

Adaptasi Beberapa Varietas Kedelai di Bawah Tegakan Tanaman Sawit Muda

Adaptation of Selected Soybean Varieties Grown Under Juvenile Palm Trees

Zainudin, Eries Dyah Mustikarini*, Aini SN

Jurusan Agroteknologi, FPPB, Universitas Bangka Belitung, Pangkal Pinang

Gang IV No. 1, Balunijuk, Merawang, Kabupaten Bangka 33172

*E-mail: EriesDyah79@gmail.com

NASKAH DITERIMA 24 FEBRUARI 2021 ; DISETUJUI UNTUK DITERBITKAN 30 OKTOBER 2021

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu komoditas yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman sela pada perkebunan tanaman kelapa sawit muda. Namun, rendahnya intensitas cahaya akibat naungan sering menjadi kendala untuk mencapai hasil tinggi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui varietas kedelai yang toleran dan memiliki daya hasil tinggi ketika dibudidayakan di bawah naungan tegakan tanaman sawit muda (umur $\pm 2,5$ tahun). Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2020 di Desa Petaling, Kecamatan Mendo Barat, Kabupaten Bangka menggunakan rancangan petak terpisah, tiga ulangan. Petak utama adalah kondisi lahan ternaungi dan tidak ternaungi. Anak petak terdiri atas lima varietas kedelai yaitu: Argomulyo, Anjasmoro, Grobogan, Burangrang, dan Demas 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tingkat naungan $\pm 38\%$, varietas Demas 1 dan Anjasmoro lebih toleran dibandingkan varietas Argomulyo, Burangrang dan Grobogan. Varietas kedelai toleran terhadap naungan menghasilkan jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji per tanaman lebih tinggi dibandingkan varietas yang tidak toleran naungan.

Kata kunci: kedelai, kelapa sawit muda, naungan, varietas

ABSTRACT

Soybean can be used as an intercrop between the juvenil palm oil plantations. However, low light intensity due to shade may become a limitation for the crop to achieve high yield. This study aimed to determine the tolerant and high yielding varieties of soybean grown under the shade of juvenil palm oil stands (± 2.5 years old). The trial was conducted from January to April 2020 in an palm oil plantation at Petaling Village, Mendo Barat District, Bangka Regency using a split plot design with three replicates. The main plots were shading and without shading, while the subplots consisted of five soybean varieties, namely Argomulyo, Anjasmoro, Grobogan, Burangrang, and Demas 1. The results showed that at a shading level of $\pm 38\%$, Demas 1 and Anjasmoro varieties were more tolerant than Argomulyo, Burangrang and Grobogan varieties. Soybean varieties that were tolerant to shading condition produced more

number of pods and seeds as well as higher seed weight per plant compared to those of non tolerant varieties.

Keywords: juvenil palm oil, shade, soybean, variety

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu bahan baku untuk keperluan pangan yang penting bagi masyarakat Indonesia. Pemanfaatan kedelai sebagai sumber pangan fungsional juga telah dilakukan di banyak negara. Di Indonesia, kedelai terutama dimanfaatkan sebagai bahan baku tempe dan tahu (Krisnawati 2017). Komposisi protein dan lemak pada biji kedelai masing-masing 40% dan 20% (Logo *et al.* 2017). Menurut Rante (2013), kedelai bermanfaat untuk mencegah penyakit jantung koroner dan hipertensi. Menurut Yulifianti *et al.* (2018), kedelai mengandung senyawa isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan.

Kebutuhan kedelai di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan perbaikan pendapatan. Produksi kedelai nasional belum mampu mengimbangi laju permintaan konsumen. Produksi kedelai nasional menurun pada periode tahun 2015-2017 yaitu dari 963.183 ton menjadi 859.653 ton dan 538.728 ton pada tahun 2017. Namun produksi meningkat kembali menjadi 982.598 ton pada 2018 (BPS 2018). Sementara itu, kekurangan kedelai di dalam negeri pada tahun 2018 mencapai 2,6 juta ton yang sementara ini dipenuhi dari impor. Program nasional untuk kedelai adalah peningkatan produksi yang antara lain dilakukan melalui peningkatan areal tanam atau luas panen.

Penanaman kedelai di bawah tegakan kelapa sawit merupakan salah satu alternatif untuk memperluas areal tanam kedelai. Peluang *alley cropping* tanaman kelapa sawit muda dengan tanaman pangan masih terbuka, sehingga dapat dimanfaatkan untuk tanaman kedelai. Penanaman

kedelai di lahan kelapa sawit muda ini akan mampu memberikan tambahan pendapatan kepada petani sebelum tanaman kelapa sawit memberikan hasil. Melalui budidaya lorong ini diharapkan perkebunan kelapa sawit muda yang belum menghasilkan dapat memberikan kontribusi nyata dengan mendukung ketahanan pangan nasional (Fahrozi *et al.* 2018). Menurut Marwoto *et al.* (2012), kedelai yang ditanam pada lorong di antara tanaman kelapa sawit memberikan hasil tertinggi ketika tanaman kelapa sawit berumur tiga tahun, setelah itu hasil kedelai menurun sejalan dengan meningkatnya naungan kelapa sawit. Menurut Chairudin *et al.* (2015) naungan pada perkebunan kelapa sawit berumur 2-3 tahun mencapai 33-50%.

Usaha budidaya kedelai sebagai tanaman sela atau tumpangsari menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah kekurangan cahaya matahari akibat naungan (Chairudin *et al.* 2015). Menurut Iqbal *et al.* (2013), naungan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang pada batang utama, jumlah polong dan biji per tanaman, dan bobot 100 biji, serta produksi kedelai. Program perakitan varietas unggul kedelai toleran naungan di Indonesia telah menghasilkan varietas Dena 1 dan Dena 2 yang keduanya toleran hingga 50% naungan (Balitkabi 2014). Selain kedua varietas, kiranya masih perlu dilakukan kegiatan seleksi untuk mendapatkan varietas yang adaptif terhadap naungan. Menurut Soverda dan Alia (2016), bahwa setiap genotip memberikan respons yang berbeda untuk lingkungan yang berbeda. Handriawan *et al.* (2016) menyebutkan bahwa penanaman kedelai toleran naungan sebagai tanaman sela dianggap sebagai salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Oleh karena itu, tanaman kedelai diharapkan bisa dimanfaatkan di lahan perkebunan misalnya pada perkebunan kelapa sawit di Bangka Belitung. Di sini terdapat banyak perkebunan kelapa sawit muda yang belum menghasilkan, di mana lahan di antara barisan tanaman kelapa sawit belum banyak dimanfaatkan. Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh varietas kedelai yang tahan naungan di bawah tegakan tanaman kelapa sawit muda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari 2020 sampai dengan bulan April 2020. Kegiatan dilaksanakan di kebun kelapa sawit berumur $\pm 2,5$ tahun yang belum menghasilkan, terletak di Desa Petaling, Kecamatan Mendo Barat, Kabupaten Bangka. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*) diulang tiga kali. Petak

utama adalah naungan, yaitu kondisi lahan ternaungi (intensitas cahaya 607,06 cd), dan tidak ternaungi (tidak di lorong tanaman kelapa sawit). Anak petak terdiri atas lima varietas kedelai yaitu: Argomulyo, Anjasmoro, Grobogan, Burangrang, dan Demas 1. Setiap perlakuan ditanam pada petak berukuran 240 cm $\times$ 120 cm. Kedelai ditanam dengan jarak tanam 30 cm $\times$ 30 cm, satu tanaman/lubang sehingga dalam setiap petak terdapat 32 tanaman.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kandungan klorofil daun, jumlah stomata, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji yang diamati pada 10 tanaman sampel. Data iklim yang diamati adalah suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya matahari, dan kecepatan angin. Data tanah yang diamati hanya tingkat kemasaman atau pH. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata pada sidik ragam maka dilakukan uji jarak Duncan dengan tingkat kepercayaan 95% dan 99% untuk membedakan antarperlakuan. Analisis statistik dilakukan menggunakan program *Statistical Analytic System* (SAS).

Penetapan kriteria toleran dan peka dengan mencari nilai indeks sensitivitas (IS) (Fisher dan Maurer 1978 dalam Pujiwati *et al.* 2016) sebagai berikut:

$$S = \frac{1 - \left(\frac{Y}{Y_p}\right)}{1 - \left(\frac{X}{X_p}\right)}$$

Keterangan:

S = Indeks sensitivitas

Y = Nilai rata-rata peubah tertentu pada varietas yang mendapat cekaman

Y_p = Nilai rata-rata peubah tertentu pada varietas yang tidak mendapat cekaman

X = Nilai rata-rata peubah tertentu pada semua variabel yang mendapat cekaman

X_p = Nilai rata-rata peubah tertentu pada semua varietas yang tidak mendapat cekaman

Kriteria toleransi sebagai berikut:

$S < 0,5$ = Toleran

$0,5 \leq S \leq 1$ = Agak Toleran

$S > 1$ = Peka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lima varietas kedelai yang diuji memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda terhadap naungan tanaman kelapa sawit muda. Kecepatan angin dan intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman kedelai di bawah naungan kelapa sawit lebih rendah dibandingkan yang diterima tanaman kedelai tanpa naungan, karena terhalang oleh tajuk tanaman sawit (Tabel 1). Penurunan kecepatan angin dan intensitas cahaya matahari di bawah naungan diikuti dengan penurunan suhu dan peningkatan kelembaban udara (Tabel 1).

Intensitas cahaya matahari pada kondisi tanpa naungan sebesar 1121,40 cd pada fase pertumbuhan tanaman R1 (mulai berbunga) dan 1262,40 cd pada fase R8 (masak fisiologi). Sedangkan intensitas cahaya matahari di bawah naungan lebih rendah: pada fase R1 sebesar 607,06 cd, dan 832,13 cd pada fase R8. Tanaman kelapa sawit muda umur $\pm 2,5$ tahun dapat menaungi $\pm 38\%$ lahan di antara tanaman. Menurut Chairudin *et al.* (2015) per-tanaman kelapa sawit berumur 2-3 tahun dapat menghasilkan naungan pada lahan sebesar 33-50%. Tanah di lokasi penelitian mempunyai pH 6,80 (Tabel 1) sehingga sesuai untuk budidaya tanaman kedelai (Fachrudin 2000).

Sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata perlakuan varietas, perlakuan naungan, dan interaksi kedua perlakuan pada karakter-karakter yang diamati (Tabel 2). Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah stomata, kandungan klorofil, jumlah polong, jumlah biji dan bobot 100 biji, serta berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Namun, perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata pada luas daun dan bobot biji per tanaman. Demikian pula, perlakuan naungan berpengaruh sangat nyata terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah stomata,

kandungan klorofil, jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji per tanaman. Perlakuan naungan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, luas daun dan bobot 100 biji. Kombinasi perlakuan varietas dan naungan berinteraksi sangat nyata terhadap karakter jumlah polong dan berpengaruh nyata pada karakter luas daun dan jumlah biji (Tabel 2).

Tinggi tanaman dan jumlah daun lima varietas kedelai pada 7 HST sampai 28 HST menunjukkan pertumbuhan yang berbeda. Semua varietas kedelai yang ternaungi mengalami peningkatan tinggi tanaman dan penurunan jumlah daun (Gambar 1).

Tanaman kedelai yang mengalami cekaman intensitas cahaya rendah tumbuh lebih tinggi untuk meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya. Varietas Grobogan menunjukkan pertumbuhan tertinggi dan sebaliknya untuk varietas Demas 1. Tanaman kedelai di bawah naungan kelapa sawit menunjukkan jumlah daun yang lebih sedikit dibanding pada perlakuan tanpa naungan. Tanaman yang ditumbuhkan di bawah naungan akan mengurangi sumber energi, sehingga laju fotosintesis pada tanaman akan menurun yang mengakibatkan menurunnya jumlah daun yang terbentuk (Haryoto *et al.* 2014).

Terdapat pengaruh interaksi antara naungan dengan varietas terhadap luas daun, jumlah polong dan jumlah biji per tanaman (Tabel 3). Luas daun tertinggi dimiliki oleh varietas Burangrang dengan naungan, sedangkan jumlah polong dan jumlah biji terbanyak dimiliki oleh varietas Demas 1 tanpa naungan.

Secara umum varietas mengalami penurunan jumlah polong dan jumlah biji secara nyata pada kondisi ternaungi, kecuali pada varietas Grobogan. Rendahnya jumlah cahaya yang diterima oleh setiap

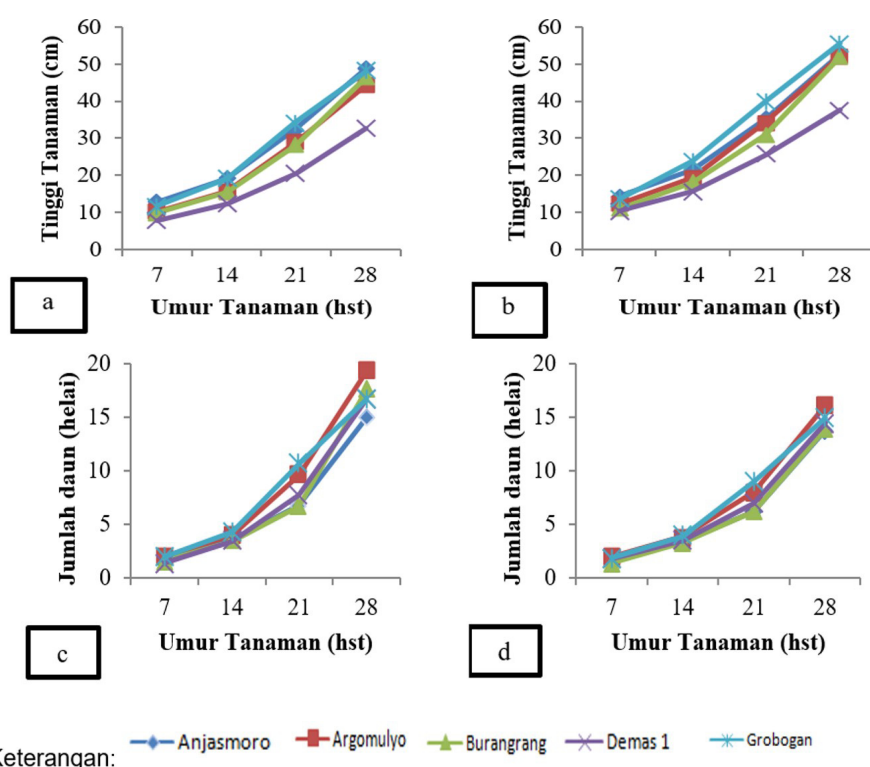
Tabel 1. Intensitas cahaya matahari, suhu udara, kelembaban udara, pH tanah, dan kecepatan angin pada saat pelaksanaan penelitian. Mendo Barat, Bangka MT 2020

Peubah	Waktu pengamatan	Perlakuan	
		Kontrol (tanpa naungan)	Naungan kelapa sawit
Intensitas cahaya matahari (cd)	Fase R1	1121,40	607,06
	Fase R8	1262,40	832,13
Suhu (°C)	Pagi	24,62	24,03
	Siang	36,73	34,34
Kelembaban udara (%)	Pagi	86,13	88,06
	Siang	70,17	72,17
Kecepatan angin (km/jam)	Fase R1	1,16	0,73
	Fase R8	1,20	0,99
pH tanah	Sebelum tanam	6,80	6,80
	Setelah panen	6,80	6,80

Tabel 2. Sidik ragam perlakuan varietas kedelai, perlakuan naungan dan interaksi varietas dan naungan. Mendo Barat-Bangka, MT 2020.

Peubah	Varietas		Naungan		Interaksi		KK%
	F hit	Pr>F	F hit	Pr>F	F hit	Pr>F	
Tinggi tanaman	21,95**	<0,001	21,72**	0,0003	0,30 ^{tn}	0,8736	7,55
Jumlah daun	3,85*	0,0223	7,78*	0,0131	0,18 ^{tn}	0,9433	12,08
Jumlah stomata	7,12**	0,0017	32,92**	<0,001	0,19 ^{tn}	0,9424	10,80
Kandungan klorofil	38,75**	<0,001	15,10**	0,0013	0,74 ^{tn}	0,5774	11,14
Luas daun	0,43 ^{tn}	0,7880	7,45*	0,0148	3,14*	0,0439	11,01
Jumlah polong	76,52**	<,0001	61,16**	<0,001	6,83**	0,0021	13,85
Jumlah biji	45,21**	<0,001	57,02**	<0,001	4,15*	0,0170	15,35
Bobot biji per tanaman	2,05 ^{tn}	0,1355	41,63**	<0,001	0,45 ^{tn}	0,7719	16,52
Bobot 100 biji	424,47**	<0,001	4,72*	0,0452	0,48 ^{tn}	0,7523	3,62

Keterangan: tn: tidak nyata, *: nyata, **: sangat nyata, kk: koefisien keragaman

**Gambar 1.** Tinggi tanaman perlakuan tanpa naungan (a) tinggi tanaman perlakuan naungan (b), jumlah daun perlakuan tanpa naungan (c), dan jumlah daun perlakuan naungan (d). Mendo Barat-Bangka, MT 2020

luasan permukaan daun berimplikasi terjadinya penurunan jumlah pasokan fotosintat ke bagian biji sehingga terjadi penurunan jumlah polong, yang akan berpengaruh terhadap jumlah biji yang dihasilkan. Menurut Handriawan *et al.* (2016) naungan dengan intensitas cahaya 50% menurunkan pertumbuhan dan hasil kedelai.

Varietas kedelai memiliki karakter yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada karakter-karakter yang diamati. Varietas Demas 1 memiliki jumlah stomata, jumlah biji, dan jumlah polong terbanyak (Tabel 3). Varietas Argomulyo memiliki jumlah daun terbanyak, dan varietas Grobogan tumbuh paling

tinggi, kandungan klorofil terbanyak, dan bobot 100 biji tertinggi (Tabel 4).

Perlakuan varietas menunjukkan hasil yang berbeda untuk karakter-karakter yang diuji (Tabel 4). Tinggi tanaman yang berbeda antarvarietas dikarenakan varietas kedelai yang diuji memiliki daya adaptasi yang berbeda terhadap lingkungan ternaungi. Adaptasi tanaman kedelai terhadap intensitas cahaya rendah dikendalikan oleh banyak gen. Menurut Bernard dan Weiss (1973), karakter tinggi tanaman kedelai dikendalikan oleh gen *dt1*. Menurut Khumaida (2008), gen-gen yang berperan kunci dalam proses adaptasi tanaman terhadap

Tabel 3. Luas daun, jumlah polong dan jumlah biji lima varietas kedelai akibat naungan kelapa sawit umur 2,5 tahun. Mendo Barat-Bangka, MT 2020

Naungan kelapa sawit	Varietas	Luas daun (cm ²)	Jumlah polong (buah)	Jumlah biji (butir)
Tanpa naungan	Anjasmoro	1555,3 b	94,63 c	210,70 b
	Argomulyo	1646,8 b	71,47 d	188,53 b
	Burangrang	1388,3 b	96,23 c	193,53 b
	Demas 1	1600,2 b	197,77 a	384,33 a
	Grobogan	1589,6 b	57,30 def	118,03 cd
Naungan	Anjasmoro	1600,8 b	67,60 de	137,77 c
	Argomulyo	1677,2 b	49,77 ef	125,43 cd
	Burangrang	2033,8 a	72,23 d	139,83 c
	Demas 1	1663,3 b	118,27 b	228,60 b
	Grobogan	1708,0 b	38,73 f	80,83 d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 4. Karakter morfologi lima varietas kedelai di bawah tegakan tanaman sawit muda. Mendo Barat-Bangka, MT 2020

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah stomata/mm ²	Kandungan klorofil (CCI)	Bobot 100 biji (g)
Anjasmoro	50,75 a	6,57 b	51,11 b	18,47 c	15,70 c
Argomulyo	48,17 a	8,13 a	56,33 b	27,47 b	17,70 b
Burangrang	49,15 a	6,79 b	52,96 b	21,44 c	17,45 b
Demas 1	35,12 b	7,04 ab	65,78 a	20,63 c	10,13 d
Grobogan	51,77 a	7,95 a	49,44 b	35,79 a	24,75 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

intensitas cahaya rendah merupakan gen fotosintetik inti (berasal dari inti) dan gen fotosintetik kloroplas (berasal dari ikloroplas). Salah satu gen fotosintetik inti adalah gen *psaD*. Perbedaan sifat genetik dari suatu varietas dapat menunjukkan respons yang berbeda terhadap lingkungan dan faktor produksi (Nur 2014). Varietas Argomulyo memiliki jumlah daun sama dengan varietas Demas 1 dan varietas Grobogan (Tabel 4). Jumlah daun ketiga varietas ini tergolong banyak di bawah naungan sehingga varietas ini mampu beradaptasi pada lingkungan ternaungi. Menurut Pantilu *et al.* (2012), ciri-ciri morfologi tanaman tahan naungan yaitu ruas batang lebih panjang, daun berukuran lebih besar, dan jumlah daun lebih banyak.

Varietas Demas 1 memiliki produksi tertinggi, didukung oleh jumlah polong dan jumlah biji tertinggi, serta jumlah stomata terbanyak. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Demas 1 memiliki kemampuan beradaptasi lebih baik di bawah tegakan tanaman kelapa sawit muda dibandingkan dengan varietas lainnya. Menurut Liu *et al.* (2010), jumlah polong merupakan komponen hasil yang paling menentukan hasil, baik pada kondisi cekaman naungan maupun tanpa cekaman. Varietas Demas 1 memiliki jumlah stomata terbanyak (Tabel 4).

Jumlah stomata yang banyak akan berpengaruh terhadap fotosintesis, yang selanjutnya hasil fotosintesis akan berpengaruh pada produksi. Menurut Sulassih *et al.* (2018), jumlah dan ukuran stomata berpengaruh langsung terhadap fotosintesis. Hasil fotosintesis yang tinggi berpengaruh terhadap produksi (Avci dan Aygun 2014).

Varietas Demas 1 memiliki jumlah biji terbanyak yang berbeda nyata dengan varietas lain (Tabel 4). Jumlah biji yang banyak pada varietas Demas 1 tidak mempengaruhi bobot 100 biji, dimana varietas Demas 1 memiliki bobot 100 biji terendah dan varietas Grobogan memiliki bobot 100 biji tertinggi (Tabel 4). Hasil yang diperoleh ini sesuai dengan deskripsi varietas, dimana varietas Demas 1 memiliki ukuran biji sedang, dan varietas Grobogan memiliki ukuran biji besar. Hal ini menunjukkan bahwa bobot biji tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah biji tetapi dipengaruhi oleh ukuran biji. Bakar dan Chairunas (2012) melaporkan bahwa varietas Grobogan memiliki ukuran biji besar. Menurut Rozison *et al.* (2012), semakin besar ukuran biji, maka bobot 100 biji akan semakin tinggi. Rata-rata produktivitas varietas Demas 1 di bawah naungan sebesar 0,08 t/ha.

Tabel 5. Pengaruh naungan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah stomata, kandungan klorofil, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji lima varietas kedelai di bawah tegakan tanaman sawit muda. Mendo Barat-Bangka, MT 2020

Karakter	Perlakuan	
	Kontrol	Naungan
Tinggi tanaman (cm)	43,97 a	50,08 a
Jumlah daun (helai)	7,74 a	6,85 a
Jumlah stomata per mm ²	61,36 a	48,90 a
Kandungan klorofil (CCI)	26,71 a	22,80 b
Bobot biji per tanaman (g)	32,59 a	21,98 b
Bobot 100 biji (g)	17,39 a	16,90 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Perlakuan tanpa naungan menunjukkan hasil berbeda nyata dibanding perlakuan dengan naungan pada karakter kandungan klorofil, jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji per tanaman. Namun pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah stomata, luas daun, dan bobot 100 biji menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perlakuan naungan menunjukkan hasil lebih tinggi dari perlakuan tanpa naungan pada karakter tinggi tanaman dan luas daun. Sedangkan karakter jumlah daun, jumlah stomata, kandungan klorofil, jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji pada perlakuan dengan naungan lebih rendah dari perlakuan tanpa naungan (Tabel 5).

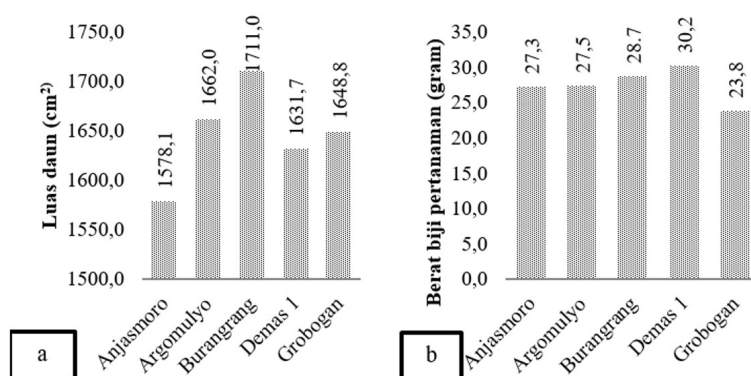
Naungan meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun, namun menurunkan jumlah daun, jumlah stomata, kandungan klorofil, jumlah polong, jumlah biji, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji (Tabel 5). Peningkatan tinggi tanaman merupakan upaya tanaman untuk meningkatkan penyerapan cahaya. Penelitian Bakhshy *et al.* (2013) dalam Chairudin *et al.* (2015) melaporkan bahwa naungan menyebabkan meningkatnya panjang batang

tanaman kedelai. Menurut Susilawati *et al.* (2016), cahaya sangat besar pengaruhnya terhadap proses fisiologi seperti fotosintesis, respirasi, pertumbuhan dan perkembangan, penutupan dan pembukaan stomata, serta berbagai pergerakan tanaman dan perkecambahan.

Daun merupakan organ tanaman yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa naungan meningkatkan luas daun dan berkurangnya jumlah daun. Luas daun yang tinggi pada tanaman ternaungi merupakan upaya tanaman untuk memaksimalkan penyerapan cahaya dalam rangka menghindari kekurangan cahaya pada lingkungan yang ternaungi. Menurut Chairudin *et al.* (2015), peningkatan luas daun pada lingkungan ternaungi merupakan upaya tanaman untuk meningkatkan luas permukaan penyerapan cahaya dan efisiensi penangkapan cahaya. Tanaman kedelai yang ternaungi memiliki jumlah daun lebih sedikit dibanding dengan tanaman yang tidak ternaungi. Menurut Anggraeni (2010), tanaman yang mendapat pengaruh naungan memiliki jumlah daun lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan cahaya penuh (tanpa naungan).

Perlakuan naungan tanaman kelapa sawit tidak berpengaruh nyata pada karakter luas daun dan bobot biji per tanaman varietas kedelai yang diuji (Tabel 2). Varietas Burangrang menunjukkan luas daun tertinggi dan varietas Anjasmoro menunjukkan luas daun terendah (Gambar 2a). Varietas kedelai pada perlakuan naungan menunjukkan bobot biji per tanaman yang berbeda antarvarietas. Varietas Demas 1 menunjukkan bobot biji per tanaman terberat dan varietas Grobogan menunjukkan bobot biji terendah (Gambar 2b).

Hasil analisis indeks toleransi tanaman kedelai terhadap cekaman naungan di bawah tegakan tanaman kelapa sawit muda yang belum menghasilkan menunjukkan bahwa varietas Anjasmoro toleran untuk karakter jumlah daun, luas daun,



Gambar 2. Luas daun lima varietas kedelai (a) dan bobot biji per tanaman lima varietas kedelai (b) pada perlakuan naungan. Mendo Barat-Bangka, MT 2020

Tabel 6. Indeks toleransi (S) lima varietas kedelai terhadap naungan tanaman kelapa sawit muda. Mendo Barat-Bangka, MT 2020

Varietas	Karakter								
	Tinggi tanaman	Jumlah daun	Jumlah stomata	Kandungan klorofil	Luas daun	Jumlah polong	Jumlah biji	Bobot biji	Bobot 100 biji
Anjasromo	0,53 (AT)	0,48(T)	1,47 (P)	1,59 (P)	-0,68 (T)	0,29 (T)	0,87 (AT)	0,05 (T)	1,08 (P)
Argomulyo	7,08 (P)	0,74 (AT)	1,85 (P)	1,33 (P)	-0,49 (T)	0,91 (AT)	0,86 (AT)	-1,49 (T)	0,29 (T)
Burangrang	0,73 (AT)	-1,68 (T)	1,45 (P)	0,74 (AT)	0,77 (AT)	-0,60 (T)	0,16 (T)	4,95 (P)	3,23 (P)
Demas 1	0,96 (AT)	0,42 (T)	0,98 (AT)	1,96 (P)	-0,53 (T)	0,77 (AT)	0,80 (AT)	0,19 (T)	1,00 (P)
Grobogan	1,19 (P)	-1,17 (T)	0,71 (AT)	1,43 (P)	-0,42 (T)	0,99 (AT)	0,94 (AT)	0,99 (AT)	1,05 (P)

Keterangan : $S < 0,5$ = Toleran; $0,5 \leq S \leq 1$ = Agak Toleran; $S > 1$ = Peka (Fisher dan Maurer 1978). T = Toleran, AT = Agak toleran, P = Peka

Tabel 7. Rekapitulasi jumlah tingkat toleransi lima varietas kedelai di bawah tegakan tanaman kelapa sawit muda. Mendo Barat-Bangka, MT 2020

Varietas	Indeks sensitivitas									Total
	Toleran			Agak toleran			Peka			
	Jumlah	Bobot	Skor	Jumlah	Bobot	Skor	Jumlah	Bobot	Skor	
Anjasromo	4	2	8	2	1	2	3	0	0	10
Argomulyo	3	2	6	3	1	3	3	0	0	9
Burangrang	3	2	6	3	1	3	3	0	0	9
Demas 1	3	2	6	4	1	4	2	0	0	10
Grobogan	2	2	4	4	1	4	3	0	0	8

jumlah polong, dan bobot biji per tanaman, agak toleran pada karakter tinggi tanaman dan jumlah biji, serta peka untuk karakter lainnya (Tabel 6). Sedangkan varietas Argomulyo menunjukkan toleran untuk karakter luas daun, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji, agak toleran dan peka untuk karakter lainnya. Varietas Burangrang menunjukkan toleran pada karakter jumlah daun, jumlah polong, dan jumlah biji. Varietas Grobogan toleran untuk karakter jumlah daun dan luas daun. Karakter yang lain pada varietas Burangrang dan Grobogan menunjukkan indeks toleransi agak toleran dan peka. Varietas Demas 1 menunjukkan toleran untuk jumlah daun, luas daun dan bobot biji, sedangkan karakter lainnya agak toleran dan peka (Tabel 6). Varietas Demas 1 dan Anjasromo memiliki tingkat toleransi lebih tinggi dibandingkan varietas lain, diikuti oleh varietas Argomulyo, Burangrang dan Grobogan (Tabel 7).

Kriteria toleransi berdasarkan kriteria indeks sensitivitas S (Fisher dan Maurer 1978) menunjukkan bahwa varietas Demas 1 dan Anjasromo memiliki daya adaptasi yang baik di bawah naungan tegakan tanaman sawit yang belum menghasilkan, diikuti varietas Argomulyo, Burangrang dan Grobogan (Tabel 7). Varietas Anjasromo memiliki tingkat toleransi yang tinggi, namun varietas ini memiliki hasil lebih rendah dari varietas Demas 1 (Tabel 4). Varietas Demas 1 dilihat dari laju pertumbuhannya memiliki daya adaptasi terhadap naungan dengan peningkatan tinggi tanaman yang tidak terlalu tinggi

dan jumlah daun yang tergolong banyak. Varietas Demas 1 juga memiliki produksi tertinggi yang ditunjukkan oleh tingginya karakter jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji per tanaman, sehingga varietas ini dikategorikan sebagai varietas yang toleran di bawah naungan kelapa sawit yang belum menghasilkan. Uraian di atas menunjukkan bahwa varietas kedelai yang cocok ditanam di bawah tegakan tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan adalah varietas Demas 1 dengan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan varietas-varietas lainnya.

KESIMPULAN

Tanaman kelapa sawit muda umur $\pm 2,5$ tahun dapat menaungi 38% luas lahan di bawah tegakan. Pada tingkat naungan tersebut, varietas Demas 1 dan Anjasromo lebih toleran dibanding varietas Argomulyo, Burangrang, dan Grobogan. Varietas kedelai toleran naungan mampu menghasilkan jumlah polong dan jumlah biji lebih banyak, serta mampu menghasilkan bobot biji per tanaman lebih tinggi dibanding varietas-varietas yang memiliki toleransi lebih rendah terhadap naungan.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni BW. 2010. Studi Morfo-Anatomi dan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.)Merril) pada Kondisi Cekaman Intensitas Cahaya Rendah.[Skripsi]. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

- Avci N, Aygun A. 2014. Determination of stomatal density and distribution On Leaves of Turkish Hazelnut (*Corylus avellana* L.) Cultivars. *J of Agricultural Sciences* 20:454-459.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Kedelai menurut Provinsi (Ton). (<https://www.bps.go.id/dynamictable/2018/09/09/871/produksi-kedelai-menurut-provinsi-ton-2015-2018.html>). [Diakses 9 Februari 2021].
- Bakar BA, dan Chairunas. 2012. Kajian Adaptasi beberapa varietas unggul baru kedelai di Provinsi Aceh. Hlm 126-123. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi [Balitkabi]. 2014. Dena 1 dan Dena 2 Varietas Unggul Kedelai Toleran Naungan. Malang <https://www.balitkabi.litbang.go.id>. [Diakses 1 April 2019].
- Bernard RI, and Weiss MG. 1973. Qualitative Genetics. In: Caldwell B.E. (Eds.). *Soybean: Improvement, Production and Uses*. Amer. Soc. Of Agron. Wisconsin. p. 117-146.
- Chairudin, Efendi, Sabaruddin. 2015. Dampak naungan terhadap perubahan karakter agronomi dan morfologi fisiologi daun pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J Floratek* 10(1): 26 – 35.
- Fachruddin L. 2000. Budi Daya Kacang-Kacangan. Kanisius, Yogyakarta.
- Fahrozi, Mawarni L, Hanum C. 2018. Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas edelai pada perbedaan tingkat naungan. *Jurnal Agroekoteknologi*. 6(3) : 634- 639.
- Fischer R, Maurer R. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Australian Journal of Agricultural Research*. 29. 897-912. <http://dx.doi.org/10.1071/AR9780897>
- Handriawan A, Respatie DW, Tohari. 2016. Pengaruh intensitas naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai (*Glycine Max* (L.)Merrill) di lahan pasir pantai Bugel, Kulon Progo. *Vegetalika*. 5(3): 1-14.
- Haryoto APP, Wijayanto N, Budi WS. 2014. Respon fisiologi dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.)Merrill) toleran naungan berbasis agroforestri sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Jurnal Silvikultur Tropika* 5(2): 84-90.
- Iqbal M, Mawarni L, Charloq. 2013. Pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max*(L.)Merrill) pada berbagai tingkat penanaman tahap kedua. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1(3): 896 -907.
- Khumaida N, Kisman, Sopandie D. 2008. Karakterisasi sekuen lengkap JJ3 yang diisolasi dari kedelai toleran naungan. *Bul Agron* 36(2): 118-125.
- Krisnawati A. 2017. Kedelai sebagai sumber pangan fungsional. *Iptek Tanaman Pangan* 12(1): 57-65.
- Liu B, Liu XB, Wang C, Li YS, Herbert SJ. 2010. Soybean yield and yield component distribution across the main axis in response to light enrichment and shading under different densities. *Plant Soil Environ* 56(8): 384-392.
- Logo NJB, Zubaidah S, Kuswantoro H. 2017. Karakteristik morfologi polong beberapa genotipe Kkedelai (*Glycine max* L.Merill). Hlm 37-45. Prosiding Seminar Nasional Hayati tahun 2017. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Marwoto A, Taufiq, Suyamto. 2012. Potensi pengembangan tanaman kedelai di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Litbang Pertanian* 31(4): 169-174.
- Nur M. 2014. Identifikasi tingkat toleransi terhadap cekaman cahaya pada beberapa varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). [Skripsi]. Universitas Teuku Umar, Aceh.
- Pantilu LS, Mantiri FR, Nio SA, Pandiangan D. 2012. Respon morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai (*Glycine max*(L.)Merrill) terhadap intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal Bioslogos* 2(2): 80-87.
- Pujiwati H, Ghulamahdi M, Yahya S, Aziz SA, Haridjaja O. 2016. Tanggap kedelai hitam terhadap cekaman aluminium pada kultur hara. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 35(2): 149-154.
- Rante Y. 2013. Strategi Pengembangan tanaman kedelai untuk pemberdayaan ekonomi rakyat di Kabupaten Keerom Provinsi Papua. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan* 15(1): 75-88.
- Rozison, Suryati D, Ganefianti DW. 2012. Karakterisasi galur-galur harapan kedelai yang efisien menggunakan fosfor. [Tesis]. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Soverda N, Alia Y. 2016. Sistem pertanaman tumpang sari antara beberapa genotip kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) dengan jagung manis (*Zea mays* Var. Saccharatasturt) yang ditanam secara multi rows. *Jurnal Agrium* 13(2): 27-34.
- Sulassih, Mulyono J, Syukur M, Zaman S, Yora M, Hakim A. 2018. Keragaman stomata Okra (*Abelmoschus esculentus* L. (Moench)). *Hort.J* 2(2): 41-45.
- Susilawati, Wardah, Irmasari. 2016. Pengaruh Berbagai Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Semai Cempaka (*Michelia champaca* L.) di Persemaian. *J Forest Sains* 14(1): 59–66.
- Yulifianti R, Muzaiyanah S, Utomo JS. 2018. Kedelai sebagai bahan pangan kaya isoflavon. *Bul Palawija*. 16 (2): 84-93.