

Tingkat Adaptasi Beberapa Varietas Kedelai terhadap Naungan

Titik Sundari dan Gatut Wahyu A.S.

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian
Jln. Raya Kendalpayak km 7, Kotak Pos 66 Malang, 65101
Email: titik_iletri@yahoo.co.id

Naskah diterima 31 Januari 2011 dan disetujui diterbitkan 16 April 2012

ABSTRACT. Adaptability of Soybean Varieties to Shading.

The aim of this research was to identify adaptability of 7 soybean varieties under five levels of shading. The soybean varieties tested were Tanggamus, Pangrango, Sinabung, Willis, Ijen, Lokon, and Malabar, while the five shading treatments were: no shading (N0), 15%-15% (N1), 30%-15% (N2), 45%-15% (N3), and 60%-15% (N4). The trial in each shading environment was arranged in a randomized block design with three replications. The data collected were growth variables (leaf numbers, plant heights, and stem diameters), number of filled pods, and seed yields. Data of the seed yields were analyzed using the Additive Main Effects and Multiplicative Interaction (AMMI) analysis method. Results showed that adaptability of soybean varieties to different levels of shading varied. Based on the interaction Ammi-1 biplot graph, variety Ijen was not suitable to be grown under shading environment. Varieties Sinabung and Willis were more suitable for low level of shading environment (15%); Malabar was more suitable for moderate level of shading (45%), and Lokon was more suitable for planting under shading (60%) condition. Variety Pangrango was considered as adaptive to all levels of shading environments.

Keywords: soybean adaptability, shading, growths and yields.

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adaptasi tujuh varietas kedelai pada lima tingkat naungan dengan menggunakan metode analisis AMMI. Varietas kedelai yang diuji adalah Tanggamus, Pangrango, Sinabung, Willis, Ijen, Lokon, dan Malabar. Tingkat intensitas naungan yang digunakan adalah tanpa naungan (N0), 15% (N1), 30% (N2), 45% (N3), dan 60% (N4). Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Data yang dikumpulkan adalah pertumbuhan tanaman (jumlah daun, tinggi tanaman, dan diameter batang), komponen hasil (jumlah polong isi), dan hasil biji. Data hasil biji dianalisis menggunakan metode AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap varietas memiliki adaptasi yang berbeda terhadap tingkat naungan. Berdasarkan grafik biplot interaksi AMMI-1 diketahui bahwa varietas Ijen lebih sesuai dikembangkan pada lingkungan tanpa naungan, Sinabung dan Willis lebih sesuai pada lingkungan dengan naungan ringan (15%), Malabar lebih sesuai pada naungan sedang (45%), dan Lokon sesuai pada naungan berat (60%). Varietas Pangrango sangat adaptif, dapat dikembangkan pada berbagai tingkat naungan, mulai ringan hingga berat.

Kata kunci: adaptabilitas kedelai, naungan, pertumbuhan dan hasil.

Permintaan terhadap kedelai di dalam negeri mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Sementara produksi nasional 0,8 juta ha hanya mampu memenuhi kebutuhan 35% dari kebutuhan

nasional sebesar 2,5 juta ton (BPS 2011). Oleh karena itu, perlu upaya peningkatan produksi kedelai, salah satunya melalui perluasan areal tanam. Mengingat luas lahan pertanian potensial semakin berkurang akibat alih fungsi, maka perluasan areal tanam kedelai antara lain diarahkan pada lahan di bawah tegakan tanaman perkebunan maupun hutan tanaman industri (HTI). Penggunaan lahan perkebunan ini, terutama saat tanaman masih muda, diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi upaya peningkatan produksi kedelai nasional.

Luas areal perkebunan di Indonesia mencapai 19,9 juta ha dengan siklus peremajaan 25-30 tahun, 597-796 ribu ha di antaranya merupakan areal baru (BPS 2002). Menurut Wibawa dan Rosyid (1995), pada areal perkebunan karet terdapat sekitar 1,2 juta ha per tahun yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan tanaman sela, termasuk kedelai. Akan tetapi, kondisi penanaman oleh tanaman pokok pada areal perkebunan maupun HTI cukup berat. Tingkat penanaman pada areal perkebunan karet umur tiga tahun (Chozin *et al.* 2000) dan kelapa umur lima tahun (Magat 1989) mencapai 50%. Ini berarti intensitas cahaya yang diterima tanaman kedelai sebagai tanaman sela hanya sekitar 50%.

Intensitas cahaya rendah merupakan kendala utama dalam pengembangan kedelai sebagai tanaman sela di bawah tegakan tanaman perkebunan, lingkungan agroforestri, atau tumpang-sari dengan tanaman pangan akibat naungan oleh kanopi tanaman utama (Soepandie *et al.* 2002). Naungan dapat mengakibatkan perubahan intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman sela, sehingga akan mempengaruhi berbagai aktivitas tanaman. Cahaya yang diterima tanaman merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil kedelai (Jomol *et al.* 2000). Pada kondisi tersebut, tanaman memerlukan sifat adaptasi tertentu untuk mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik.

Adaptasi terhadap kondisi naungan berat dapat dicapai apabila tanaman memiliki mekanisme penangkapan dan penggunaan cahaya secara efisien.

Mekanisme tersebut dapat diupayakan melalui penghindaran naungan dengan cara meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya dengan menurunkan titik kompensasi cahaya dan laju respirasi (Levitt 1980). Karakter morfologi dan fisiologi daun dapat dijadikan sebagai penciri adaptasi kedelai terhadap naungan, di antaranya kandungan klorofil (klorofil a, b, dan total), rasio klorofil a/b, luas daun dan bobot spesifik daun (Kisman *et al.* 2007). Khumaida (2002) dan Soepandie *et al.* (2006) melaporkan bahwa genotipe yang toleran naungan mempunyai daun yang lebih besar dan tipis, kandungan klorofil b lebih tinggi, dan rasio klorofil a/b lebih rendah daripada genotipe peka.

Menurut penelitian Adisarwanto *et al.* (2000), naungan 65% menurunkan hasil kedelai 34% pada musim kemarau dan 54% pada musim hujan. Tinggi penurunan hasil bergantung pada kemampuan adaptasi dari masing-masing genotipe terhadap naungan. Untuk mengantisipasi tingginya kehilangan hasil dibutuhkan varietas unggul kedelai yang mampu beradaptasi pada kondisi ternaungi. Sementara itu varietas kedelai yang ada pada saat ini belum diketahui adaptasinya terhadap naungan, hanya ada satu varietas yang direkomendasikan sebagai varietas toleran naungan, yaitu Pangrango. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adaptasi tujuh varietas unggul kedelai pada lingkungan naungan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi), Malang, pada tahun 2007. Varietas unggul kedelai yang digunakan adalah Tanggamus, Pangrango, Sinabung, Willis, Ijen, Lokon, dan Malabar. Sebagai naungan digunakan paranet hitam. Tingkat naungan diukur berdasarkan intensitas cahaya matahari yang masuk, dengan menggunakan Lux meter. Tingkat naungan yang digunakan adalah 15% (N1), 30% (N2), 45% (N3), 60% (N4), dan tanpa naungan (N0) sebagai pembanding, setara dengan 1, 2, 3, 4, dan 0 lapis paranet hitam. Rancangan percobaan pada masing-masing lingkungan naungan adalah acak kelompok, tiga ulangan. Paranet hitam dipasang sebelum tanam, dengan ketinggian 1,8-2,0 m di atas permukaan tanah.

Benih masing-masing varietas kedelai ditanam pada polybag yang berisi campuran tanah kering dan pupuk kandang dengan bobot 8 kg, dengan perbandingan 2:1, dua tanaman per polybag. Pemupukan dilakukan pada saat tanam menggunakan 0,19 g urea, 0,19 g SP 36, dan 0,25 g KCl/polybag. Pengendalian hama lalat bibit, ulat grayak, ulat penggerek polong, ulat perusak daun, dan

Thrips sp. dilakukan dengan penyemprotan insektisida berbahan aktif Tiodicarb 75% dengan konsentrasi 2 g/l, karbosulfan 200,11 g/l konsentrasi 2 ml/l, Detametrin 25 g/l konsentrasi 0,5 ml/l, Flufenoksuron 50 g/l konsentrasi 2 ml/l, Metomil 25% konsentrasi 1 g/l, dan Imidakloprid 200 g/l konsentrasi 0,125 ml/l. Pengendalian penyakit dilakukan dengan penyemprotan fungisida Mankozeb 80% konsentrasi 1,5 g/l, Benomil 50% konsentrasi 0,3 g/l, dan Kaptan 50% konsentrasi 10 g/l digunakan untuk pengendalian penyakit karat, kudis, dan busuk pangkal batang. Penyemprotan dilakukan tiga hari sekali. Pengairan tanaman dilakukan secara periodik 1-2 hari sekali, bergantung pada umur tanaman, dengan cara disiram.

Pengamatan dilakukan terhadap hasil biji, pertumbuhan tanaman (jumlah daun, panjang batang, dan diameter batang), dan komponen hasil (jumlah polong isi). Data hasil biji dianalisis menggunakan metode pengaruh utama aditif dengan interaksi ganda atau AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*) untuk mengetahui interaksi antara varietas dan naungan.

Nilai skor komponen utama (IPCA = *Interaction Principal Component Axes*) diurai dan dianalisis menurut uji F Gollob (1968), dengan kriteria: (a) jika komponen IPCA-1 berbeda nyata digunakan model AMMI-1; (b) jika komponen IPCA-1 dan IPCA-2 berbeda nyata digunakan model AMMI-2; dan (c) jika tidak terdapat komponen IPCA yang berbeda nyata digunakan model AMMI-0. Penilaian hasil analisis AMMI didasarkan pada grafik biplot yang dibentuk dari nilai rata-rata hasil biji per tanaman setiap varietas dan nilai skor IPCA masing-masing varietas, atau antarnilai skor IPCA. Kesesuaian varietas pada berbagai lingkungan naungan digambarkan dalam bentuk grafik biplot. Varietas yang stabil di lima lingkungan naungan adalah yang berada paling dekat dengan titik nol (sumbu 0,0) grafik biplot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lingkungan naungan, varietas, dan interaksinya menunjukkan keragaman yang nyata. Hal ini menggambarkan peranan masing-masing sumber keragaman dalam penampilan fenotipik hasil biji. Kontribusi keragaman naungan, varietas dan interaksinya berturut-turut 42,9%, 21,4%, dan 14,5% dari total kuadrat (Tabel 1). Kontribusi keragaman yang disebabkan oleh perbedaan lingkungan naungan juga menimbulkan interaksi genotipe x lingkungan.

Penguraian interaksi varietas x lingkungan naungan menurut metode AMMI menunjukkan terdapat empat komponen utama (IPCA) yang berkontribusi dalam

Tabel 1. Analisis gabungan dan penguraian interaksinya untuk hasil biji kedelai pada lima lingkungan naungan.

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	Varian berdasarkan JK total (%)	Varian berdasarkan JK V x N (%)
Lingk. naungan (N)	4	206,6523	51,6631**	42,9	
Varietas (V)	6	102,9619	17,1603**	21,4	
Interaksi V x N	24	69,7470	2,9061**	14,5	
IPCA1	9	38,3609	4,7786*		61,7
IPCA2	7	24,1325	2,5433 ^{tn}		25,5
IPCA3	5	5,3008	1,4382 ^{tn}		10,3
IPCA4	3	1,9529	0,5818 ^{tn}		2,5
Koef. keragaman (%)			27,24		
Koef. determinasi (%)			83,7		

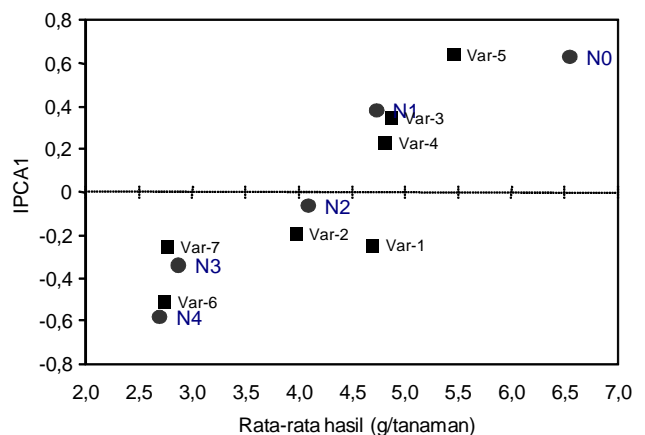
**berbeda nyata pada taraf 1%, *: berbeda nyata pada taraf 5%, tn: tidak nyata.

Tabel 2. Nilai rata-rata hasil biji berdasarkan peringkat, skor IPCA1, dan tingkat stabilitas di lima lingkungan naungan. Malang, 2007.

Varietas	Rata-rata	Peringkat	Skor IPCA1	Peringkat
Tanggamus	4,70	4	0,248	3
Pangrango	3,98	5	0,197	1
Sinabung	4,87	2	0,342	5
Wilis	4,82	3	0,228	2
Ijen	5,46	1	0,638	7
Lokon	2,75	7	0,510	6
Malabar	2,77	6	0,254	4
Rata-rata	4,19			

interaksinya, dengan nilai berturut-turut 61,7%, 25,5%, 10,3%, dan 2,5% dari jumlah kuadrat interaksi. Dalam metode AMMI, komponen utama (IPCA) selanjutnya diuji (Williams and Wood 1993) untuk mengetahui komponen yang nyata. Hanya sumbu komponen utama pertama (IPCA1) yang nyata pengaruhnya. Kontribusi IPCA1 dalam menguraikan interaksi 61,7% dengan derajat bebas 9 dari jumlah kuadrat interaksi. Kontribusi tersebut mampu meningkatkan dugaan pengaruh interaksi varietas x lingkungan naungan.

Nilai rata-rata hasil biji berdasarkan peringkat skor IPCA1 dan tingkat stabilitas di lima lingkungan naungan disajikan pada Tabel 2. Semua varietas memiliki skor IPCA1 positif. Peringkat pertama diduduki oleh varietas Pangrango dan paling stabil dibandingkan dengan varietas lainnya diikuti oleh varietas Wilis dan Tanggamus. Pangrango merupakan varietas yang toleran terhadap naungan. Pada penelitian ini, skor IPCA1 varietas Pangrango menunjukkan nilai terkecil. Menurut Samonte *et al.* (2005), Suryati dan Chozin (2007), dan Hastini (2008), varietas tersebut paling stabil di lingkungan naungan, meskipun hasil bijinya di bawah rata-rata seluruh varietas yang diuji. Artinya, penampilan varietas Pangrango stabil walaupun dibudidayakan di



Gambar 1. Biplot interaksi AMMI untuk karakter hasil biji per tanaman (g). Malang, 2007. (Var 1=Tanggamus, Var 2=Pangrango, Var 3=Sinabung, Var 4=Wilis, Var 5=Ijen, Var 6=Lokon, dan Var 7=Malabar, N0=tanpa naungan, N1=naungan 15%, N2=naungan 30%, N3=naungan 45%, dan N5=naungan 60%).

lingkungan naungan ringan maupun berat. Skor IPCA1 terbesar ditunjukkan oleh varietas Ijen dengan tingkat stabilitas paling rendah. Varietas Ijen tidak stabil karena hasil bijinya akan menurun tajam apabila mendapat naungan berat.

Biplot AMMI menggambar hubungan antara skor IPCA1 varietas dan lingkungan. Var-2 (Pangrango) berada paling dekat dengan sumbu titik nol sehingga paling stabil, diikuti oleh Var-4 (Wilis) dan Var-1 (Tanggamus). Menurut Mohammadi *et al.* (2007), genotipe yang stabil belum tentu memberikan hasil terbaik. Hal ini ditunjukkan oleh varietas Pangrango dengan hasil di bawah rata-rata, sedangkan hasil varietas Wilis di atas rata-rata (Gambar 1).

Var-5 (Ijen) memiliki produktivitas tinggi di lingkungan tanpa naungan (N0), 9,82 g/tanaman, sedangkan Var-3 (Sinabung) dan Var-4 (Wilis) adaptif di

lingkungan N1 (naungan 15%) dengan hasil masing-masing 6,12 g dan 6,71 g/tanaman. Lingkungan N2 (naungan 30%) tidak mampu menimbulkan keragaman hasil, lima dari tujuh varietas yang diuji memiliki hasil biji yang tidak berbeda. Var-6 (Lokon) lebih mampu beradaptasi di lingkungan tumbuh N4 (naungan 60%) dengan hasil 2,10 g/tanaman, dan Var-7 (Malabar) di lingkungan tumbuh N3 (naungan 45%) memberi hasil 2,03 g/tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan hasil biji berbeda nyata di setiap lingkungan naungan. Pada lingkungan tanpa naungan, varietas Ijen memberi hasil tertinggi dan berbeda nyata dengan enam varietas lainnya, kecuali dengan varietas Sinabung (Tabel 3). Sinabung memiliki hasil tertinggi kedua tetapi tidak berbeda nyata dengan Tanggamus, Pangrango, dan Wilis. Pada kondisi naungan 15%, hasil tertinggi dicapai oleh varietas Wilis dan tidak berbeda nyata dengan Tanggamus, Sinabung, Ijen, dan

Lokon, tetapi berbeda nyata dengan varietas Pangrango dan Malabar. Pada perlakuan naungan 45%, varietas Wilis memberikan hasil tertinggi, sedangkan varietas Malabar memiliki hasil terendah. Pada kondisi naungan 60%, varietas Tanggamus memberikan hasil tertinggi dan berbeda nyata dengan varietas lainnya.

Perlakuan naungan berpengaruh terhadap hasil kedelai. Semakin tinggi tingkat naungan, semakin rendah hasil (Gambar 2). Pada fase generatif, tanaman yang kekurangan cahaya matahari akan mudah mengalami penurunan produktivitas, karena bunga dan polong mudah gugur (Jiang and Egli 1993).

Analisis ragam gabungan menunjukkan terdapat interaksi antara lingkungan naungan dengan varietas terutama untuk peubah jumlah daun per tanaman, tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah polong isi per tanaman, kecuali diameter batang pada umur 4 dan 6 MST. Dengan demikian, penilaian terhadap galur dilakukan di masing-masing lingkungan naungan.

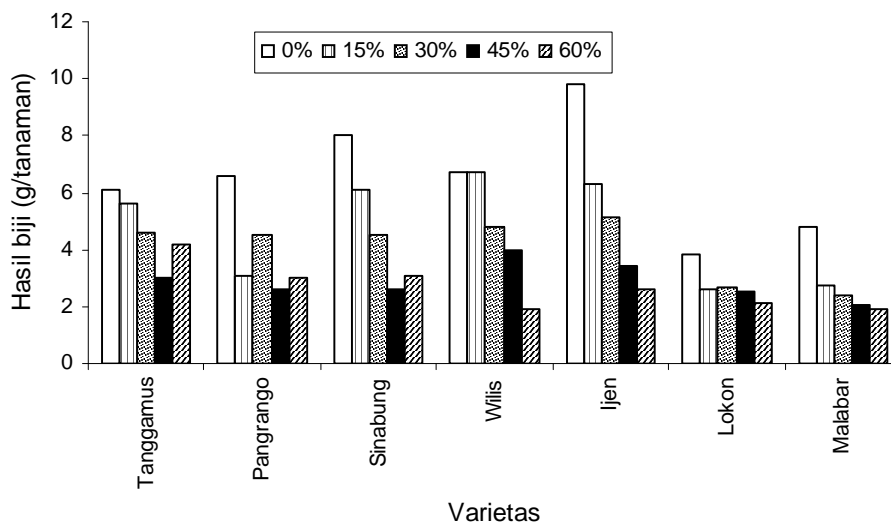
Jumlah daun mengalami penurunan dengan bertambahnya tingkat naungan (Tabel 4). Pada umur 8 MST, jumlah daun varietas Tanggamus stabil pada berbagai tingkat naungan. Dibandingkan dengan varietas yang lain, varietas Tanggamus masih mampu meningkatkan jumlah daunnya hingga umur 8 MST, sedangkan enam varietas yang lain secara umum mengalami penurunan jumlah daun karena rontok.

Panjang batang tujuh varietas kedelai pada berbagai tingkat naungan disajikan pada Tabel 5. Panjang batang meningkat seiring dengan semakin beratnya tingkat naungan. Panjang batang varietas Wilis hingga umur 8 MST konsisten tertinggi di lingkungan tanpa naungan,

Tabel 3. Hasil biji (g/tanaman) beberapa varietas kedelai di setiap lingkungan naungan. Malang, 2007.

Varietas	Hasil biji (g/tanaman) pada naungan				
	0%	15%	30%	45%	60%
Tanggamus	6,08 bc	5,60 a	4,60 a	3,00 ab	4,21 a
Pangrango	6,60 bc	3,06 b	4,55 a	2,62 ab	3,05 b
Sinabung	8,03 ba	6,12 a	4,56 a	2,59 ab	3,07 b
Wilis	6,72 bc	6,71 a	4,79 a	3,95 a	1,95 c
Ijen	9,82 a	6,29 a	5,15 a	3,41 ab	2,63 bc
Lokon	3,82 c	2,63 a	2,66 b	2,54 ab	2,10 bc
Malabar	4,82 c	2,72 b	2,41 b	2,03 b	1,90 c

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji 0,05 LSD.



Gambar 2. Hasil biji tujuh varietas kedelai pada beberapa tingkat naungan (%). Malang, 2007.

Tabel 4. Jumlah daun kedelai per tanaman pada umur 4, 6, dan 8 MST di setiap lingkungan naungan. Malang, 2007.

Varietas	Jumlah daun per tanaman menurut intensitas naungan					
	0%	15%	30%	45%	60%	Rata-rata
Umur 4 MST						
Tanggamus	20 b	20 a	20 a	18 a	16 a	19
Pangrango	18 b	18 a	18 ab	18 a	17 a	18
Sinabung	19 b	19 a	17 b	18 a	15 a	18
Wilis	19 b	17 a	17 b	18 a	15 a	17
Ijen	21 b	19 a	17 b	16 a	14 a	17
Lokon	22 b	18 a	19 ab	15 a	15 a	18
Malabar	27 a	18 a	20 a	17 a	14 a	19
Rata-rata	21	18	18	17	15	18
Umur 6 MST						
Tanggamus	48 a	42 a	41 a	34 a	23 a	37
Pangrango	39 a	37 a	34 abc	32 a	25 a	33
Sinabung	46 a	43 a	36 ab	26 a	25 a	35
Wilis	42 a	30 a	41 a	34 a	23 a	34
Ijen	53 a	42 a	28 bc	28 a	20 a	34
Lokon	49 a	36 a	33 abc	25 a	22 a	33
Malabar	46 a	28 a	26 c	24 a	17 a	28
Rata-rata	46	37	34	29	22	34
Umur 8 MST						
Tanggamus	72 bc	66 a	58 a	51 a	36 a	57
Pangrango	92 ab	58 a	48 ab	36 bc	24 b	52
Sinabung	106 a	57 a	59 a	32 bcd	26 b	56
Wilis	91 ab	48 a	45 abc	43 ab	23 b	50
Ijen	115 a	51 a	44 abc	35 bc	22 bc	53
Lokon	75 bc	35 a	37 bc	27 cd	20 bc	39
Malabar	50 c	23 a	31 c	21 d	16 c	28
Rata-rata	86	48	46	35	24	48

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji 0,05 LSD.

Tabel 5. Panjang batang tanaman kedelai pada umur 4, 6, dan 8 MST. Malang, 2007.

Varietas	Panjang batang (cm) kedelai menurut intensitas naungan					
	0%	15%	30%	45%	60%	Rata-rata
Umur 4 MST						
Tanggamus	27 d	37 bcd	41 cd	47 de	61 a	43
Pangrango	29 bcd	35 cd	41 cd	40 f	65 a	42
Sinabung	30 abc	40 abc	44 bc	41 ef	61 a	43
Wilis	33 a	43 a	49 b	55 c	67 a	49
Ijen	28 cd	34 d	37 d	51 cd	60 a	42
Lokon	28 bcd	40 ab	47 bc	61 b	64 a	48
Malabar	31 ab	44 a	60 a	73 a	81 a	58
Rata-rata	29 t	39 s	46 r	53 q	65 p	46
Umur 6 MST						
Tanggamus	45 d	66 c	76 e	93 a	124 a	81
Pangrango	52 b	69 c	83 d	89 ab	134 a	85
Sinabung	55 b	82 ab	96 b	92 bc	128 a	91
Wilis	58 a	90 a	112 a	116 a	126 a	100
Ijen	48 c	74 bc	81 de	114 abc	84 b	80
Lokon	47 cd	73 bc	90 bc	81 bc	133 a	85
Malabar	45 d	64 c	90 c	94 c	120 a	82
Rata-rata	50	74	90	97	121	86
Umur 8 MST						
Tanggamus	54 c	75 cd	84 c	92 a	142 a	89
Pangrango	63 b	82 bc	93 bc	94 a	123 a	91
Sinabung	67 ab	88 b	104 b	104 a	130 a	99
Wilis	72 a	101 a	106 a	123 a	125 a	105
Ijen	63 b	81 bc	74 c	117 a	100 a	87
Lokon	55 c	84 bc	85 bc	116 a	130 a	94
Malabar	44 d	66 d	76 bc	97 a	112 a	79
Rata-rata	60	82	89	106	123	92

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji 0,05 LSD.

Tabel 6. Diameter batang (mm) umur 4, 6, dan 8 MST di setiap lingkungan naungan. Malang, 2007.

Varietas	Diameter batang (mm) menurut intensitas naungan					
	0%	15%	30%	45%	60%	Rata-rata
Umur 4 MST						
Tanggamus	3	3	2	2	1	2 b
Pangrango	3	3	3	2	2	2 b
Sinabung	4	3	3	2	2	3 a
Wilis	3	3	3	2	1	2 b
Ijen	4	3	2	2	2	3 a
Lokon	3	2	2	2	1	2 b
Malabar	4	2	3	2	1	2 b
Rata-rata	3 a	3 a	2 b	2 b	1 c	2
Umur 6 MST						
Tanggamus	4	3	3	3	2	3 a
Pangrango	4	3	3	2	2	3 a
Sinabung	4	4	3	3	2	3 a
Wilis	4	3	3	3	2	3 a
Ijen	5	3	3	2	2	3 a
Lokon	4	3	2	2	1	2 b
Malabar	4	3	3	2	2	3 a
Rata-rata	4 a	3 b	3 bc	3 c	2 d	3
Umur 8 MST						
Tanggamus	4 a	3 a	3 a	3 a	2 a	3
Pangrango	5 a	4 a	3 a	2 ab	2 a	3
Sinabung	5 a	3 a	3 a	2 ab	2 a	3
Wilis	5 a	4 a	3 a	3 a	2 a	3
Ijen	6 a	4 a	3 a	2 ab	1 b	3
Lokon	4 a	2 b	2 b	2 ab	1 b	2
Malabar	4 a	2 b	2 b	1 b	1 b	2
Rata-rata	5	3	3	2	2	3

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji 0,05 LSD.

naungan 15%, 30%, dan 45%, sedangkan terpanjang pada lingkungan naungan 60% dicapai oleh varietas Tanggamus. Kondisi ternaungi membuat tanaman tumbuh lebih panjang (etiologi), sebagai upaya tanaman untuk mencari dan mendapatkan cahaya matahari. Tanaman kedelai yang ternaungi lebih panjang dibandingkan dengan yang tidak ternaungi. Panjang batang tujuh varietas kedelai yang diuji bertambah 59-161%, seiring dengan peningkatan naungan dari 0 menjadi 60%. Pemanjangan batang merupakan salah satu mekanisme yang dikembangkan tanaman untuk mendapatkan cahaya lebih banyak pada kondisi ternaungi.

Diameter batang pada umur 8 MST ditentukan oleh pengaruh interaksi antara lingkungan naungan dengan varietas. Peningkatan intensitas naungan mengakibatkan diameter batang semakin kecil. Varietas Tanggamus, Pangrango, Sinabung, dan Wilis memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan varietas Ijen, Lokon, dan Malabar (Tabel 6). Diameter batang yang lebih besar pada varietas Tanggamus,

Pangrango, Sinabung, dan Wilis menunjukkan varietas tersebut masih mampu tumbuh baik pada kondisi ternaungi dibandingkan dengan varietas Ijen, Lokon, dan Malabar yang cenderung melilit, karena batang tidak mampu menopang pemanjangan batang yang berlebihan akibat etiologi. Pada kondisi demikian, pertumbuhan tanaman tampak didominasi oleh pertumbuhan vegetatif yang memanjang, merambat, dan tidak tegak. Hal ini diperkuat oleh hasil analisis korelasi yang menunjukkan bahwa diameter batang berkorelasi nyata negatif dengan pemanjangan batang ($r = -0,56^{**}$). Pemanjangan batang berkorelasi nyata negatif dengan jumlah daun dan jumlah polong isi, dengan nilai koefisien korelasi $-0,49^{**}$ dan $-0,36^{**}$.

Jumlah polong isi bervariasi antarvarietas antarlingkungan (Tabel 7). Pada lingkungan tanpa naungan, jumlah polong terbanyak dicapai oleh varietas Sinabung (65 polong sisi/tanaman). Pada lingkungan naungan 15%, 30%, 45%, dan 60%, jumlah polong terbanyak berturut-turut dicapai oleh varietas Ijen, Tanggamus, Wilis, dan Tanggamus.

Tabel 7. Jumlah polong isi per tanaman umur 4, 6 dan 8 MST di setiap lingkungan naungan. Malang 2007.

Varietas	Jumlah polong isi per tanaman menurut intensitas naungan				
	0%	15%	30%	45%	60%
Tanggamus	49 ab	49 a	42 a	28 ab	32 a
Pangrango	60 a	29 bcd	38 a	20 b	15 b
Sinabung	65 a	47 ab	37 a	19 b	18 b
Wilis	35 bc	39 abc	33 ab	31 a	14 bc
Ijen	62 a	50 a	34 ab	25 ab	15 b
Lokon	35 bc	27 cd	21 bc	18 b	9 cd
Malabar	21 c	17 d	18 c	7 c	6 d

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji 0,05 LSD.

KESIMPULAN

Setiap varietas mempunyai toleransi yang berbeda terhadap naungan. Varietas Ijen lebih sesuai dikembangkan pada lingkungan tanpa naungan. Varietas Sinabung dan Wilis lebih sesuai dikembangkan pada lingkungan naungan ringan (15%), Malabar lebih sesuai pada tingkat naungan sedang (45%), dan Lokon lebih sesuai pada tingkat naungan berat (60%). Varietas Pangrango dapat dikembangkan pada berbagai tingkat naungan, mulai ringan hingga berat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sdr Toni, tenaga di laboratorium pemuliaan Balitkabi, yang telah banyak membantu dalam penyiapan bahan dan pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T., Suhartina, dan Soegiyatni. 2000. Respons kedelai terhadap beberapa tingkat naungan. Edisi Khusus Balitkabi. No. 16:12-21.
 BPS. 2002. Statistik Indonesia. <http://www.bps.go.id>
 BPS. 2011. Statistik Indonesia. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php?eng=0.
 Chozin MA, Sopandie D, Sastrosumarjo S, Suwarno. 2000. Physiology and genetic of upland rice adaptation to shade.

Final Report of Graduate Team Research Grant, URGE Project. Directorate General of Higher Education, Ministry of Education and Culture. 243 p.
 Hastini, T., E.P. Anggia, R.Y. Putra, Farida, S. Ruswandi, N. Rostini, dan D. Ruswandi. 2008. Seleksi hibrida topcross jagung manis SR UNPAD di tiga lokasi di Jawa Barat berdasarkan stabilitas dan adaptabilitas. *Zuriat* 19(1):60-70.
 Jiang, H., and D.B. Egli. 1993. Shade induced changes in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean. *Agron. J.* 85:221-225.
 Jomol, P.M., S.J. Herbert, S. Zhang, A.A.F. Rautenkranz, and G.V. Litchfield. 2000. Differential response of soybean yield components to the timing of light enrichment. *Agron. J.* 92:1156-1161.
 Khumaida, N. 2002. Studies on upland rice and soybean to shade stress (dissertation). The University of Tokyo. Tokyo. 98 p. Unpublished.
 Kisman, N. Khumaida, Trikoesoemaningtyas, Sobir, dan D. Sopandie. 2007. Karakter morfofisiologi daun, penciri adaptasi kedelai terhadap intensitas cahaya rendah. *Bul. Agron.* 35(2):96-102.
 Levitt, J. 1980. Response of Plants to Environmental Stress. New York. Academic Pree. 607 p.
 Magat, S.S. 1989. Growing condition and growth habits of coconut in relation to coconut based farming system. Proceeding of the Asian and Pasific Coconut Community XVII COVOTECH meeting. CBFS, Manila, Philippines.
 Mohammadi, R., M. Armion, A. Shabani and A. Daryaei, 2007. Identification of stability and adaptability in advanced durum wheat genotypes using AMMI analysis. *Asian J. Plant Sci.*, 6: 1261-1268.
 Samonte, S.O. PB, L.T. Wilson, A.M. McClung, and J.C. Edley. 2005. Targeting cultivars onto rice growing environments using AMMI and SREG GGE biplot analysis. *Crop Sci.* 45:2414-2424.
 Soepandie, D., Trikoesoemaningtyas, E. Sulistyono, dan N. Heryani. 2002. Pengembangan kedelai sebagai tanaman sela: Fisiologi dan pemuliaan untuk toleransi terhadap naungan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
 Soepandie, D., Trikoesoemaningtyas, dan N. Khumaida. 2006. Fisiologi, genetik dan molekuler adaptasi kedelai terhadap intensitas cahaya rendah: Pengembangan varietas unggul kedelai sebagai tanaman sela. Laporan Akhir Penelitian Hibah Tim Pascasarjana Angkatan II 2004-2006. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat. IPB. Bogor.
 Suryati. D dan M. Chozin. 2007. Analisis stabilitas galur-galur harapan kedelai keturunan dari persilangan Malabar dan Kipas Putih. *J. Akta Agrosia*. Edisi Khusus No. 2: 176-180.
 Wibawa, G. dan M.J.Rosyid. 1995. Peningkatan produktivitas padi sebagai tanaman sela karet muda. *Warta Pusat Penelitian Karet. Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia.* 14(1):40-46.
 Williams. E.R. and J.T. Wood . 1993. Testing the significance of genotype-environment interaction. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119839832/abstract>. (Diakses 11 Mei 2010).