

Pengaruh Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo

The Effect of Shade Intensity to The Growth and Result of Three Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Cultivars at The Land of Bugel Coastal Sand, Kulon Progo

Adwitya Handriawan¹⁾, Dyah Weny Respatie^{2*)}, Tohari²⁾

¹⁾ Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²⁾ Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

^{*)} Penulis untuk korespondensi E-mail: wenyrespatie@ugm.ac.id

ABSTRACT

The objectives of this research are: (1) to know the effect of shade to the growth and result of three soybean cultivars; (2) to find out the most tolerant soybean cultivar towards the shade among those three tested cultivars; and (3) to find out the best critical time for the shade in finding out the most tolerant soybean cultivar towards the shade. The field experiment was conducted on July 12 – October 19, 2015 at the land of coastal sand at Bugel region, Panjatan subdistrict, Kulon Progo district, Daerah Istimewa Yogyakarta province. The research consists of two factors, shade and cultivar. The experiment was arranged in a Split Plot Design in three times repetition. The main factor as the main plot is the shade consisting of three levels: 0%, 25%, and 50%. In addition, the sub plot is the soybean cultivars such as Dena 1, Anjasmoro, and Grobogan. The resulted data was analyzed statistically using ANOVA with the significant level (α) 5% and continued with Duncan's multiple range test if there is a significant difference among the treatments. The critical shade was found out by regression equation between the shade intensity and biological dry weight. The result of the research shows that the growth of three soybean cultivars is not significantly different. Shade 25% (53.700 lux) does not drop off the soybean growth. However, shade 50% (26.663 lux) drops off the soybean growth significantly. Shade 25% and 50% impacts on the drop of yields estimated for Dena 1 as in 17,41% and 34,38%, for Anjasmoro 22,87% and 45,74%, as well as Grobogan 12,33% and 23,79%. Based on the level of critical shade it is found out that Grobogan cultivar is most tolerant towards the shade than Dena 1 cultivar and Anjasmoro cultivar. In addition, the biological dry weight of the 4-week soybeans can be used to find out the soybean cultivar that is tolerant towards the shade.

Key words: soybean, shade, critical shade, tolerant, cultivar

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai, menentukan kultivar kedelai paling toleran terhadap naungan diantara tiga kultivar yang diuji, dan menentukan waktu naungan kritis terbaik dalam pemilihan kultivar kedelai toleran naungan. Penelitian lapangan dilaksanakan pada 12 Juli – 9 Oktober 2015 di lahan pasir pantai, Desa Bugel, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian

terdiri atas dua faktor yaitu naungan dan kultivar dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan tiga ulangan. Faktor utama sebagai petak utama adalah naungan yang terdiri dari tiga taraf, yaitu 0%, 25%, dan 50% sedangkan anak petak adalah kultivar kedelai Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan. Data yang diperoleh dianalisis varian (ANOVA) pada taraf signifikansi (α) 5% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan. Naungan kritis ditentukan menggunakan persamaan regresi antara intensitas naungan dengan berat kering biologis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman tiga kultivar kedelai tidak berbeda secara signifikan. Naungan 25% (53.700 lux) tidak menurunkan pertumbuhan tanaman kedelai namun naungan 50% (26.663 lux) menurunkan pertumbuhan tanaman kedelai secara signifikan. Naungan 25% dan 50% mengakibatkan penurunan hasil biji taksiran kedelai Dena 1 sebesar 17,41% dan 34,38%, Anjasmoro 22,87% dan 45,74%, serta Grobogan 12,33% dan 23,79%. Berdasarkan tingkat naungan kritisnya maka kultivar Grobogan merupakan kultivar paling toleran terhadap naungan daripada kultivar Dena 1 dan Anjasmoro serta berat kering biologis pada umur 4 mst dapat digunakan untuk menentukan kultivar kedelai toleran naungan.

Kata kunci : kedelai, naungan, naungan kritis, toleran, kultivar

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas penting dalam hal penyediaan pangan dan industri untuk pembangunan pertanian di Indonesia (Adimihardja, 1992). Oleh karena komoditas ini sangat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia, maka komoditas ini menjadi salah satu target dalam pencapaian swasembada pangan. Produksi kedelai Indonesia dari tahun 2010-2014 berturut-turut sebesar 907.031 ton, 851.286 ton, 843.153 ton, 779.992 ton dan 954.997 ton, meningkat dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 1,93 % per tahun. Peningkatan produksi kedelai disebabkan oleh peningkatan produktivitas periode 2010-2014 sebesar 1,37 ton/ha, 1,37 ton/ha, 1,48 ton/ha, 1,41 ton/ha, dan 1,55 ton/ha dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 3,25 % per tahun. Walaupun terjadi peningkatan produksi, Indonesia harus mengimpor kedelai sebanyak 1,96 juta ton untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri yang mencapai sekitar 2,95 juta ton pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2015).

Rendahnya luas areal tanam kedelai masih menjadi kendala utama dalam pencapaian swasembada kedelai. Kebutuhan kedelai yang mencapai 2,95 juta ton dengan produktivitas 1,55 ton/ha pada tahun 2014 maka dibutuhkan sedikitnya 2 juta ha lahan untuk mencukupi kebutuhan kedelai dalam negeri, defisit 1,4 juta ha lahan dari luas lahan kedelai yang dibutuhkan. Oleh karena itu, salah satu upaya yang harus dilakukan pemerintah dalam meningkatkan produksi kedelai nasional adalah melalui perluasan areal tanam. Mengingat luas lahan sawah produktif semakin berkurang akibat alih fungsi menjadi lahan non pertanian maka perluasan areal tanam kedelai diarahkan pada lahan di bawah tegakan tanaman perkebunan maupun hutan tanaman

industri (HTI) sebagai tanaman sela. Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya kedelai sebagai tanaman sela adalah penanangan yang diakibatkan oleh tanaman pokok. Menurut Asadi (1991), tanaman kedelai yang dinaungi atau ditumpangsarikan akan mengalami penurunan hasil 6-52% pada tumpangsari kedelai-jagung dan 2-56% pada tingkat naungan 33% sedangkan Handayani (2003), cekaman naungan 50% menyebabkan hasil per hektar tanaman kedelai menurun 10-40%. Sejalan dengan permasalahan tersebut, penanaman kedelai toleran naungan sebagai tanaman sela dianggap sebagai salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produktivitas lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai, menentukan kultivar kedelai paling toleran terhadap naungan diantara tiga kultivar yang diuji, dan menentukan waktu naungan kritis terbaik dalam pemilihan kultivar kedelai toleran naungan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada 12 Juli – 9 Oktober 2015 di lahan pasir pantai, Desa Bugel, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Bahan yang digunakan meliputi benih 3 kultivar kedelai yaitu kultivar Anjasmoro, kultivar Grobogan, dan kultivar kedelai toleran naungan, Dena 1, paranet sebagai naungan dengan tingkat naungan masing-masing perlakuan sebesar 0%, 25%, dan 50%, bambu, mulsa jerami, pestisida dan bahan bakar mesin diesel untuk pengairan kedelai. Pupuk kandang takaran 20 ton/ha yang diberikan sebelum tanam dan pupuk Urea takaran 75 kg/ha, SP-36 takaran 100 kg/ha, serta KCL takaran 100 kg/ha yang diberikan pada umur 2 mst. Peralatan yang digunakan meliputi alat tulis, meteran, tali, geraji, plastik, kamera digital, *luxmeter*, *termohigrometer*, *leaf area meter*, timbangan analitik, oven, dan alat-alat pertanian.

Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (*split plot design*) dengan 3 ulangan. Faktor utama sebagai petak utama adalah naungan yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 0%, 25%, dan 50% sedangkan faktor kedua sebagai anak petak adalah kultivar kedelai Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan. Jarak tanam yang digunakan 40 cm x 20 cm. Setiap lubang tanam diisi 3 benih kedelai kemudian setelah tumbuh dijarangkan menjadi 2 tanaman per lubang tanam (1 rumpun). Variabel pengamatan yang diamati meliputi parameter iklim mikro (suhu udara, kelembaban udara, kadar lengas tanah, dan intensitas cahaya), parameter agronomi tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat kering tanaman), parameter analisis pertumbuhan tanaman (laju asimilasi

bersih, laju pertumbuhan tanaman, indeks luas daun, berat daun khas), komponen hasil (jumlah polong per rumpun) dan hasil biji taksiran.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang meliputi variabel pengamatan pada parameter iklim mikro, parameter agronomi tanaman, parameter analisis pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan hasil biji taksiran dianalisis varian dengan taraf signifikansi (α) 5%, apabila ada beda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf signifikansi (α) 5%.

Metode yang digunakan untuk menduga hasil biji taksiran kedelai adalah model persamaan linier sederhana antara berat kering biologis maksimal yang didapat dari nilai a (nilai ekspektasi) kurva sigmoid setiap kultivar pada perlakuan tanpa naungan dengan berat kering biologis yang didapat pada keadaan naungan kritis pada kultivar yang sama. Untuk mendapatkan nilai a (nilai ekspektasi), diperlukan data berat kering biologis kedelai pada umur panen dari penelitian lain. Menurut Ratnawati (2007) dalam penelitiannya, menjelaskan bahwa rerata berat kering total akhir pada berbagai kultivar kedelai adalah 60,54 g/1800 cm² dengan umur panen pada 12 minggu setelah tanam. Persamaan sigmoid yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_i = \frac{a}{1+be^{-cx}}$$

Keterangan: Y_i = hasil berat kering biologis umur panen (g/rumpun) (i = Dena 1, Anjasmoro, Grobogan), a = nilai ekspektasi akhir pertumbuhan kultivar i (berat kering biologis umur panen), b = nilai ekspektasi awal pertumbuhan kultivari, c = konstanta laju pertumbuhan Y terhadap X kultivari, e = bilangan dasar logaritma alam, x = umur (mst).

Berat kering biologis masing-masing kultivar hasil pendugaan yang didapat kemudian dikalikan dengan indeks panen untuk mendapatkan berat kering ekonomis masing-masing kultivar. Indeks panen yang digunakan adalah indeks panen penelitian lain. Indeks panen yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,29. Indeks panen didapat dari rerata indeks panen berbagai kultivar kedelai pada penelitian yang dilakukan oleh de Araujo (2010) dan Ratnawati (2007). Hasil biji taksiran merupakan hasil berat kering ekonomis taksiran dikonversi ke dalam satuan ton/ha.

$$\text{Hasil biji taksiran } \left(\frac{\text{ton}}{\text{ha}} \right) = \frac{\frac{100.000.000^a (\text{cm}^2)}{800^b (\text{cm}^2)} \times \text{berat kering ekonomis (g)}}{1.000.000^c (\text{g})}$$

Keterangan: a = konversi 1 hektar = 100.000.000 cm², b = luas jarak tanam, c = konversi 1 ton = 1.000.000 gram.

Tingkat naungan kritis kedelai ditentukan ketika terjadi 50% penurunan bahan kering biologis. Metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat naungan kritis

adalah model persamaan regresi antara berat kering biologis tanaman umur 4 mst (g/rumpun) dan intensitas naungan (%) serta berat kering biologis tanaman umur 6 mst (g/rumpun) dan intensitas naungan (%). Data yang diperoleh sebelumnya dilakukan uji F (uji kelayakan model) dengan taraf signifikansi (α) 5%. Persamaan yang didapat kemudian digunakan untuk menaksir berat kering biologis (g/rumpun) yang dinotasikan sebagai y . Nilai y maksimal adalah nilai ketika $x = 0$. Lima puluh persen penurunan berat kering biologis merupakan setengah nilai y maksimal, sehingga tingkat naungan kritis (x) dapat diketahui ketika berat kering biologis setara setengah nilai y maksimal.

Analisis korelasi dengan taraf signifikansi (α) 5% dan 1% digunakan untuk menentukan waktu naungan kritis terbaik dalam pemilihan kultivar kedelai toleran naungan dengan melihat keeratan hubungan antar variabel tanaman berat kering biologis tanaman umur 4 mst, berat kering biologis tanaman umur 6 mst, serta hasil biji taksiran menggunakan persamaan Bhattacharyya and Johnson (1977):

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan: r = koefisien korelasi yang dicari, $\sum xy$: jumlah perkalian variabel x dan y , $\sum x$: jumlah nilai variabel x , $\sum y$: jumlah nilai variabel y , $\sum x^2$: jumlah pangkat dua nilai variabel x , $\sum y^2$: jumlah pangkat dua nilai variabel y , n : banyaknya sampel.

Penentuan kultivar kedelai toleran naungan ditentukan berdasarkan tingkat naungan kritis pada masing-masing kultivar kedelai. Kultivar kedelai paling toleran terhadap naungan memiliki tingkat naungan kritis paling tinggi daripada kultivar lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

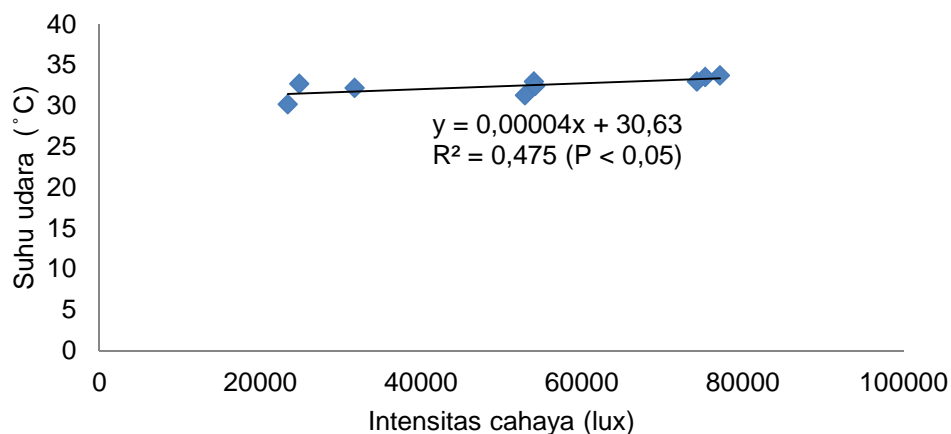
Tabel 1. Intensitas cahaya (lux), suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban udara (%), dan kadar lengas tanah (%) pada berbagai taraf naungan (%)

Intensitas naungan	Intensitas cahaya	Suhu udara	Kelembaban udara	Kadar lengas tanah
0	75.593a	33,44a	74,08a	6,63a
25	53.700b	32,27b	74,70a	7,37a
50	26.663c	31,75b	74,85a	7,83a

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 5\%$.

Tabel 1 menunjukkan bahwa naungan berpengaruh nyata terhadap intensitas cahaya dan suhu udara namun tidak berpengaruh nyata terhadap kelembaban udara dan kadar lengas tanah. Intensitas naungan 0% memiliki intensitas cahaya sebesar 75.593 lux yang nyata lebih tinggi dibandingkan intensitas naungan 25% dan 50%

sedangkan intensitas cahaya paling rendah didapatkan pada intensitas naungan 50% yang nyata lebih rendah dibandingkan kedua perlakuan lainnya sebesar 26.663 lux. Tidak adanya pengaruh naungan buatan pada perlakuan naungan 0% dan penggunaan naungan buatan pada perlakuan naungan 25% dan 50% menyebabkan perbedaan intensitas cahaya yang diterima. Naungan 0% memiliki suhu udara yang nyata lebih tinggi dibandingkan intensitas naungan 25% dan 50% sebesar 33,44 °C sedangkan pada intensitas naungan 25% dan 50% memberikan pengaruh yang sama terhadap suhu udara lingkungan. Hal ini terjadi karena perbedaan intensitas cahaya akibat perbedaan intensitas naungan. Suhu udara dipengaruhi secara nyata oleh intensitas cahaya mengikuti persamaan $Y_{\text{suhu udara}} = 0,00004X_{\text{intensitas cahaya}} + 30,63$ (Gambar 1). Hubungan antara intensitas cahaya dan suhu udara memiliki kecenderungan linier positif sehingga semakin tinggi intensitas cahaya yang diterima akan meningkatkan suhu udara di lokasi penelitian.



Gambar 1. Hubungan antara intensitas cahaya (lux) dan suhu udara (°C)

Tabel 2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman perlakuan naungan pada umur 4 mst, 8 mst dan 9 mst tidak berbeda nyata. Tanaman kedelai perlakuan naungan mampu mempengaruhi tinggi tanaman secara signifikan pada umur 2 mst dan 6 mst. Tanaman kedelai yang diberi perlakuan naungan 50% pada umur 2 mst memiliki tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan naungan 0% dan 25% meskipun pada umur 6 mst tidak berbeda nyata dengan naungan 25%.

Tabel 2. Tinggi tanaman (cm) tiga kultivar kedelai pada berbagai taraf naungan (%) umur 2,4,6,8, dan 9 minggu setelah tanam

Perlakuan	Umur tanaman				
	2	4	6	8	9
Naungan					
0	12,22c	28,03a	36,82b	37,65a	36,96a
25	14,63b	38,69a	54,80a	54,24a	53,61a
50	17,56a	44,64a	60,66a	59,97a	59,30a
Kultivar					
Dena 1	14,31a	37,18a	52,96a	53,45a	52,99a
Anjasmoro	15,71a	39,66a	56,78a	55,41a	54,64a
Grobogan	14,39a	34,52a	42,54b	43,00b	42,24b
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	8,27	4,24	4,09	4,18	4,36

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Semakin tinggi intensitas naungan semakin rendah tingkat penerimaan cahaya matahari oleh tanaman kedelai. Rendahnya intensitas cahaya saat perkembangan tanaman akan menimbulkan gejala etiolasi yang disebabkan oleh aktivitas hormon auksin. Bagian tajuk tanaman yang terkena cahaya pertumbuhannya akan lambat karena kerja auksin dihambat oleh cahaya sedangkan pada bagian tajuk tanaman yang tidak terkena cahaya pertumbuhannya sangat cepat karena kerja auksin tidak dihambat. Kondisi ini membuat bagian tajuk (apikal) tanaman mengalami pertumbuhan yang paling aktif sehingga tanaman tumbuh mencari cahaya untuk melakukan fotosintesis yang lebih optimal.

Penggunaan kultivar Anjasmoro pada umur 6 mst, 8 mst, dan 9 mst memiliki tinggi tanaman paling tinggi dan berbeda nyata dengan kultivar Grobogan meskipun tidak berbeda nyata dengan kultivar Dena 1. Perbedaan tinggi tanaman pada kultivar kedelai menunjukkan bahwa kultivar Grobogan memiliki tinggi tanaman yang nyata lebih rendah dibandingkan kedua kultivar lainnya pada umur 6 mst, 8 mst, dan 9 mst namun perbedaan tinggi tanaman ini dikarenakan perbedaan karakteristik (genetik) tanaman pada kultivar Grobogan yang memiliki tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan kultivar Anjasmoro dan Dena 1. Berdasarkan Anonim (2012), kultivar Grobogan memiliki tinggi tanaman 50 cm sedangkan kultivar Dena 1 dan Anjasmoro masing-masing memiliki tinggi tanaman 59 cm dan 64 cm. Tinggi tanaman yang rendah pada kultivar Grobogan diduga merupakan strategi tanaman berumur pendek untuk meningkatkan hasil biji.

Tabel 3. Jumlah daun (helai/rumpun) tiga kultivar kedelai pada berbagai taraf naungan (%) umur 2, 4, 6, 8, dan 9 minggu setelah tanam

Perlakuan	Umur tanaman				
	2	4	6	8	9
Naungan					
0	7,44a	26,33a	35,51a	28,55a	20,22a
25	7,66a	25,33a	32,51a	22,74b	12,89b
50	7,48a	24,59a	31,85a	22,11b	15,22b
Kultivar					
Dena 1	7,07b	24,44a	34,59a	26,25a	15,77b
Anjasmoro	7,70a	25,18a	39,14a	30,96a	23,70a
Grobogan	7,81a	26,63a	26,14b	16,18b	8,85c
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	7,85	14,82	18,14	23,05	32,22

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah daun perlakuan naungan pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst tidak berbeda nyata. Tanaman kedelai perlakuan naungan mampu mempengaruhi jumlah daun secara signifikan pada umur 8 mst dan 9 mst. Tanaman kedelai perlakuan naungan 0% pada umur 8 mst dan 9 mst memiliki jumlah daun tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan naungan 25% dan 50%. Perlakuan naungan 0% pada umur 8 mst dan 9 mst memiliki jumlah daun berturut-turut sebesar 28,55 helai/rumpun dan 20,22 helai/rumpun nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan naungan 25% dan 50%. Pada lingkungan yang ternaungi tanaman kedelai mengurangi jumlah daun untuk mengimbangi jumlah cahaya yang terbatas. Hal serupa juga dilaporkan oleh Anggraeni (2010) bahwa jumlah daun yang mendapat pengaruh naungan memiliki jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan cahaya penuh (tanpa naungan).

Jumlah daun perlakuan kultivar pada umur 4 mst tidak berbeda nyata. Tanaman kedelai perlakuan kultivar mampu mempengaruhi jumlah daun secara signifikan pada umur 2 mst, 6 mst, 8 mst dan 9 mst. Kultivar Grobogan pada umur 2 mst memiliki jumlah daun paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan kultivar Dena 1 meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kultivar Anjasmoro. Namun kultivar Grobogan pada umur 6 mst, 8 mst dan 9 mst mulai menunjukkan penurunan jumlah daun secara signifikan. Tanaman kedelai kultivar Grobogan memiliki jumlah daun paling rendah dan berbeda nyata dengan Dena 1 maupun Anjasmoro. Pada umur 6 mst, 8 mst, dan 9 mst tanaman kedelai kultivar Grobogan mulai memasuki fase pembentukan polong. Kultivar Grobogan merupakan kultivar kedelai yang memiliki tipe

pertumbuhan determinit. Akibatnya pada fase ini pertumbuhan vegetatif Grobogan mulai berhenti dan sebagian daun mulai mengalami peluruhan.

Mengacu pada Tabel 4, interaksi antara perlakuan intensitas naungan dengan kultivar kedelai tidak berbeda nyata sehingga tidak ada interaksi nyata antar perlakuan intensitas naungan dengan kultivar kedelai dalam mempengaruhi berat kering tanaman, berat daun khas, laju asimilasi bersih, indeks luas daun, laju pertumbuhan tanaman, dan jumlah polong per rumpun. Naungan memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman, berat daun khas, laju asimilasi bersih, indeks luas daun, laju pertumbuhan tanaman, dan jumlah polong per rumpun. Kultivar memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat daun dan jumlah polong per rumpun.

Tanaman kedelai yang mendapatkan intensitas naungan 50% memiliki pertumbuhan tanaman yang paling rendah dibandingkan pada intensitas naungan 0% dan 25%. Meningkatnya intensitas naungan yang diterima oleh tanaman kedelai menjadi 50% menyebabkan pengurangan berat kering tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan tanaman, dan jumlah polong per rumpun.

Tabel 4. Berat kering tanaman (g/rumpun), berat daun khas (g/cm²), laju asimilasi bersih (g/cm²/minggu), indeks luas daun, laju pertumbuhan tanaman (g/m²/minggu), dan jumlah polong per rumpun (polong/rumpun) tiga kultivar kedelai pada berbagai taraf naungan (%).

Perlakuan	Variabel Pengamatan					
	BK tanaman	BDK	Laju asimilasi bersih	Indeks luas daun	Laju pertumbuhan tanaman	Jumlah polong per rumpun
Naungan						
0	22,3a	0,0034a	0,0054a	3,0ab	100,8a	75,9a
25	22,0a	0,0029b	0,0049a	3,4a	101,8a	56,0b
50	13,8b	0,0026b	0,0036b	2,4b	58,4b	38,9c
Kultivar						
Dena 1	19,6a	0,0027b	0,0046a	3,0a	87,9a	66,1a
Anjasmoro	20,3a	0,0030ab	0,0050a	3,2a	95,3a	64,8a
Grobogan	18,2a	0,0032a	0,0043a	2,5a	77,7a	39,9b
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	5,4	11,8	16,9	9,9	20,3	12,9

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Tanaman kedelai yang mendapatkan perlakuan naungan 50% memberikan berat daun khas terendah dan nyata lebih rendah dibandingkan naungan 0%. Berat daun khas yang rendahakan memberikan nilai laju asimilasi bersih yang rendah pula. Hal ini sesuai dengan nilai laju asimilasi bersih tanaman kedelai yang mendapatkan perlakuan naungan 50% yang nyata lebih rendah dibandingkan tanaman kedelai yang

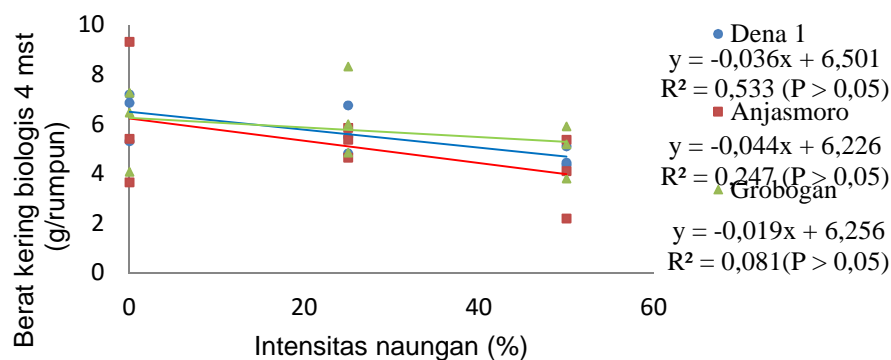
mendapatkan perlakuan naungan 0%. Laju asimilasi bersih bila dikalikan dengan indeks luas daun akan diperoleh laju pertumbuhan tanaman. Laju pertumbuhan tanaman tertinggi dihasilkan pada tanaman kedelai yang mendapatkan perlakuan naungan 0% dan 25% masing-masing sebesar 100,8 gram/m²/minggu dan 101,8 gram/m²/minggu. Kedua perlakuan naungan tersebut memiliki laju pertumbuhan tanaman yang nyata lebih tinggi dibandingkan laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan oleh tanaman kedelai yang mendapatkan perlakuan naungan 50%. Laju pertumbuhan tanaman merupakan bertambahnya berat dalam komunitas tanaman per satuan luas tanah per satuan waktu. Besar laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan oleh tanaman diikuti seiring berjalannya waktu akan menghasilkan berat kering tanaman. Berat kering tanaman yang mendapatkan perlakuan naungan 50% menunjukkan nilai paling rendah dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan perlakuan naungan 0% dan 25% sesuai dengan laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan pada masing-masing intensitas naungan.

Penurunan berat kering tanaman akibat pengaruh intensitas naungan 50% disebabkan pada kondisi ternaungi tanaman tidak mendapatkan cahaya yang cukup untuk digunakan dalam proses fotosintesis sehingga berat kering tanaman yang dihasilkan akan menurun. Hal ini berimplikasi terjadinya penurunan jumlah pasokan fotosintat ke organ generatif tanaman kedelai yaitu jumlah polong per rumpun sehingga akan menurunkan hasil biji taksiran. Hasil biji taksiran berbagai kultivar menurun seiring dengan peningkatan intensitas naungan. Kultivar Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan perlakuan naungan 50% memiliki hasil biji taksiran yang paling rendah dibandingkan dengan hasil biji taksiran perlakuan naungan 0% dan 25% (Tabel 5). Penurunan hasil biji taksiran pada berbagai kultivar akibat naungan disebabkan oleh terhambatnya proses metabolisme tanaman akibat intensitas cahaya rendah. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah pasokan fotosintat ke bagian biji. Penurunan hasil biji akibat naungan pada berbagai tanaman juga dilaporkan oleh Asadi (1991) yang melaporkan bahwa cahaya rendah menurunkan hasil kedelai.

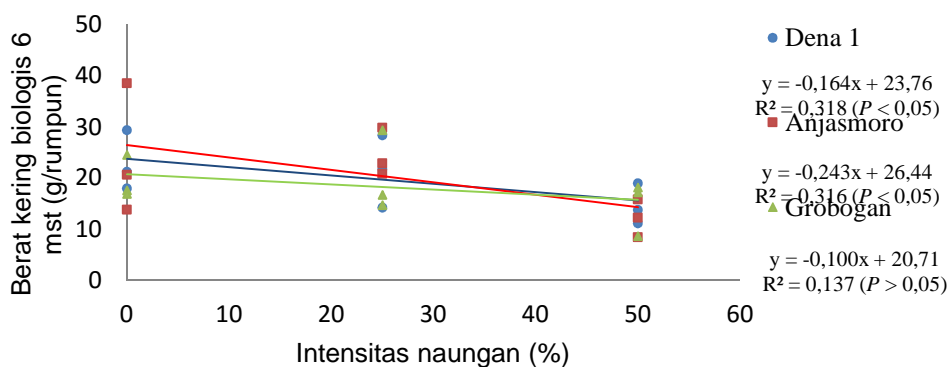
Tabel 5. Hasil biji taksiran (ton/ha) tiga kultivar kedelai pada berbagai taraf naungan (%).

Perlakuan	Naungan			Rata-rata	Perubahan hasil biji taksiran	
	0	25	50		(0 - 25)	(0 - 50)
Dena 1	2,24a	1,85c	1,47e	1,85	17,41	34,38
Anjasmoro	2,23a	1,72d	1,21f	1,72	22,87	45,74
Grobogan	2,27a	1,99b	1,73d	1,99	12,33	23,79
Rata-rata	2,25	1,85	1,47	(+)		
CV (%)	2,11					

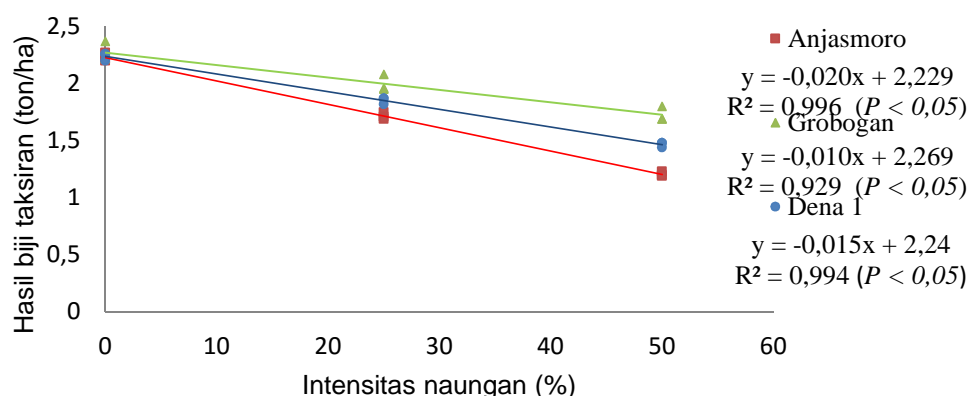
Keterangan : Angka diikuti huruf sama pada baris/kolom sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 5\%$. Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar perlakuan.



Gambar 2. Hubungan antara intensitas naungan dan berat kering biologis kedelai pada 4 mst kultivar Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan



Gambar 3. Hubungan antara intensitas naungan dan berat kering biologis kedelai pada 6 mst kultivar Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan



Gambar 4. Hubungan antara intensitas naungan dan hasil biji taksiran kedelai kultivar Dena 1, Anjasmoro dan Grobogan

Dari persamaan regresi antara intensitas naungan dan berat kering biologis kedelai pada 4 mst kultivar Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan (Gambar 2), tingkat naungan kritis kultivar Dena 1 disebabkan oleh intensitas naungan sebesar 90,29%, kultivar Anjasmoro 70,75 % dan Grobogan 164,63 %. Persamaan regresi antara intensitas naungan dan berat kering biologis kedelai pada 6 mst kultivar Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan (Gambar 3), tingkat naungan kritis kultivar Dena 1 disebabkan oleh intensitas naungan sebesar 72,44%, kultivar Anjasmoro 54,40% dan Grobogan 103,55%. Persamaan regresi antara intensitas naungan dan hasil biji taksiran kedelai kultivar Dena 1, Anjasmoro dan Grobogan (Gambar 4), tingkat naungan kritis kultivar Dena 1 disebabkan oleh intensitas naungan sebesar 74,67 %, kultivar Anjasmoro 55,72 % dan Grobogan 113,45 %.

Tabel 6. Koefisien korelasi (r) berat kering biologis pada umur 4 mst dan 6 mst dengan hasil biji taksiran tiga kultivar kedelai.

	BK biologis 4 mst	BK biologis 6 mst	Hasil biji taksiran
BK biologis 4 mst	1	0,82**	0,49**
BK biologis 6 mst		1	0,41**
Hasil biji taksiran			1

Keterangan : (**) beda nyata pada taraf signifikansi (α) 1%; (*) beda nyata pada taraf signifikansi (α) 5%; (tn) tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi (α) 5%; BK : berat kering.

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi untuk berat kering biologis umur 4 mst dengan hasil biji taksiran adalah berbeda sangat nyata pada taraf 1%. Nilai r yang tinggi dan beda nyata membuktikan bahwa berat kering biologis umur 4 mst dengan hasil biji taksiran mempunyai hubungan yang kuat satu sama lain. Hal sama juga ditunjukkan nilai koefisien korelasi antara berat kering biologis umur 6 mst dengan hasil biji taksiran yang berbeda sangat nyata pada taraf 1%. Nilai r yang tinggi dan

beda nyata membuktikan bahwa berat kering biologis umur 6 mst dengan hasil biji taksiran mempunyai hubungan yang kuat satu sama lain. Berdasarkan keeratan hubungan antara berat kering biologis umur 4 mst dan 6 mst dengan hasil biji taksiran maka berat kering biologis umur 4 mst dapat digunakan untuk penentuan kultivar kedelai toleran naungan.

Besar tingkat naungan kritis masing-masing kultivar pada berat kering biologis umur 4 mst setara dengan besar tingkat naungan kritis masing-masing kultivar pada berat kering biologis umur 6 mst dan hasil biji taksiran. Dari tingkat naungan kritis masing-masing kultivar tersebut, kultivar Grobogan memiliki tingkat naungan kritis yang paling tinggi dibandingkan kultivar Dena 1 dan Anjasmoro sehingga kultivar Grobogan merupakan kultivar yang paling toleran terhadap naungan dibandingkan kultivar Dena 1 dan Anjasmoro.

KESIMPULAN

1. Intensitas naungan 25% (53.700 lux) tidak menurunkan pertumbuhan tanaman kedelai secara signifikan.
2. Intensitas naungan 50% (26.663 lux) menurunkan pertumbuhan tanaman kedelai secara signifikan.
3. Pertumbuhan tanaman tiga kultivar kedelai (Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan) tidak berbeda secara signifikan.
4. Intensitas naungan 25% dan 50% secara signifikan menurunkan hasil biji taksiran sebesar 17,41% dan 34,38% bagi kultivar Dena 1, 22,87% dan 45,74% bagi kultivar Anjasmoro, serta 12,33% dan 23,79% bagi kultivar Grobogan.
5. Berat kering biologis pada umur 4 mst dapat digunakan untuk penentuan kultivar kedelai toleran naungan.
6. Kultivar Grobogan dikategorikan sebagai kultivar kedelai paling toleran terhadap naungan dibandingkan kultivar Dena 1 dan Anjasmoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, M. 1992. *Pengaruh pemupukan awal dan inokulasi rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

- Anggraeni, B.W. 2010. *Studi morfo-anatomi dan pertumbuhan kedelai (Glycine max (L.) Merr.) pada kondisi cekaman intensitas cahaya rendah*. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Anonim. 2012. *Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Asadi, D.A. 1991. *Adaptasi varietas kedelai pada pertanaman tumpang sari dan naungan buatan*. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Luas panen, produktivitas dan produksi kedelai 2010 - 2014. <<http://www.bps.go.id>>. Diakses 18 Juli 2016.
- Bhattacharyya, G.K. and R.A. Johnson. 1977. *Statistical concepts and methods*. Ed. John Wiley and Sons, Inc., USA.
- de Araujo, D.O. 2010. *Hubungan karakter fisiologis, pertumbuhan, komponen hasil dengan hasil beberapa varietas kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Tesis. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Handayani, T. 2003. *Pola pewarisan sifat toleran terhadap intensitas cahaya rendah pada kedelai (Glycine max L. Merr.) dengan penciri spesifik karakter anatomi, morfologi dan molekuler*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ratnawati, D.D. 2007. *Analisis pertumbuhan berbagai varietas kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.