	8	14	17	50	8.5	98	12.2	18
79	12.3	20	26	28.8	3	6	3	7	125	22.3	233	32.7	45
80	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
81	12.1	20.5	50.7	52.9	2	6	19	21	26	4.2	48	6.1	13
82	10.6	20	49.1	51.7	3	10	16	18	132	22.4	229	32.9	45

BM2.8

No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60hst					
1	10.5	20	51	56.7	2	6	11	13	3	0.6	6	0.8	1.2
2	10	21	46	49.8	2	7	12	15	93	7.4	95	11.8	9.8
3	10.5	20.5	50	56.8	2	6	12	16	88	12.5	168	18.6	7.4
4	9.5	16	47.3	53.8	2	5	10	12	112	19.1	227	27.7	10
5	12.5	23.5	55	61.7	2	7	17	21	96	14.7	179	21.7	8.6
6	9.5	20.5	45.6	49.9	2	7	11	15	108	17.7	196	25.3	11
7	10	23	57.3	62.2	2	7	12	15	34	2.6	37	4	4.7
8	10.2	25	61	64.3	2	7	13	16	79	13.3	148	19.1	7.4
9	9.3	18.5	59	63.3	2	6	11	17	17	0.9	13	1.5	2.9
10	9	18	8	25	2	5	9	13	51	7	91	10.2	6.5
11	10	20	54	59.9	2	6	11	15	54	10.4	103	15	7.9
12	10	22.6	58.4	65.3	2	7	15	18	72	13.1	142	18.8	9.2
13	9.5	19	41	48.7	2	6	12	15	59	7.7	100	11.3	6.5
14	11	20.7	57	60.3	2	6	12	16	20	2.9	36	4	2.2
15	10.8	18.5	59	65.3	2	6	13	17	43	4	60	6.6	6.7
16	11	23	53.4	58.2	2	7	13	17	98	15.6	163	23.1	9.2
17	9.5	22.4	58.9	62.2	2	7	13	14	13	2	23	2.8	2.9
18	11	26	58.2	63	2	7	17	20	35	3.6	62	5.3	6
19	10	22.4	50	58.3	2	6	9	12	18	1.7	20	2.8	4.4
20	9	21	58	64.7	2	6	8	12	20	2.6	32	3.5	4.3
21	11	20	54.9	55.8	2	6	11	13	51	7.4	89	10.5	6.2
22	10.8	23.5	42	48.8	2	7	9	15	43	5.4	66	8.1	6
23	9.5	20.5	53.7	59.9	2	7	12	15	69	7.5	85	13.1	7.5
24	11	22.4	51.4	54.9	2	7	13	16	44	5.8	73	8.4	6.1
25	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
26	8.5	11.5	48.3	53.8	1	4	6	10	136	20.7	215	32.9	13
27	8	18.5	30	44.7	1	6	7	10	15	1.1	12	1.6	2.6
28	9.3	16.7	48.5	55.3	2	5	12	15	43	6.4	73	10.2	5.1
29	10.3	18	43.8	49.9	2	6	12	17	24	2.5	36	3.7	3.2
30	9	18.7	47.2	52.7	2	6	11	13	8	1.3	15	1.7	1.6
31	8	17.5	42.5	47.7	1	6	6	10	114	19.1	211	27.3	10
32	9	18	48.8	52.9	1	6	10	15	33	4.6	59	6.5	5

33	9.8	13	46.7	50	2	3	9	13	152	25.3	285	37	14
34	8	22	39.1	45.7	2	9	9	12	67	12.6	129	17.9	8.5
35	10	18	50.2	58.8	2	6	12	14	17	2.6	28	3.6	3
36	10.3	14	50.5	57	2	5	15	18	100	16.5	178	24.6	9.1
37	8.7	19	47.9	51.2	2	5	13	16	136	23.4	258	35.3	12
38	10	19.3	49	58.2	2	6	11	13	12	1.1	15	1.5	2.3
39	11.5	16.5	44	46.8	2	6	9	12	40	7.1	80	10.1	4.1
40	10	14.6	57.6	59.2	2	6	7	10	125	22	236	31.9	8.9
41	9.8	14.8	46	49.3	2	2	6	10	49	6.1	70	8.8	44
42	8.9	16.5	35.5	42.2	2	6	9	13	21	2.4	27	3.6	2.3
43	10	21	47.3	51.3	2	6	12	15	20	2.3	29	3.2	4.1
44	9	19.5	55.7	58.8	2	6	17	20	16	1.8	23	2.4	2
45	9	17	53	55.7	2	6	13	15	37	5.3	62	7.8	4
46	9	14	51	55.8	2	5	10	12	99	16.4	183	24.1	9
47	10.2	19.8	51.3	56.8	2	6	9	13	9	1.1	10	1.5	2.2
48	7	18	46.3	50.9	1	6	10	14	92	15.2	165	22.3	9.8
49	10.8	19.5	48.7	52.3	2	6	12	15	67	11.1	108	16.1	7.3
50	10.2	23	58	60	2	7	15	17	31	3.7	40	5.6	4.2
51	9.5	19	49.9	53.7	2	5	8	11	96	17	201	24.8	8.4
52	10	21	57.3	61	2	7	14	16	48	8.6	89	12.1	5.4
53	9	17.4	48.3	52.7	2	6	11	13	18	2.6	30	3.6	3
54	10.5	23	52.1	55.8	2	7	16	19	138	21.3	209	35.6	15
55	8	23.2	44.4	46.8	2	7	10	12	73	11.6	137	16.7	7.8
56	6.5	11	38	42.1	2	4	8	12	56	7.6	92	11.1	6.8
57	11	13.4	55	59.7	2	5	14	16	55	8.6	96	12.6	5.7
58	12	18.5	53.4	59.2	2	6	11	14	46	6.9	81	10.2	3.8
59	11	18.3	52.5	55.7	2	6	12	15	25	3.3	41	4.8	6
60	10	22	49	52.1	2	7	13	16	73	11	132	15.8	5.2
61	10	20	49.7	54.3	2	7	9	13	39	5.8	68	8.4	3.4
62	10.1	18	54.3	59.8	2	7	11	15	25	3.3	36	4.6	6.4
63	12	16.5	54.3	59.7	2	6	9	12	67	11.9	129	17.1	5
64	11	23	58.6	62.1	3	7	12	15	32	5.4	58	7.8	6.7
65	10.8	20.6	53.4	57.3	1	5	10	14	71	11.4	129	16.8	11
66	11	24	54	58.8	2	8	12	15	107	20	198	31.1	10
67	11.5	16	56	59	2	5	15	17	106	17	177	25.8	9.6
68	9	21	53.5	59.4	2	6	13	15	111	17.4	194	25.1	8.7
69	8	21.7	48.7	58	2	6	8	12	57	8.6	107	12.7	7.3
70	10	19.5	54.7	62.3	2	6	11	16	62	9.6	109	13.9	8.8
71	10.3	23.3	56.5	57.8	3	7	15	18	84	15.7	152	22.5	7.6
72	9	22.4	52	58.3	2	8	10	13	57	9.4	97	13.4	8.1
73	10	24	50.5	59.8	2	7	13	15	76	13.6	158	19.3	8.7
74	9.9	19.5	54	58.7	2	7	11	13	79	12.3	139	18.8	5.7
75	10.3	20.5	57.3	63.8	2	7	11	16	48	6.4	82	10.2	5.7
76	7.5	22.4	37	42.8	1	7	7	11	60	9.5	100	14	8.9
77	10	20.3	55	61.7	2	7	13	16	95	15.5	144	23.6	6.7
78	10	12	53.5	58.1	2	5	14	17	58	9.8	113	13.6	2.6
79	11	20.2	53.7	57.7	2	6	14	17	13	2.1	28	2.8	7.8
80	10.4	21.7	52.4	56.9	2	6	12	14	88	16.5	175	23.6	8
81	10.5	21.2	49.9	55.7	3	7	15	15	70	11.1	125	16.3	6.7
82	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati

83	12	18.7	55.7	59.9	3	5	16	17	80	15.5	150	22.5	7.1
84	12.1	19.9	53.4	58.3	3	6	14	16	71	12.9	135	18.3	8.1
BM2.15													
No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60hst					
1	10	17	36	42	2	5	9	13	64	16	120	24.5	8.6
2	11.5	25	62	63.7	3	8	20	23	14	2.1	25	3.2	1
3	11.2	22	57.8	61	3	7	7	13	101	26.7	135	41.1	12
4	10.5	21	58	63.2	3	7	10	15	25	7.6	36	12.8	11
5	10.5	20.6	59.5	60.7	2	7	7	13	50	10.7	75	17.2	8.5
6	10.6	25.5	64.8	66.7	3	8	10	15	56	14.6	115	21.8	4.9
7	11.5	22.4	58.2	60.7	3	7	9	12	36	8.6	73	12.6	9
8	10	19	59	63.8	2	7	7	11	46	14.1	78	19.9	8.9
9	13.5	20	52.7	55.2	2	6	14	16	49	12.9	79	19.4	7.9
10	13.2	24.5	61	63.1	3	7	14	17	43	13.2	82	19.5	8.5
11	11.2	21.6	63.5	65.5	3	7	12	15	44	9.1	55	15.1	8.3
12	12.2	25	65.8	67.7	3	7	11	14	44	11.8	99	17.5	7.9
13	11.6	21.9	62.3	65.3	3	7	13	15	36	11.1	70	15.8	7
14	10.8	17	56.5	58.9	2	7	11	16	52	14.3	91	21.6	10
15	11.7	25	62.3	66.3	3	8	15	19	38	7.9	67	12.2	4.8
16	11.4	22.5	53.2	58.1	2	7	14	16	4	0.5	4	0.7	1.3
17	10.2	21	58.8	62.1	2	5	9	12	33	7.6	59	11.3	4
18	11	23.8	62.7	65.7	3	6	9	13	56	9.1	86	13.2	6.4
19	10	20.5	60	62	2	5	7	10	22	4.6	34	6.8	3.1
20	13.1	19.8	57.7	59.9	2	6	8	12	31	6.8	62	10.1	5.3
21	11.5	21	59.8	63.8	3	6	14	16	57	14.1	105	21.3	6.7
22	12	23.2	56.5	58	3	7	13	16	47	10.4	79	16.4	6.3
23	11.4	19.5	59.9	63.7	2	6	8	11	31	7.7	75	12.7	6.5
24	12.4	22.5	59.3	64.9	3	7	8	13	54	10.1	66	18.7	12
25	10.8	17	42.7	48.5	2	3	7	10	22	6.5	44	9.2	3.7
26	13.2	25.3	62.3	65.4	3	6	11	15	39	8.7	78	12.4	6.5
27	10.6	21	43	45	2	6	10	13	34	7.4	57	11.8	5
28	9.7	19	55.8	59.8	2	6	8	12	46	11.6	87	18.3	6.1
29	11	21.5	58.9	63.9	2	6	8	15	84	17.3	155	26.5	9
30	9.5	15.5	51.2	54.7	2	5	7	10	25	5.3	52	8	2.6
31	10.5	23.4	56.7	62	2	6	11	13	76	20.8	132	32.4	13
32	12.5	22	63.3	67.7	3	7	9	12	74	18.9	78	29.1	12
33	11.2	25	64.3	66.6	3	7	18	23	45	9.7	95	14.2	6.4
34	11.3	19.5	59.9	63.7	2	7	11	15	30	8	65	11.5	6.5
35	11.1	20.3	57.3	59.8	3	6	9	12	72	18.7	131	30	11
36	11.5	22	53.2	56.7	3	7	12	15	45	7.7	77	11.8	4.9
37	12.1	21.3	59.3	63.8	3	7	11	14	59	14.7	75	23.2	8.2
38	10.1	18	54.7	57.7	2	6	9	12	23	3.3	35	5.9	2.4
39	11.6	17	50.8	54.4	2	6	10	13	25	3.9	48	6.6	3.7
40	11.5	24.3	53.2	58.6	3	7	13	16	32	7.9	73	11.4	3.5
41	13.9	21.5	57.3	60	2	6	11	13	50	10.9	75	17.3	6.4
42	13.1	18.3	49.3	53.7	2	6	6	10	43	9	78	13.9	5.6
43	12.5	21	53.3	58.8	2	7	9	13	72	16.6	110	27.9	10
44	11.5	16	45	48	2	5	7	10	28	8.8	49	12.3	4.5
45	13.9	19.8	48.2	59.8	3	7	14	16	103	20.7	140	34.3	11

46	11.6	23	57.8	59.9	3	7	14	18	40	13.3	77	20.2	10
47	9.7	18	55.2	59.6	2	6	7	10	80	22.3	144	32.8	8.7
48	14.3	23	56.7	60.2	3	8	12	15	61	13	93	20.1	10
49	12.5	22	61.3	64.4	3	8	10	13	57	16	116	24.6	8.1
50	11.8	22	58.9	62.2	2	6	9	14	28	8.7	57	12.6	6
51	12.5	22	57.3	63.8	2	6	12	15	45	13.4	94	19.7	8.2
52	12.6	18.7	52.2	55.5	2	5	10	14	16	6	39	8.5	4
53	12.2	21.9	59.9	63.3	2	5	10	12	14	4	32	5.3	3.7
54	14.6	29.5	61.7	68.2	3	7	11	14	17	2.4	23	3.8	1.5
55	12.4	28.5	65	67.7	3	6	9	14	41	10.3	83	15.7	6.6
56	13	29.5	65	66.7	3	9	13	17	30	6.9	58	10.2	4
57	11	18.3	61.3	63.8	2	6	14	18	35	10	70	14.7	5.8
58	12.5	22.3	60.8	62	2	7	11	13	26	6.7	52	9.7	3.2
59	11.6	24.4	61.5	63.7	3	7	12	15	14	2.7	27	3.8	2.4
60	12.9	24.3	60	62	2	7	11	14	40	5.8	36	11	6.5
61	12	18.5	56.8	60.2	3	7	8	12	18	2.1	25	3.6	2.1
62	12.4	20	57.2	60.8	2	6	7	11	30	8.2	68	11.6	4.4
63	11.4	21	56.2	62.2	2	7	11	14	54	17.6	120	25.8	8.9
64	11.3	20	57	60.9	2	5	8	11	48	11.5	102	16.7	5.2
65	11.6	21.5	63.8	65.4	2	7	7	10	22	7.1	51	9.7	4.4
66	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
67	10.5	23	43.3	47.7	3	7	8	14	30	8.7	63	12.2	5
68	9.9	24	63.2	65.5	3	7	9	11	19	2.9	28	4.6	3.4
69	10.1	23	59.5	62.3	3	7	13	15	48	12.6	98	18.6	6
70	11	23.5	59.7	65.3	2	7	11	13	40	9.6	84	13.4	4.9
71	9.9	23.5	64.7	66.7	2	6	11	15	19	3.9	39	5.6	2.8
72	11.1	24	61.8	64.8	2	6	11	16	47	10.3	85	16.2	6.8
73	12	19	56.7	59.9	3	7	11	15	72	17.8	126	27.5	8.9
74	12	26	63.5	67.7	3	7	11	13	33	7.9	67	11.4	3.3
75	11.6	24.5	55.8	58.1	3	6	12	16	33	6	63	9.3	4.5
76	11.5	24	53.5	57.7	3	6	8	12	41	10	76	14.5	4.8
77	12.1	25.5	61.7	63.8	3	7	12	15	69	16.8	130	27.1	5.2
78	11	22.5	58.7	59.2	2	7	9	13	58	13.7	87	22.9	9.5
79	10.5	17.5	52.3	57.8	2	4	7	11	18	4.3	35	6.1	2.8
80	12	21.8	59.5	62.2	3	7	9	13	50	11.3	76	17.2	6.4
81	11.1	21.5	52.3	56.6	3	7	17	21	39	9.7	69	14.2	4
82	9.2	20.4	38.9	42.9	2	7	10	13	71	17.8	99	29.2	9.1
83	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
84	11.5	23	55.3	59.8	3	7	10	15	68	15.5	104	24.6	9

BM2.10

No	Tinggi Tanaman				Jumlah Daun				JP	BB	JB	BP	BKT
	15Hst	30Hst	45Hst	60hst	15 Hst	30Hst	45Hst	60hst					
1	13	27	49	52.1	3	7	14	15	56	14	81	21.6	9.4
2	9	21.5	30	35.8	3	7	9	12	17	4.3	36	6	2.7
3	11	22	45	46.2	3	7	15	16	52	15.1	90	21.9	7
4	10	22.5	49	51.9	3	7	13	15	30	6.4	60	9.8	3.6
5	10	23	47	50.3	3	7	15	17	65	16.6	149	24.2	8.5
6	13	29	63	64.8	3	7	15	17	69	19.8	124	31.3	14
7	12	28.5	51	52.7	3	7	7	10	55	11.3	99	17.2	6.8
8	10	20.5	48	49.9	2	6	11	13	51	14.3	97	21	6.3

9	11.5	25	52.4	62.2	3	7	14	16	59	18.7	115	26.9	9
10	11	16	54	55	3	7	8	10	29	5.9	52	8.7	2.8
11	12	26.8	53	55.7	3	7	12	14	53	12.8	98	18.7	6.7
12	10.9	26.9	52	54.8	2	7	16	18	40	9.3	76	13.3	4.2
13	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
14	12	18.5	48.3	49.8	3	7	18	19	69	17.3	120	26.4	9.6
15	9.5	23	52.3	54.4	2	7	12	13	52	16.1	98	22.7	6.2
16	12	26.8	57.4	58	3	7	10	12	54	17.2	108	24.3	7.9
17	13	28	58.7	60	3	7	16	17	60	17.8	118	24.1	9.6
18	11	24.2	34	37	2	6	13	14	27	5.6	52	8.1	2.8
19	12.5	27.5	61.5	62.8	3	6	15	17	65	16.6	124	24.1	8.1
20	11	27.5	55.3	57.8	3	7	20	21	65	17.9	116	25.4	8.6
21	9.5	21	51.6	53.2	2	6	8	10	44	11	80	16	6.3
22	10	20	55.5	58.3	3	4	8	11	14	2.1	23	3.5	1.7
23	11.5	19	52	54.4	3	6	19	20	41	12.1	78	16.7	5.9
24	10	22	57.3	59.8	2	6	9	11	12	1.5	14	2.5	6.3
25	11	23.5	56.9	58.8	2	7	16	18	55	14.8	91	21.8	8
26	11.5	25	56	57.7	3	5	12	14	43	8.3	74	12.9	4.8
27	11.5	27.8	50.3	52.3	3	6	11	15	45	10.8	80	15.9	5.5
28	11	24.5	50.7	53.8	3	7	13	15	57	11.2	108	16.6	7.2
29	10	25.3	56.5	57.9	3	5	11	13	50	15	88	22.1	7.6
30	10.5	26.8	56.3	58.8	3	7	14	17	49	16.6	93	24	9.1
31	13.8	27.5	39	41.8	3	6	17	18	43	10.3	82	14.1	4.5
32	10	20	44	49.8	2	6	9	15	9	1.1	10	1.5	1.7
33	9.9	20.5	49	55.5	2	6	8	12	28	8.8	53	12.3	4.4
34	10.5	19	38	42.4	2	5	8	11	60	15.4	97	23	8
35	11	23.5	37.3	39.8	3	5	5	10	61	13.5	97	20.7	7
36	11.5	22	43.7	48.8	3	7	8	12	57	15.5	97	22.1	6
37	10.3	22.2	51.4	52.3	3	7	20	21	24	2	23	3.7	3.8
38	11.9	22.5	50.3	54.4	3	7	14	15	68	12.7	120	19.5	6.1
39	12.1	22.8	46	48.8	3	7	14	17	60	15.3	99	23.1	8.1
40	11	20	34	38.9	3	7	8	11	25	6.1	48	8.2	2.3
41	10.6	19	48.3	51.2	1	6	10	13	42	12.5	80	18.6	5.9
42	11.2	17	34	38.8	3	4	9	12	25	4.4	42	6.6	2.2
43	12.2	19	39	42.2	3	6	12	14	44	8.9	85	13.1	3.1
44	12.2	22	45	50.1	2	6	13	16	34	8.2	68	11.6	3.6
45	10.2	25	49.9	55.2	3	7	13	15	67	17.2	126	25.8	7.6
46	11.4	24.7	54	56.8	3	8	14	17	59	18.4	107	26.5	8.8
47	10.9	21.8	45.5	48.2	3	6	12	15	37	8	70	11.2	3.1
48	13	24	52.7	55.8	3	7	11	13	64	18.1	114	25.7	9.2
49	11.9	25	36	38.9	3	7	12	14	56	15	94	22.4	7.5
50	13.5	27.5	53.4	55.7	3	7	15	18	70	16.4	123	25	8.8
51	13.4	21	42	48.1	3	5	10	13	31	6.5	53	9.6	3.5
52	12.4	21.5	45	48.3	3	6	14	16	38	9.7	66	14.3	4.2
53	11.9	23	43	45.1	3	7	10	13	49	13.3	87	19	6.3
54	13.2	27.5	55.4	57	3	7	13	16	45	9.8	91	14.4	5.6
55	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
56	12	23.5	42	47	3	7	11	15	37	11.1	66	15.6	3.7
57	11	22	44	48.9	3	6	9	13	45	12.3	83	17.5	5.6
58	10.9	20	46	49.9	3	6	9	12	28	7.3	50	11.2	4.8

59	12.4	26	57	58.8	2	6	16	18	79	21.9	150	32.7	13
60	12.2	21	49	53.1	3	6	11	14	41	9	71	13.9	4.6
61	10.3	20	30	38.9	2	6	12	15	13	3	24	4.4	1.3
62	12.5	24	53	54.4	3	6	15	17	47	11.1	78	17	7.3
63	10	17	42	45	2	6	8	10	37	7.7	62	11.1	3.2
64	12	17.8	39.9	42.9	3	6	10	15	22	3.7	32	5.7	1.9
65	13	24.7	36.3	40.7	3	6	15	17	51	9.1	78	14.9	5.3
66	13.5	29	56.6	57.6	3	6	11	13	59	17.6	103	25.7	8.5
67	15.6	28.5	55.4	58.8	3	7	15	16	56	16.8	109	24.7	5.4
68	9	19	48	50.7	3	6	10	13	32	5.2	44	8.1	3.1
69	11.2	23	45	48.9	3	5	12	15	46	8.1	57	12.7	4.1
70	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati	mati
71	13.9		51	52.3	3		17	19	60	17.4	100	24.9	9.1
72	13.2	27	50	54.4	3	8	16	18	71	17.4	115	25	9
73	11.6	24.5	53.7	55	3	7	13	15	60	14.5	91	22.7	7.5
74	11.2	23.5	47.3	49.7	2	5	11	14	41	9.5	74	13.9	4.9
75	12.1	20	35.9	39.8	3	7	18	20	62	16.1	115	24.8	7.6

Keterangan :

JP : Jumlah Polong
BB : Bobot Biji
JB : Jumlah Biji
BP : Bobot Polong
BKT : Berat Kering Tanaman



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 12. Nilai rata-rata komponen pengamatan

Fenotipe	Pmax	QE	T(Pmax)	Pmax/ T(Pmax)	JP	JPI	BP	JB	BB	Bk tot	TT	JD	KT	N
BM2.13.1	31.5	0.044	6.17	5.10	54	52	5.1	95	12.8	22.2	60.2	19	1.73546	3.5
BM2.13.2	31.5	0.054	6.89	4.58	121	108	7.9	182	19.9	32.3	48.3	13	1.52516	4.02
BM2.8.1	26.5	0.058	16.30	1.63	69	68	3.5	92	13.5	17.9	59.9	15	1.51603	3.4
BM2.8.2	26.9	0.067	13.28	2.03	68	49	5.6	85	7.6	26.6	42.1	12	1.47191	3.22
BM2.15.1	30.5	0.052	14.84	2.05	72	58	7.3	110	7.9	38.2	42	13	1.17491	3.45
BM2.15.2	27	0.043	7.02	3.85	64	56	8.5	120	16	33.1	58.8	13	1.05092	3.47
BM2.12.1	25	0.053	2.69	9.31	101	87	8.2	164	16.5	41	59.9	16	1.46703	3.43
BM2.12.2	29.5	0.080	4.83	6.11	81	77	7.7	154	11.6	16.5	62.8	21	1.65981	4.05
BM2.11.1	28.7	0.037	0.88	32.63	102	94	8.1	178	16.3	34.2	44.3	15	1.41896	3.51
BM2.11.2	27.2	0.038	2.66	10.23	120	112	9.8	220	19.2	41	58.7	16	1.3854	3.43
BM2.10.1	29.9	0.039	5.19	5.76	70	69	8.6	123	13.8	33.8	64.8	17	1.6161	3.37
BM2.10.2	31.7	0.054	7.74	4.09	69	63	7.4	124	13.6	45.5	55.7	18	1.47383	3.19
BM2.9.1	34	0.044	8.06	4.22	139	133	10.3	275	23.4	47.4	39.5	18	1.37793	4.02
BM2.9.2	34	0.044	7.87	4.32	140	130	11.7	226	24.7	47.8	69.2	22	1.72287	3.31
BM2.14.1	33.6	0.040	6.98	4.81	97	96	9.3	175	18.9	52.1	62.1	20	1.27556	2.57
BM2.14.2	30.5	0.046	5.61	5.44	105	87	8.7	201	16.3	47.2	60.2	18	1.20266	3.33
Wilis ul 1	27.7	0.050	7.04	3.94	88	86	7.2	193	15.1	37.1	88.1	37	1.94512	3.53
Wilis ul 2	31.8	0.054	7.96	4.00	76	70	7.8	166	16.9	43.2	82.8	30	1.30239	4.33

Rata-rata dan analisis BNT 5%

	Pmax		QE		T(Pmax)		Pmax/T(Pmax)		JP		JP isi		BP	
BM2.9	34	d	0.0442		7.9676	bc	4.26790985		139.5	c	131.5	c	11	d
BM2.14	32.05	cd	0.043035		6.29505	abc	5.12516047		101	abc	91.5	ab	9	cd
BM2.13	31.5	bcd	0.048825		6.528	abc	4.83985041		87.5	ab	80	ab	6.5	ab
BM2.12	27.25	ab	0.066075		3.75885	ab	7.706516		91	ab	82	ab	7.95	bc
BM2.11	27.95	abc	0.037695		1.7691	a	21.4297081		111	bc	103	bc	8.95	cd
BM2.8	26.7	a	0.062775		14.7913	d	1.82558406		68.5	a	58.5	a	4.55	a
BM2.15	28.75	abc	0.047525		10.93065	cd	2.95133195		68	a	57	a	7.9	bc
BM2.10	30.8	abcd	0.04638		6.46655	abc	4.9275814		69.5	a	66	a	8	bc
Wilis	29.75	abcd	0.05196		7.4974	bc	3.96623085		82	ab	78	ab	7.5	bc
				TN				TN						

Jumlah biji		Berat biji		Bk tot		TT		JD		Klorofil total		Nitrogen	
250.5	e	24.05		47.6		54.35		20	b	1.5504		3.665	
188	d	17.6		49.65		61.15		19	ab	1.23911		2.95	
138.5	abcd	16.35		27.25		54.25		16	ab	1.63031		3.76	
159	bcd	14.05		28.75		61.35		18.5	ab	1.56342		3.74	
199	de	17.75		37.6		51.5		15.5	ab	1.40218		3.47	
88.5	a	10.55		22.25		51		13.5	a	1.49397		3.31	
115	ab	11.95		35.65		50.4		13	a	1.11292		3.46	
123.5	abc	13.7		39.65		60.25		17.5	ab	1.54497		3.28	
179.5	cd	16		40.15		85.45		33.5	c	1.62376		3.93	
			TN		TN		TN				TN		TN

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Lampiran 13 Hasil regresi hubungan pertumbuhan tanaman dengan polong dan biji
Hubungan tinggi tanaman dengan jumlah polong

Regression Statistics	
Multiple R	0.1317827
R Square	0.0173667
Adjusted R Square	-0.0440479
Standard Error	26.725231
Observations	18

ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%
Regression	1	201.9705994	201.9705994	0.282777749	0.6021923	4.4939984
Residual	16	11427.80718	714.2379486			
Total	17	11629.77778				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	106.48693	30.00114457	3.549428827	0.00266973	42.88734245	170.08651	42.88734245	170.08651
X Variable 1	-0.2650224	0.498379199	0.531768511	0.6021923	-1.32153906	0.7914943	-1.321539064	0.7914943

Hubungan tinggi tanaman dengan bobot biji

Regression Statistics	
Multiple R	0.1537286
R Square	0.0236325
Adjusted R Square	-0.0373905
Standard Error	4.608856
Observations	18

ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%
Regression	1	8.226254016	8.226254016	0.387271769	0.542504682	4.4939984
Residual	16	339.8648571	21.24155357			
Total	17	348.0911111				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	12.629834	5.173798395	2.441114443	0.026642115	1.661871427	23.597797	1.661871427	23.597797
X Variable 1	0.0534859	0.085947171	0.622311633	0.542504682	-0.12871394	0.2356858	-0.128713938	0.2356858

Hubungan tinggi tanaman dengan jumlah biji

Regression Statistics	
Multiple R	0.0852031
R Square	0.0072596
Adjusted R Square	-0.0547867
Standard Error	53.604049
Observations	18

ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%
Regression	1	336.194	336.1940956	0.11700243	0.736760345	4.4939984
Residual	16	45974.3	2873.394119			
Total	17	46310.5				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	140.04236	60.1747	2.327262946	0.033402994	12.47768585	267.60703	12.47768585	267.607
X Variable 1	0.3419271	0.99962	0.34205618	0.736760345	-1.77717806	2.4610322	1.777178065	2.46103

Hubungan jumlah daun dengan jumlah polong

Regression Statistics	
Multiple R	0.0355058
R Square	0.0012607
Adjusted R Square	-0.0611606
Standard Error	26.943363
Observations	18

ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%
Regression	1	14.6612	14.66118175	0.020196001	0.888765142	4.4939984
Residual	16	11615.1	725.9447873			
Total	17	11629.8				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	88.149173	20.2975	4.342850199	0.000503653	45.12031201	131.17803	45.12031201	131.178
X Variable 1	0.1480927	1.04208	0.142112635	0.888765142	-2.0610183	2.3572038	-2.061018302	2.3572

Hubungan jumlah daun dengan bobot biji

Regression Statistics	
Multiple R	0.1921687
R Square	0.0369288
Adjusted R Square	-0.0232632
Standard Error	4.5773664
Observations	18

ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%
Regression	1	12.8546	12.85458489	0.61351715	0.444906827	4.4939984
Residual	16	335.237	20.95228289			
Total	17	348.091				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	13.212408	3.44832	3.831551689	0.001471467	5.902300609	20.522514	5.902300609	20.5225
X Variable 1	0.1386687	0.17704	0.783273356	0.444906827	-0.23663381	0.5139711	0.236633812	0.51397

Hubungan jumlah daun dengan jumlah biji

SUMMARY OUTPUT	
Regression Statistics	
Multiple R	0.3158675
R Square	0.0997723
Adjusted R Square	0.043508
Standard Error	51.045321
Observations	18

ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%
Regression	1	4620.5	4620.502992	1.773280239	0.201637895	4.4939984
Residual	16	41690	2605.624813			
Total	17	46310.5				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	111.52979	38.4545	2.900302906	0.010434443	30.00982587	193.04976	30.00982587	193.05
X Variable 1	2.6290202	1.97426	1.331645688	0.201637895	-1.55623258	6.814273	-1.556232575	6.81427

Lampiran 14 Hasil regresi hubungan fotosintesis maksimum (Pmax) dengan polong dan biji
Hubungan fotosintesis maksimum dengan jumlah polong

Regression Statistics								
Multiple R	0.354033							
R Square	0.125339							
Adjusted R Square	0.070673							
Standard Error	25.21422							
Observations	18							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%		
Regression	1	1457.666	1457.666	2.2928039	0.149478181	4.4939984		
Residual	16	10172.11	635.757					
Total	17	11629.78						
		Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
	Coefficients							
Intercept	-10.4034	67.15834	-0.15491	0.8788312	-152.7726667	131.96595	-152.77	131.96595
X Variable 1	3.392112	2.2402	1.514201	0.1494782	-1.356899273	8.1411241	-1.3569	8.1411241

Hubungan fotosintesis maksimum dengan bobot biji

Regression Statistics						
Multiple R	0.459084					
R Square	0.210758					
Adjusted R Square	0.16143					
Standard Error	4.143732					
Observations	18					
ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	f tab 5%
Regression	1	73.36291	73.36291	4.2726102	0.055307127	4.4939984
Residual	16	274.7282	17.17051			
Total	17	348.0911				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-6.94626	11.03687	-0.62937	0.5379916	-30.34337905	16.450865	-30.343	16.450865
X Variable 1	0.760991	0.368157	2.067029	0.0553071	-0.019466649	1.5414485	-0.0195	1.5414485

Hubungan fotosintesis maksimum dengan jumlah biji

Regression Statistics									
Multiple R	0.400026								
R Square	0.160021								
Adjusted R Square	0.107522								
Standard Error	49.30762								
Observations	18								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F	t tab 5%			
Regression	1	7410.632	7410.632	3.0480854	0.100001244	4.4939984			
Residual	16	38899.87	2431.242						
Total	17	46310.5							
		Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept		-68.2221	131.3314	-0.51947	0.6105476	-346.6321712	210.18789	-346.63	210.18789
X Variable 1		7.648369	4.380819	1.745877	0.1000012	-1.638551445	16.93529	-1.6386	16.93529

Lampiran 15. Hasil regresi hubungan jumlah polong dengan bobot biji dan jumlah biji
Hubungan Jumlah Polong dengan Bobot Biji

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0.8317293							
R Square	0.6917737							
Adjusted R Square	0.6725095							
Standard Error	2.5895324							
Observations	18							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	<i>f tabel 5%</i>		
Regression	1	240.80026	240.80026	35.909903	1.87871E-05	4.4939984		
Residual	16	107.29085	6.7056783					
Total	17	348.09111						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	2.6994096	2.2662022	1.19116	0.2509621	-2.10472456	7.5035437	2.1047246	7.5035437
X Variable 1	0.143894	0.0240124	5.9924872	1.879E-05	0.092990004	0.194798	0.09299	0.194798

Hubungan Jumlah Polong dengan Bobot Biji

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0.91145							
R Square	0.8307411							
Adjusted R Square	0.8201624							
Standard Error	22.133778							
Observations	18							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	<i>f tabel 5%</i>		
Regression	1	38472.034	38472.034	78.52972	1.43542E-07	4.4939984		
Residual	16	7838.4661	489.90413					
Total	17	46310.5						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-5.1427753	19.370144	0.2655001	0.7940147	-46.20564679	35.920096	46.205647	35.920096
X Variable 1	1.818808	0.2052437	8.8616996	1.435E-07	1.38371083	2.2539053	1.3837108	2.2539053

Lampiran 16 Hasil regresi hubungan fotosintesis maksimum dengan kandungan klorofil dan nitrogen daun

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.062(a)	0.004	-0.129	2.90056

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	F tab 5 %
Regression	0.484	2	0.242	0.029	.972(a)	3.68232
Residual	126.199	15	8.413			
Total	126.683	17				

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	28.414	7.445		3.817	0.002
Klorofil	-0.034	3.180	-0.003	-0.011	0.992
Nitrogen	0.427	1.781	0.062	0.239	0.814

Lampiran 17 Data fotosintesis

BM2.8 ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		22	1.75	324	18.4	1.68	6	1	2.5	33.01	28.2	33.25	399.89	365.44	0.613	22.2	1.18	42.59	500.6	1500	4
		20.7	1.62	326	17.5	1.68	6	1	2.5	33.18	27.8	33.51	399.75	367.25	0.617	21.2	1.17	40.34	500.6	1001	5
		12.5	1.56	347	17.1	1.68	6	1	2.5	33.42	27.5	33.81	399.25	376.54	0.63	20.7	1.18	38.89	500.7	500	5
		10.7	1.45	352	16.7	1.72	6	1	2.5	33.69	27.5	34.11	400.63	380.16	0.626	20.3	1.16	37.48	500.5	300	5
		4.68	1.38	368	16.4	1.74	6	1	2.5	33.89	27.5	34.36	399.48	386.26	0.625	19.9	1.14	36.47	500.7	199	6
		1.74	1.33	375	16.5	1.79	6	1	2.5	34.18	27.8	34.65	399.24	389.44	0.626	20	1.13	36.1	500.6	100	5
		0.396	1.29	379	16.5	1.83	6	1	2.5	34.45	27.9	34.96	399.26	391.06	0.64	20	1.13	35.47	500.9	50	6
		-2.62	1.19	387	16.1	1.88	6	1	2.5	34.65	28	35.2	398.22	393.77	0.678	19.6	1.19	34.37	500.7	19	6
		-3.51	1.08	388	15.7	1.96	6	1	2.5	34.83	28.1	35.38	396.57	393.37	0.703	19.2	1.22	33.28	500.8	1	5
BM2.8 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		25.3	1.57	314	15.9	1.54	6	1	2.5	35.93	31.2	36.31	399.19	361.92	12.67	31.2	20.7	50.88	500.6	1500	2
		24.1	1.56	319	15.3	1.49	6	1	2.5	35.97	30.9	36.38	400.51	364.92	13.11	30.9	21.4	50.37	500.7	1001	2
		16.4	1.47	340	14.6	1.47	6	1	2.5	36.12	30.8	36.54	401.11	374.87	13.62	30.6	22	49.51	500.6	501	2
		10.5	1.47	356	14.3	1.45	6	1	2.5	36.21	30.7	36.65	400.67	381.59	14.16	30.8	22.8	49.54	500.7	301	2
		7.55	1.38	364	13.9	1.46	6	1	2.5	36.38	30.8	36.82	400.82	385.33	14.7	30.9	23.4	49.18	500.6	199	2
		3.37	1.35	375	13.7	1.45	6	1	2.5	36.47	30.9	36.93	399.83	389.42	15.28	31.1	24.2	49.36	500.7	100	2
		1.78	1.23	381	13.2	1.49	6	1	2.5	36.51	30.9	36.97	401.76	393.42	15.64	30.9	24.8	48.92	500.7	51	2
		-0.63	1.15	387	12.6	1.5	6	1	2.5	36.45	30.9	36.94	400.92	395.71	16.04	30.7	25.5	48.66	500.7	19	2
		-1.01	1.04	388	12.2	1.55	6	1	2.5	36.44	31.1	36.91	400.19	395.59	16.44	30.7	26.1	48.68	500.6	1	2
BM2.9 ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		26.5	1.34	311	12.9	1.36	6	1	2.5	39.07	34.9	39.43	401.89	364.56	28.93	43.7	39.8	60.16	500.8	1501	2
		21.1	1.19	321	11.4	1.3	6	1	2.5	38.81	34.1	39.26	398.93	368.66	29.03	42.1	40.5	58.74	500.7	1000	2
		14.7	1.12	341	10.2	1.22	6	1	2.5	38.51	33.5	39.04	400.02	377.74	29.08	40.8	41.3	57.88	500.7	500	2
		9.48	1.07	359	9.48	1.17	6	1	2.5	38.19	33.1	38.76	400.95	385.21	29.26	40.2	42.3	58	500.7	301	3

		4.64	0.979	371	8.83	1.16	6	1	2.5	37.98	32.9	38.56	398	388.33	29.49	39.7	43.1	57.92	500.8	200	4
		3.54	0.984	378	8.66	1.14	6	1	2.5	37.82	32.8	38.41	400.82	392.49	29.67	39.6	43.7	58.41	500.7	100	3
		-0.511	0.921	392	8.2	1.13	6	1	2.5	37.63	32.6	38.23	401.6	398.29	29.89	39.3	44.5	58.53	500.7	50	2
		-3.44	0.869	400	7.88	1.13	6	1	2.5	37.5	32.6	38.09	399.33	399.68	30.12	39.2	45.2	58.75	500.8	19	3
		-2.64	0.849	402	7.9	1.15	6	1	2.5	37.5	32.8	38.07	403.74	403.09	30.39	39.5	45.6	59.17	500.8	1	2
BM2.9 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		28.8	0.839	280	11	1.61	6	1	2.5	38.16	36.4	38.55	398.4	359.12	33.57	46.1	48.5	66.68	500.8	1500	7
		24.5	0.806	295	9.79	1.48	6	1	2.5	38.11	35.7	38.52	398.92	365.25	34.02	45.2	49.3	65.58	500.9	1001	5
		15.1	0.671	324	8.8	1.53	6	1	2.5	38.14	35.6	38.58	399.68	377.62	34.32	44.4	49.7	64.24	500.8	501	9
		11	0.692	341	9.01	1.53	6	1	2.5	38.33	35.8	38.76	399.14	381.86	34.59	44.9	49.6	64.31	500.7	299	7
		8.67	0.617	351	8.49	1.58	6	1	2.5	38.56	35.8	39	402.9	388.55	34.9	44.6	49.4	63.12	500.8	199	7
		3.38	0.576	371	8.12	1.6	6	1	2.5	38.62	35.8	39.09	400.37	392.5	35.12	44.4	49.5	62.64	500.7	99	6
		1.55	0.588	380	8.14	1.57	6	1	2.5	38.62	35.8	39.11	400.95	395.25	35.16	44.5	49.6	62.73	500.8	50	6
		-3.29	0.568	394	8.13	1.62	6	1	2.5	38.75	35.9	39.25	394.05	394.15	35.23	44.5	49.3	62.38	500.7	19	7
		-0.0412	0.582	388	8.42	1.64	6	1	2.5	38.98	36.1	39.44	402.86	398.89	35.36	45	48.9	62.25	500.7	2	7
BM2.10 ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		26.3	0.86	294	9.46	1.36	6	1	2.5	38.42	34.5	38.85	400.2	364.55	31.65	42.5	45.1	60.56	500.8	1500	4
		22.3	0.792	309	8.52	1.31	6	1	2.5	38.43	34	38.88	403.71	373.21	31.85	41.6	45.4	59.3	500.8	1001	4
		13.5	0.696	331	7.53	1.28	6	1	2.5	38.43	33.6	38.91	396.64	377.09	32.11	40.8	45.7	58.06	500.8	500	4
		12	0.735	342	7.7	1.25	6	1	2.5	38.42	33.6	38.92	400.05	382.13	32.2	41	45.9	58.47	500.8	299	4
		9.86	0.61	349	6.94	1.31	6	1	2.5	38.46	33.5	38.98	403.33	388.29	32.21	40.2	45.8	57.14	500.7	200	4
		4.95	0.497	365	6.43	1.44	6	1	2.5	38.53	33.8	39.06	401.6	392.64	32.25	39.7	45.7	56.16	500.7	100	4
		5.26	0.433	361	6.06	1.52	6	1	2.5	38.61	34	39.13	402.64	393.48	32.32	39.3	45.6	55.41	500.7	51	4
		1.69	0.302	376	4.91	1.68	6	1	2.5	38.68	34.1	39.19	401.09	396.73	32.38	38	45.5	53.46	500.7	19	4
		0.498	0.255	379	4.47	1.79	6	1	2.5	38.57	34.3	39.07	397.32	394.61	32.51	37.7	46	53.23	500.7	1	4
BM2.10 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		28	1.01	296	9.63	1.23	6	1	2.5	38.74	34.8	39.13	400.02	362.27	33.93	44.9	47.5	62.92	500.8	1500	5
		23.9	0.988	309	9.01	1.17	6	1	2.5	38.86	34.4	39.26	399.92	367.27	33.96	44.3	47.2	61.58	500.8	1001	6

		16	0.938	334	8.25	1.12	6	1	2.5	38.92	34	39.36	399.29	376.42	33.97	43.4	47.1	60.21	500.8	501	6
		11.9	1.04	353	8.27	1.04	6	1	2.5	38.97	33.7	39.44	402.42	384.4	34.08	43.6	47.1	60.21	500.8	301	8
		7.47	0.895	365	7.79	1.09	6	1	2.5	39.22	33.8	39.71	402.12	389.53	34.37	43.3	46.9	59.04	500.8	199	7
		5.48	1	372	8.38	1.08	6	1	2.5	39.5	34.1	39.99	401.07	390.58	34.52	44.1	46.4	59.27	500.8	100	6
		2.78	0.869	379	7.95	1.14	6	1	2.5	39.74	34.1	40.25	400.23	393.16	34.66	43.8	46	58.04	500.9	51	8
		1.92	0.8	380	7.88	1.2	6	1	2.5	40.07	34.4	40.59	399.08	393.07	34.8	43.8	45.4	57.13	500.6	19	8
		-1.25	0.755	394	8.18	1.3	6	1	2.5	40.55	34.9	41.04	401.35	398.93	35.11	44.5	44.6	56.52	499.9	1	6
BM2.11 ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		24.5	0.512	269	6.95	1.51	6	1	2.5	35.48	33.7	35.79	399.2	366.78	30.75	38.7	51.3	64.61	500.7	1499	6
		19.1	0.388	273	5.79	1.59	6	1	2.5	35.67	33.6	36.01	396.67	371.2	30.92	37.6	51	62.04	500.9	1001	4
		13.6	0.241	272	4.09	1.72	6	1	2.5	35.78	33.5	36.14	397.63	379.46	31.08	35.8	51	58.74	500.6	501	3
		10.6	0.176	274	3.16	1.77	6	1	2.5	35.59	33.3	35.96	399.82	385.66	31.14	34.8	51.6	57.67	500.5	300	3
		6.79	0.121	287	2.36	1.88	6	1	2.5	35.47	33.4	35.86	400.06	390.82	31.29	34	52.2	56.78	500.8	200	2
		3.91	0.0901	312	1.82	1.94	6	1	2.5	35.39	33.4	35.79	400.47	394.92	31.33	33.4	52.5	56.06	500.7	100	2
		3.06	0.0514	287	1.1	2.01	6	1	2.5	35.3	33.4	35.7	399.78	395.59	31.42	32.7	53	55.09	500.6	51	2
		1.08	0.0547	353	1.15	1.99	6	1	2.5	35.18	33.4	35.58	399.78	397.93	31.4	32.7	53.3	55.53	500.7	20	2
		-0.429	0.0611	397	1.27	1.98	6	1	2.5	35.11	33.4	35.5	399.66	399.56	31.43	32.9	53.5	56.03	500.7	1	3
BM2.11 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		24	0.504	272	6.1	1.35	6	1	2.5	33.98	32.4	34.26	399.82	368.35	29.65	36.7	53.8	66.53	500.7	1500	5
		20.3	0.434	279	5.42	1.36	6	1	2.5	34.01	32.2	34.3	399.08	372.31	29.73	36	53.8	65.11	500.7	1000	5
		15.1	0.358	295	4.52	1.34	6	1	2.5	34.01	31.8	34.31	399.21	379.02	29.77	35	53.9	63.31	500.7	500	4
		11.1	0.303	313	4.04	1.39	6	1	2.5	34.01	31.8	34.33	401.38	386.21	29.79	34.5	53.9	62.38	500.8	300	5
		8.86	0.245	317	3.49	1.45	6	1	2.5	34.05	31.8	34.38	401.16	388.92	29.77	33.8	53.8	61.04	500.7	200	4
		4.41	0.224	350	3.26	1.47	6	1	2.5	34	31.8	34.33	400.05	393.22	29.82	33.6	54	60.83	500.5	101	5
		3.77	0.198	352	3.04	1.54	6	1	2.5	34.12	32	34.46	400.21	394.25	29.91	33.4	53.8	60.12	500.6	50	6
		2.31	0.162	361	2.67	1.62	6	1	2.5	34.31	32.2	34.65	399.35	395.32	29.97	33.1	53.3	58.83	500.7	20	6
		0.145	0.17	386	2.86	1.66	6	1	2.5	34.42	32.4	34.75	400.61	399.07	30.06	33.4	53.1	59	500.7	2	6
BM2.12ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	

		20.6	0.59	297	7.15	1.38	6	1	2.5	37.56	34.8	38	399.5	371.61	35.12	43.3	52.3	64.5	500.7	1500	2
		19	0.457	292	5.91	1.41	6	1	2.5	37.32	34.3	37.78	401.85	376.44	34.78	41.6	52.5	62.7	500.7	1001	3
		15.6	0.417	302	5.42	1.4	6	1	2.5	37.17	34	37.64	399.84	378.66	34.53	40.8	52.6	62.02	500.6	500	2
		10.1	0.334	321	4.59	1.44	6	1	2.5	36.95	33.8	37.45	397.61	383.44	34.27	39.6	52.8	60.9	500.7	299	2
		9.61	0.302	324	4.12	1.41	6	1	2.5	36.73	33.4	37.24	401.96	388.52	34.02	38.8	53	60.41	500.6	199	2
		7.1	0.288	340	3.9	1.39	6	1	2.5	36.48	33.2	36.99	401.89	391.56	33.95	38.4	53.6	60.72	501	99	2
		4.57	0.241	351	3.57	1.5	6	1	2.5	36.36	33.4	36.87	400.89	393.72	33.88	38	53.9	60.41	500.6	51	2
		2.53	0.197	364	3.06	1.55	6	1	2.5	36.27	33.4	36.78	400.9	396.41	33.8	37.3	54	59.65	500.6	20	2
		-3.01	0.137	422	2.3	1.64	6	1	2.5	36.16	33.3	36.65	394.47	396.98	33.66	36.3	54.1	58.39	500.8	1	2
BM2.12 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		28.1	1.1	301	8.75	1.06	6	1	2.5	35.94	33.5	36.25	400.89	363.39	32.86	42.9	53.5	69.78	500.7	1499	1
		24.8	0.972	306	8.22	1.08	6	1	2.5	36.03	33.4	36.38	399.35	366.07	32.64	42.1	52.8	68.08	500.6	1000	1
		16.6	0.838	329	7.35	1.08	6	1	2.5	36.01	32.9	36.4	399.62	376.46	32.44	40.9	52.6	66.23	500.6	500	1
		12.6	0.699	341	6.62	1.12	6	1	2.5	35.95	32.8	36.37	401.93	383.74	32.32	39.9	52.5	64.91	500.6	299	1
		10.9	0.633	345	6.32	1.15	6	1	2.5	35.84	32.7	36.27	401.46	385.52	32.2	39.5	52.7	64.56	500.6	199	1
		6.05	0.523	360	5.78	1.24	6	1	2.5	35.74	32.8	36.18	399.13	389.19	32.09	38.7	52.8	63.69	500.7	101	1
		1.7	0.429	377	5.18	1.31	6	1	2.5	35.63	32.7	36.08	397.56	393.08	31.91	37.9	52.8	62.67	500.6	51	0
		1.85	0.326	375	4.4	1.41	6	1	2.5	35.45	32.7	35.9	398.47	394.17	31.73	36.8	53	61.52	500.6	20	0
		-1.13	0.297	394	4.22	1.47	6	1	2.5	35.34	32.8	35.78	398.26	397.6	31.58	36.5	53.1	61.29	500.6	1	0
BM2.13 ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		26.6	1.11	304	9.57	1.14	6	1	2.5	38.9	35.3	39.33	398.74	362.71	36.62	47.5	50.8	65.9	500.6	1501	3
		24.1	0.98	310	8.8	1.15	6	1	2.5	38.84	35.1	39.3	401.58	368.78	36.61	46.7	50.9	64.89	500.6	1000	5
		16.7	0.851	327	8.03	1.16	6	1	2.5	38.93	34.8	39.42	398.11	374.47	36.6	45.8	50.6	63.32	500.8	499	5
		11.8	0.803	344	7.85	1.19	6	1	2.5	39.06	34.8	39.55	399.07	381.33	36.55	45.5	50.2	62.54	500.7	299	7
		8.1	0.717	356	7.68	1.27	6	1	2.5	39.3	35	39.78	399.43	386.18	36.61	45.4	49.7	61.59	500.7	200	6
		5.66	0.585	362	6.97	1.35	6	1	2.5	39.45	35.1	39.95	399.04	389	36.6	44.6	49.3	60	500.6	100	3
		3.36	0.413	368	5.72	1.48	6	1	2.5	39.34	35	39.88	398.98	392.27	36.57	43.1	49.5	58.38	500.7	51	4
		-0.691	0.339	384	5.25	1.62	6	1	2.5	39.39	35.3	39.95	392.58	390.95	36.66	42.7	49.5	57.61	500.5	20	4
		-0.753	0.24	391	4.26	1.79	6	1	2.5	39.34	35.5	39.87	398.54	397.41	36.66	41.6	49.6	56.23	500.7	1	2

BM2.13 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		28	1.55	312	9.88	0.951	6	1	2.5	37.17	34.3	37.43	399.16	361.4	34.96	46.2	53.2	70.41	500.9	1499	6
		23.3	1.46	321	9.1	0.909	6	1	2.5	37.51	34	37.79	396.77	364.82	35.29	45.7	52.8	68.31	500.7	1000	8
		16.8	1.44	343	8.5	0.855	6	1	2.5	37.74	33.7	38.07	399.67	375.76	35.77	45.5	52.8	67.16	500.6	499	8
		11.9	1.32	357	7.86	0.838	6	1	2.5	37.82	33.5	38.2	401.19	383.36	36.09	45.1	53	66.25	500.6	300	2
		8.9	1.23	363	7.5	0.84	6	1	2.5	37.77	33.4	38.2	399.2	385.07	36.15	44.7	53.3	65.92	500.5	199	8
		4.5	1.28	380	7.57	0.823	6	1	2.5	38.04	33.5	38.47	401.9	392.93	36.49	45.2	53	65.55	500.8	101	8
		3.07	1.12	380	7.25	0.864	6	1	2.5	38.22	33.6	38.68	398.56	391.49	36.76	45	52.9	64.79	500.6	49	2
		0.0328	0.875	390	6.65	0.945	6	1	2.5	38.21	33.6	38.69	399.68	396.48	36.69	44.3	52.8	63.77	500.7	20	1
		-1.45	0.784	395	6.46	0.996	6	1	2.5	38.14	33.8	38.62	399.47	398.13	36.73	44.1	53.1	63.73	500.7	1	1
BM2.14 ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		28.4	1.33	307	9.49	1	6	1	2.5	38.53	34.8	38.95	400.9	362.75	36.45	47.3	51.6	66.93	500.7	1500	9
		22	1.24	320	8.89	0.984	6	1	2.5	38.69	34.6	39.11	396.55	366.22	36.56	46.7	51.3	65.59	500.5	1001	7
		17.3	1.28	339	8.41	0.913	6	1	2.5	38.7	34.2	39.14	399.79	375.28	36.67	46.3	51.5	64.93	500.7	501	8
		11.5	1.21	356	8.03	0.907	6	1	2.5	38.88	34.1	39.35	400.54	383.09	36.88	46.1	51.2	63.98	500.6	301	7
		8.41	1.07	362	7.45	0.916	6	1	2.5	38.83	33.9	39.34	398.69	385.17	36.9	45.4	51.4	63.27	500.8	201	7
		5.56	1.16	373	7.63	0.888	6	1	2.5	38.93	34	39.43	399.07	388.85	37.2	45.9	51.6	63.64	500.8	101	9
		1.99	0.956	383	6.78	0.904	6	1	2.5	38.8	33.7	39.31	398.92	393.34	37.19	44.9	51.9	62.7	500.8	49	3
		1.78	1.05	385	7.05	0.879	6	1	2.5	38.74	33.7	39.26	400.33	394.86	37.11	45.2	52	63.25	500.7	20	9
		0.572	1.02	390	7.13	0.905	6	1	2.5	38.84	33.9	39.33	401.14	397.07	37.18	45.3	51.8	63.1	500.9	2	7
BM2.14 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		28	1.17	304	9.13	1.05	6	1	2.5	38.76	35.1	39.15	400.5	362.97	37.21	47.6	52	66.57	500.7	1499	8
		24.4	1.08	312	8.21	0.998	6	1	2.5	38.61	34.6	39.01	399.89	366.98	37.43	46.8	52.7	65.93	500.7	1000	4
		17.6	1.01	334	7.22	0.925	6	1	2.5	38.23	34	38.67	401.99	377.59	37.42	45.7	53.8	65.68	500.7	501	4
		13.7	1.1	350	7.08	0.853	6	1	2.5	38.01	33.7	38.49	402.64	382.97	37.35	45.5	54.4	66.15	500.5	299	4
		8.33	0.908	361	6.27	0.869	6	1	2.5	37.83	33.4	38.34	398.88	385.99	37.16	44.4	54.6	65.18	500.4	200	5
		5.73	0.93	370	6.22	0.846	6	1	2.5	37.69	33.3	38.22	398.48	388.71	37.01	44.1	54.8	65.36	500.6	99	5
		3.11	0.815	379	5.84	0.877	6	1	2.5	37.6	33.1	38.12	399.35	392.88	36.76	43.5	54.7	64.67	500.7	51	10

		1.74	0.715	384	5.45	0.906	6	1	2.5	37.47	33	37.99	399.61	394.94	36.52	42.8	54.7	64.1	500.7	20	9
		0.933	0.852	390	6.1	0.886	6	1	2.5	37.55	33.2	38.05	402.15	398.12	36.53	43.5	54.5	64.94	500.6	1	5
BM2.15 ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		25	1.26	304	18.2	2.04	6	1	2.5	36.23	30.4	36.63	398.79	360.94	2.589	23.9	4.16	38.39	500.8	1501	5
		21	1.23	318	17.3	1.97	6	1	2.5	36.2	30	36.65	401.06	368.22	3.213	23.5	5.17	37.83	501	1000	5
		12.5	1.17	344	16.4	1.93	6	1	2.5	36.23	29.6	36.7	401.57	379.16	3.732	22.9	6	36.82	500.7	500	7
		6.98	1.14	356	16	1.92	6	1	2.5	36.39	29.6	36.89	396.96	381.29	4.259	23	6.79	36.6	500.5	301	7
		4.55	1.02	366	15.3	1.98	6	1	2.5	36.36	29.7	36.86	400.25	387.7	4.755	22.6	7.59	36.1	500.8	201	7
		1.47	0.954	376	14.7	2	6	1	2.5	36.31	29.7	36.81	400.87	392.21	5.335	22.6	8.54	36.1	500.7	100	7
		-1.04	0.782	383	13.5	2.13	6	1	2.5	36.33	30	36.9	399.32	394.17	5.891	21.8	9.42	34.77	500.7	50	5
		-2.2	0.627	390	12.4	2.32	6	1	2.5	36.27	30.4	36.87	402.11	398.82	6.264	20.8	10	33.36	500.7	19	5
		-3.27	0.444	394	10.7	2.66	6	1	2.5	36.19	31.1	36.73	399.5	398.31	6.715	19.3	10.8	31.07	500.7	1	4
BM2.15 ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		24.6	1.3	316	10.8	1.16	6	1	2.5	37.5	34	37.88	400.43	366.27	30.79	43.1	46.1	64.66	500.8	1500	0
		23	1.33	321	10.1	1.08	6	1	2.5	37.6	33.5	38	399.57	367.59	30.81	42.4	45.9	63.21	501	1000	0
		16.6	1.09	337	9	1.1	6	1	2.5	37.62	33.2	38.08	400.94	376.99	30.84	41.2	45.9	61.31	500.7	501	0
		10.1	1.02	353	8.62	1.1	6	1	2.5	37.71	33.1	38.18	397.09	381.05	30.92	40.8	45.8	60.48	500.7	299	0
		5.04	0.873	367	8.62	1.23	6	1	2.5	37.76	33.6	38.25	397.16	387.12	31.07	41	45.9	60.53	500.8	200	0
		3.96	0.781	374	7.71	1.2	6	1	2.5	37.79	33.1	38.3	400.61	392.24	31.12	40	45.9	58.97	500.7	100	0
		2.65	0.642	380	7	1.27	6	1	2.5	37.76	33.1	38.27	402.46	395.97	31.14	39.2	46	57.9	500.7	51	0
		1.8	0.533	380	6.7	1.41	6	1	2.5	37.78	33.5	38.29	400.83	395.49	31.22	38.9	46.1	57.45	500.8	19	0
		0.457	0.505	388	6.58	1.45	6	1	2.5	37.9	33.6	38.39	402.64	398.95	31.21	38.8	45.8	56.86	500.7	1	0
wilis ul1	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		23.8	1.21	314	11.2	1.26	6	1	2.5	39	34.83	39.57	398.96	365.6	31.7	44.6	43.88	61.61	501	1499	8
		21.7	1.1	318	10.2	1.24	6	1	2.5	39.1	34.64	39.72	399.37	368.8	32.5	44.2	44.64	60.75	501	999	8
		16.1	1.09	338	9.65	1.17	6	1	2.5	39.3	34.48	39.9	401.09	377.4	33.3	44.4	45.41	60.48	501	500	7
		9.6	0.852	352	8.6	1.25	6	1	2.5	39.4	34.45	39.99	398.12	382.7	33.7	43.5	45.71	59.08	501	301	5
		6.58	0.734	360	7.99	1.3	6	1	2.5	39.3	34.5	39.94	397.33	385.8	34	43.2	46.35	58.82	501	200	6

		3.93	0.812	375	7.74	1.17	6	1	2.5	39.1	34.07	39.74	400.77	392.4	34.3	43.2	47.27	59.49	501	100	4
		1.71	0.674	381	6.94	1.21	6	1	2.5	38.9	33.93	39.58	399.42	394.1	34.4	42.3	47.82	58.91	501	51	5
		-0.057	0.66	389	6.63	1.18	6	1	2.5	38.8	33.77	39.45	399.75	396.7	34.6	42.2	48.47	59.14	501	20	8
		-1.85	0.585	395	6.58	1.28	6	1	2.5	38.7	34.11	39.32	398.41	397.5	34.6	42.1	48.74	59.38	501	1	7
wilis ul2	Photo	Cond	Ci	Trmmol	VpdL	Area	StmRat	BLCond	Tair	Tleaf	TBlk	CO2R	CO2S	H2OR	H2OS	RH_R	RH_S	Flow	PARi	PARo	
		28	1.63	313	10.8	1	6	1	2.5	37.8	34.35	38.3	399.92	361.6	33.4	45.8	49.21	67.33	501	1499	7
		24.3	1.56	323	10.4	1	6	1	2.5	38	34.22	38.5	400.33	366.7	33.5	45.4	48.76	66.1	501	1000	7
		16.7	1.31	340	9.32	1	6	1	2.5	38.2	33.85	38.65	399.41	375.2	33.6	44.2	48.54	63.99	501	500	7
		9.6	1.14	360	8.67	1.03	6	1	2.5	38.3	33.72	38.81	400.19	384.7	33.7	43.6	48.4	62.67	501	301	7
		9.04	1.2	364	8.89	1.01	6	1	2.5	38.4	33.8	38.92	401.75	386.8	33.8	44	48.3	62.86	501	200	7
		4.53	1.16	377	8.68	1.01	6	1	2.5	38.4	33.72	38.98	401.16	391.7	33.8	43.8	48.28	62.47	501	100	7
		0.107	0.984	387	7.81	1.02	6	1	2.5	38.3	33.44	38.89	397.41	393.6	33.8	42.8	48.58	61.44	501	51	7
		0.248	1	388	7.77	1	6	1	2.5	38.1	33.38	38.76	398.86	394.9	33.9	42.8	49.06	61.96	501	19	6
		-1.29	1.04	394	8.04	1.01	6	1	2.5	38.1	33.46	38.69	400.59	398.3	33.8	43	48.93	62.29	501	1	5