

**RESPON PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL KACANG SAYUR GENERASI F7 PADA
BEBERAPA INTENSITAS SINAR RENDAH
THE RESPONSE OF GROWTH AND YIELD VEGETABLE BEAN GENERATION F7 IN
SOME LOW LIGHT INTENSITY**

Khairul Azmi¹, Baiq Erna Listiana, Lestari Ujianto

Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Jln. Majapahit No. 62 Mataram

Korespondensi : khairulazmimaret@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa intensitas cahaya rendah terhadap pertumbuhan dan daya hasil kacang sayur generasi F7. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 hingga Januari 2020. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan percobaan di Rumah Kaca Gaharu Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Data dianalisis dengan analisis keragaman pada taraf 5%. Jika terdapat perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan uji lanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) 5%. Perlakuan yang diberikan yaitu pengaruh intensitas cahaya rendah yang terdiri dari N0 = intensitas cahaya 100% (tanpa naungan), N1 = intensitas cahaya 45% (naungan 55%), N2 = intensitas cahaya 35% (naungan 65%), dan N3 = intensitas cahaya 15% (naungan 85%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya rendah berpengaruh menurunkan bobot biji per tanaman, akan tetapi pada intensitas cahaya rendah 35% dan 15% tidak berbeda nyata, namun lebih rendah dibandingkan dengan intensitas cahaya rendah 45%. Selain itu, intensitas cahaya rendah menghasilkan jumlah daun dan cabang lebih sedikit dibandingkan dengan tanpa naungan, namun meningkatkan luas daun dan panjang tanaman.

Kata kunci: intensitas cahaya, kacang sayur. Naungan.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of several low light intensities on the growth and yield of F7 generation vegetable beans. This research was conducted in October 2019 to January 2020. The method used was experimental with an experiment in the Agarwood Glasshouse of the Faculty of Agriculture, University of Mataram. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and was repeated 5 times so that 20 experimental units were obtained. Data were analyzed by analysis of diversity at the 5% level. If there is a significantly different treatment ($P < 0.05$) then the follow-up test with the Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at 5%. The treatment given is the effect of low light intensity consisting of N0 = 100% light intensity (without shade), N1 = 45% light intensity (55% shade), N2 = 35% light intensity (65% shade), and N3 = intensity light 15% (shade 85%). The results showed that low light intensity had an effect on reducing the weight of seeds per plant, but at low light intensity 35% and 15% were not significantly different, but lower than the low light intensity of 45%. At low light intensity 15% decreases the pod weight per plant, but does not decrease at low light intensity 45% and 15%. In addition, low light intensity results in fewer leaves and branches compared to without shade, but increases leaf area and plant length.

Keynote : light intensity, vegetable beans, shade

PENDAHULUAN

Kacang-kacangan merupakan komoditas hortikultura yang digemari oleh konsumen dari berbagai lapisan masyarakat. Kacang-kacangan merupakan sumber protein nabati yang sangat penting dalam upaya perbaikan gizi. Kacang tunggak dan kacang panjang ialah jenis tanaman kacang-kacangan yang banyak diminati dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dijadikan sayur. Dalam budidaya tanaman, hasil produksi seperti kandungan gizi juga merupakan hal penting yang perlu diperhatikan setelah tingkat produksi.

Tanaman kacang tunggak memiliki banyak keunggulan, antara lain kandungan gizinya yang tinggi, terutama sebagai sumber protein, umur pendek, mampu tumbuh baik di lahan kering maupun lahan marginal. Namun kelemahan kacang tunggak adalah polong mudanya keras sehingga tidak bisa dipanen muda sebagai sayur. Dalam rangka meningkatkan keunggulan kacang tunggak perlu dilakukan usaha perbaikan variabelistik polong melalui pemuliaan tanaman supaya polong mudanya dapat dipanen muda sebagai sayur, sehingga pemanfaatannya bisa lebih banyak dan lebih luas. Salah satu cara adalah dengan menyilangkan dengan spesies lain yang memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh kacang tunggak dan berkerabat

dekat, yaitu kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) (Ujianto *et al.*, 2012).

Persilangan kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp.) varietas lokal NTB dengan kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) telah dilakukan dan menghasilkan keturunan yang dinamakan kacang sayur generasi F7. Kacang sayur generasi F7 memiliki variabelistik yaitu tekstur lunak walaupun tidak selunak kacang panjang namun polongnya dapat dipanen untuk sayur, siklus hidupnya lebih pendek dan sisa tanaman ini masih hijau segar sehingga cocok dimanfaatkan untuk pupuk hijau dan pakan ternak. Selain itu, panjang polong hasil persilangan dua varietas kacang ini juga berubah dengan panjang polong lebih dari dua kali panjang polong kacang tunggak. Panjang polong kacang tunggak rata-rata 15 cm, sedangkan keturunan hasil persilangan ini rata-rata memiliki panjang polong lebih dari 30 cm (Ujianto *et al.*, 2012).

Tanaman kacang-kacangan memerlukan sinar matahari penuh untuk tumbuh normal, tetapi masih dapat tumbuh pada batas tingkat naungan tertentu. Lingkungan ternaungi dapat terjadi di bawah tegakan tanaman tahunan atau lahan tunggu di perkebunan muda, maupun pada tumpangsari atau tumpang gilir antara

tanaman palawija, misalnya tanaman kedelai dengan jagung atau ubi kayu, atau tanaman lainnya. Intensitas cahaya matahari yang terhalang oleh tanaman lain yang lebih tinggi akan mengakibatkan terjadinya perubahan fisiologis tanaman, khususnya dalam aktivitas fotosintesis (Susanto dan Sundari, 2015).

Respon tanaman pada lingkungan ternaungi ditentukan oleh toleransi tanaman terhadap pengurangan intensitas cahaya. Salah satu pengaruh naungan terhadap morfologi tanaman adalah batang tanaman menjadi lebih tinggi karena batang tanaman mengalami etiolasi. Keadaan morfologi tersebut mengakibatkan tanaman mudah rebah sehingga dapat menurunkan hasil biji (Kisman *et al.*, 2007). Naungan sebesar 50% selama pertumbuhan mengakibatkan penurunan hasil biji kedelai antara 37 hingga 74% dan pada tanaman padi mengakibatkan penurunan produktivitas hasil lebih dari 55%. Pengaruh lain naungan terhadap morfologi tanaman adalah peningkatan luas daun yang bertujuan agar penyerapan cahaya lebih efisien sehingga proses fotosintesis dapat berjalan secara normal (Hairmansis, 2017).

Menurut Wei *et al.* (2016), bahwa kacang tunggak dapat ditanam secara monokultur atau bentuk tumpang sari dengan tanaman pangan lain seperti padi gogo, jagung, sorgum, ubi kayu, kacang-kacangan lain, dan kapas. Susanto dan Sundari (2015), menyatakan bahwa kacang-kacangan merupakan tanaman C3 yang mempunyai

tingkat kejenuhan cahaya lebih rendah dibandingkan dengan tanaman C4, sehingga mempunyai peluang untuk dikembangkan pada kondisi cahaya rendah seperti tumpang sari dengan tanaman pangan maupun tanaman perkebunan yang masih muda. Wibawa dan Rosyid (1995) menyatakan bahwa pada perkebunan karet terdapat sekitar 1,2 juta hektar per tahun yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman sela. Hanafi dan Arief (2015) menyatakan lahan kelapa sawit dengan jarak tanam 9 m x 9 m merupakan lahan potensial yang belum dimanfaatkan. Selain itu menurut Ruskandi (2013) dari setiap hektar lahan tanaman kelapa sekitar 80% berpeluang untuk tanaman sela. Peluang pada tanaman perkebunan karet dan kelapa sawit sampai umur 3-4 tahun dan kelapa sampai umur 4 tahun, sedangkan untuk jati mulai tahun pertama sampai 3 tahun tergantung populasi tanaman pokoknya, tanaman sela dapat ditanam diantaranya. Ini berarti lahan perkebunan dapat dimanfaatkan sebagai lahan tanaman pangan seperti kacang tunggak, paling tidak untuk tiga tahun pertama, sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi dalam negeri.

Hasil penelitian Nurhidayati (2013) menyatakan bahwa interaksi antara naungan dan varietas pada tanaman kacang tunggak dalam polibag mempengaruhi jumlah polong per tanaman, bobot biji kering dan bobot 100 biji tetapi tidak mempengaruhi jumlah biji per polong, umur berbunga dan umur panen.

Naungan 25% varietas KT7 memberikan jumlah polong pertanaman dan bobot biji kering tertinggi. Kacang sayur generasi F7 belum diuji tingkat ketahanan atau tolerannya terhadap naungan. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang respon pertumbuhan dan daya hasil kacang sayur generasi F7 pada beberapa intensitas sinar rendah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Gaharu Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai Januari 2020.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan intensitas cahaya rendah (naungan) yang diulang sebanyak 5 kali sehingga ada 20 unit percobaan. Pemberian naungan terdiri:

N0: Intensitas cahaya 100%

(tanpa naungan)

N1: Intensitas cahaya 45%

(naungan paranet hitam 55%)

N2: Intensitas cahaya 35%

(naungan paranet hitam 65%)

N3: Intensitas cahaya 15%

(naungan paranet hitam 85%)

Alat yang digunakan dalam percobaan ini yaitu penggaris, kamera, meteran, oven, polibag, kayu, kawat, parang, isolasi, gunting, lakban bening, steples, *thermohyrometer*, *lux meter*, *hand counter*, timbangan analitik, amplop coklat, ziplock

plastik, *leaf area meter*, paranet dengan intensitas cahaya 45%, paranet dengan intensitas cahaya 35%, paranet dengan intensitas cahaya 15%, ember dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu benih tanaman kacang sayur generasi F7, tanah, pupuk phonska, Furadan 3G dan air.

Percobaan dilaksanakan mulai dari persiapan benih. Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang sayur generasi F7 yang merupakan hasil persilangan dari kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp.) varietas lokal NTB dengan kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth), sebelum digunakan benih harus diseleksi terlebih dahulu. Benih yang dipilih harus benih yang bernas, tidak cacat, tidak keriput, bersih dari kotoran, tidak diserang penyakit, umurnya cukup tua dan memiliki ukuran yang relatif sama. Setelah itu benih direndam selama semalam dengan air hangat sebelum di tanam.

Pada perlakuan cekaman naungan, dibuat tiang penyangga paranet menggunakan kayu dengan panjang 2 m, lebar 1 m dan tinggi 2 m. Perlakuan cekaman naungan dibuat menggunakan paranet hitam dengan intensitas cahaya 45% atau naungan 55%, paranet hitam dengan intensitas cahaya 35% atau naungan 65%, dan paranet hitam dengan intensitas cahaya 15% atau naungan 85%. Jarak antar tiap perlakuan 1 m. Pada lokasi penelitian diukur suhu dan kelembaban

menggunakan *thermohyrometer*. Suhu pada perlakuan tanpa naungan berkisar 29°C-33°C dan kelembaban 70%-75%, sedangkan suhu pada naungan berkisar 30°C-34°C dan kelembaban 55%-70%.

Persiapan media tanam dilakukan dengan mengisi tanah yang diambil dengan kedalaman 20 cm dan telah dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman lain kedalam polibag sampai $\frac{3}{4}$ bagian. Jumlah polibag yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah unit percobaan yaitu 20 unit percobaan. Polibag-polibag yang sudah diisi tanah selanjutnya ditaburkan pupuk phonska sebanyak 2 gram per polibag dan diaduk sampai homogen, kemudian ditambahkan Furadan 3G 0,3 gram per polibag lalu diaduk lagi sampai homogen.

Penanaman dilakukan dengan memasukkan 1-2 butir benih kacang sayur generasi F7 kedalam lubang tanam dengan kedalaman 1-2 cm, kemudian lubang ditutup kembali dengan sedikit tanah. Jarak antar polibag adalah 10 cm.

Pemasangan label disesuaikan dengan tata letak dan urutan perlakuan. Pemberian label pada setiap unit percobaan dilakukan agar memudahkan ketika akan memberikan perlakuan dan melakukan pengamatan.

Penyiraman dilakukan sekali sehari yaitu pada waktu pagi atau sore hari agar keadaan tanah tetap lembab.

Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 10 HST (hari setelah

tanam) dengan meninggalkan satu tanaman yang tumbuh baik pada polibag.

Ajir dipasang pada umur 7 HST. Ajir terbuat dari kayu dengan tinggi 50 cm, lalu ajir ditancapkan sejauh 5 cm dari batang tanaman dan setiap ujung ajir dihubungkan menggunakan kawat.

Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali selama musim tanam. Pemupukan pertama dilakukan saat awal tanam dan pemupukan kedua dilakukan saat tanaman berumur 20 HST. Pupuk yang digunakan adalah pupuk NPK Phonska dengan dosis 2 g/polibag. Pemupukan dilakukan dengan cara membuat larikan kecil disekitar tanaman. Pupuk kemudian dimasukkan kedalam larikan tersebut.

Penyiangan dilakukan pada tanaman kacang sayur setelah berumur 3 minggu. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut tanaman liar (gulma) yang tumbuh pada polibag menggunakan tangan.

Pemanenan dilakukan sebanyak 3 kali setelah tanaman kacang sayur sudah menunjukkan kriteria-kriteria sebagai berikut: batang sudah mengeras, daun-daun telah menguning, sebagian daun telah gugur, dan polong berisi penuh.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah panjang tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah cabang (cabang), luas daun (cm²), umur berbunga (hst), umur panen (hst), jumlah polong per tanaman (polong), bobot polong per tanaman (g),

panjang polong (cm), jumlah biji per polong (butir), jumlah biji per tanaman (butir), bobot biji per tanaman (g), bobot 5 butir biji (g), jumlah bintil akar per tanaman (bintil), bobot bintil basah per tanaman (g), bobot berangkasan basah tanaman (g), dan bobot berangkasan kering tanaman (g).

Data hasil percobaan dianalisa menggunakan analisis keragaman (Anova) pada taraf nyata 5%. Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka diuji lanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan

Hasil analisis keragaman (Anova) perlakuan intensitas cahaya rendah tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 2 MST dan 8 MST dan jumlah cabang umur 3 MST dan 12 MST, sedangkan pada parameter lain menunjukkan beda nyata (Tabel 1). Rekapitulasi hasil analisis keragaman perlakuan yang menunjukkan beda nyata selanjutnya diuji lanjut menggunakan uji DMRT 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan jumlah daun kacang sayur selama 8 minggu dipengaruhi oleh intensitas cahaya rendah. Pada umur 2 dan 8 minggu pertumbuhan jumlah daun tanaman tidak menunjukkan perbedaan, namun pada umur 4

dan 6 minggu intensitas cahaya rendah menurunkan laju pertumbuhan jumlah daun. Artinya, intensitas cahaya rendah menghasilkan jumlah daun sedikit. Hal tersebut disebabkan respon tanaman agar tetap bertahan dalam kondisi difisit cahaya. Menurut Susanto dan Sundari (2015) pengurangan jumlah daun, jumlah cabang, pemanjangan batang merupakan respon penghindaran terhadap naungan memberikan kesempatan untuk tanaman mendapatkan sinar matahari yang cukup guna bertahan hidup.

Menurut Anggraeni (2010), tanaman yang mendapat pengaruh naungan memiliki jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan tanaman yang mendapatkan cahaya penuh (tanpa naungan), akan tetapi ini juga tergantung pada genotipe tanaman yang tahan terhadap cekaman naungan.

Tabel 3. menunjukkan intensitas cahaya rendah menurunkan laju pertumbuhan jumlah cabang pada umur 6 dan 9 minggu, akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan pada umur 3 dan 12 minggu. Artinya, intensitas cahaya rendah menghasilkan jumlah cabang sedikit. Hal tersebut diduga karena pada awal pertumbuhan tanaman yang ternaungi mengutamakan peningkatan panjang batang untuk mencari cahaya sehingga mengurangi pertumbuhan samping atau cabang.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Intensitas Cahaya Rendah Terhadap Semua Parameter Pertumbuhan dan Daya Hasil Kacang Sayur Generasi F7

No	Parameter Pengamatan	Perlakuan
1	Panjang Tanaman	S
2	Jumlah Daun Umur 2 MST	NS
3	Jumlah Daun Umur 4 MST	S
4	Jumlah Daun Umur 6 MST	S
5	Jumlah Daun Umur 8 MST	NS
6	Jumlah Cabang Umur 3 MST	NS
7	Jumlah Cabang Umur 6 MST	S
8	Jumlah Cabang Umur 9 MST	S
9	Jumlah Cabang Umur 12 MST	NS
10	Luas Daun	S
11	Umur Berbunga	S
12	Umur Panen	S
13	Jumlah Polong per Tanaman	S
14	Bobot Polong Basah per Tanaman	S
15	Panjang Polong per Tanaman	S
16	Jumlah Biji per Polong	S
17	Jumlah Biji per Tanaman	S
18	Bobot Biji per tanaman	S
19	Bobot 5 Butir Biji	S
20	Jumlah Bintil Akar per Tanaman	S
21	Bobot Bintil Per Tanaman	S
22	Bobot Berangkasan Basah	S
23	Bobot Berangkasan Kering	S

Keterangan: NS: Non Signifikan pada taraf nyata 5%, S: Signifikan pada taraf nyata 5%,

Tabel 2. Jumlah Daun Kacang Sayur Generasi F7 Pada Beberapa Intensitas Cahaya Rendah

Intensitas Cahaya (%)	Jumlah Daun (helai)				Laju Pertambahan (helai/minggu)
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	
100%	3,8	8,4 a	23 a	25,6	5,15
45%	3,6	7 b	20,8 b	23,4	4,35
35%	3,4	6,6 bc	19,6 bc	21,2	4,53
15%	3,4	5,6 c	15,4 c	16,8	4,61

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; MST: Minggu setelah tanam.

Tabel 3. Jumlah Cabang Kacang Sayur Generasi F7 Pada Beberapa Intensitas Cahaya Rendah

Intensitas Cahaya (%)	Jumlah Cabang (cabang)				Laju Pertambahan (cabang/minggu)
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST	
100%	2,2	3,8 a	7,2 a	8,4	2,20
45%	0,8	2,4 b	4 b	5	1,42
35%	0,8	1,6 b	3,2 b	4,4	1,24
15%	0,6	1,4 b	2,6 b	4	1,16

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; MST: Minggu setelah tanam.

Tabel 4. Nilai Rata-rata dan Hasil Uji Lanjut DMRT Pada Taraf Nyata 5% Pertumbuhan dan Daya Hasil Kacang Sayur Generasi F7 Pada Beberapa Intensitas Cahaya Rendah

Intensitas Cahaya (%)	PT	LD	UB	UP	JP/T	BP/T	PP/T	JB/P
100%	405,80 c	48,71 c	43,8 c	62,6 d	3,87 a	30,58 a	23,54 c	10,69 a
45%	582,00 b	74,81 b	54 b	73,6 c	2,87 b	26,50 a	29,06 b	6,34 b
35%	616,40 ab	85,07 ab	55,2 b	75 b	2,47 b	28,30 a	29,99 b	5,45 c
15%	634,40 a	96,53 a	60,8 a	76,6 a	1,67 c	13,62 b	31,95 a	5,28 c

Tabel 4.4. Lanjutan

Intensitas Cahaya (%)	JB/T	BB/T	B5BB	JB/T	BBI/T	BB	BK
100%	19,20 a	2,94 a	0,79 a	130,80 a	2,74 a	385,92 a	110,12 a
45%	9,20 b	1,96 b	0,73 ab	55,00 b	0,98 b	332,79 ab	66,18 b
35%	6,47 b	1,25 c	0,62 bc	31,40 b	0,37 b	296,45 ab	57,49 b
15%	5,73 b	1,08 c	0,57 c	16,00 b	0,18 b	257,91 b	44,14 b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%, PT: Panjang tanaman (cm), LD: Luas daun (cm²), UB: umur berbunga (hst), UP: umur panen (hst), JP/T: jumlah polong/ tanaman (polong), BP/T: bobot polong/ tanaman (g), PP/T: panjang polong/ tanaman (cm), JB/P: jumlah biji/polong (butir), JB/T: jumlah biji/tanaman (butir), BB/T: bobot biji/tanaman (g), B5BB: bobot 5 butir biji (g), JBI/T: jumlah bintil/tanaman (bintil), BBI/T: bobot bintil/tanaman (gram), BB: bobot berangkasan basah (g), BK: bobot berangkasan kering (g).

Hal ini sesuai menurut Heddy (2010) pucuk tanaman yang akan didistribusikan ke auksin diproduksi secara endogen pada bagian bawah (polar) yang mampu menghambat

pertumbuhan tunas samping (lateral). Menurut Hendriawan *et al.* (2016) rendahnya cahaya pada saat perkembangan tanaman akan menimbulkan gejala etiolasi yang disebabkan oleh aktivitas hormon auksin

Tabel 4. menunjukkan intensitas cahaya rendah meningkatkan panjang tanaman dan luas daun. Pengaruh ini disebabkan karena pada kondisi naungan hormon auksin akan bekerja lebih cepat melakukan pemanjangan batang sebagai upaya untuk mencari dan mendapatkan cahaya yang lebih banyak. Hal ini merupakan suatu adaptasi yang dilakukan agar tanaman dapat menangkap cahaya dengan lebih efisien. Etiolasi yang terjadi pada sebagian besar tanaman akibat naungan disebabkan karena adanya hormon auksin yang tinggi sehingga mendorong meningkatnya panjang tanaman. Hal tersebut sesuai menurut menurut Hendriawan *et al.* (2016) rendahnya aktifitas cahaya pada saat perkembangan tanaman akan menimbulkan gejala etiolasi yang disebabkan oleh aktivitas hormon auksin. Bagian tajuk tanaman yang terkena bagian cahaya pertumbuhannya akan lambat karena dihambat oleh cahaya. Pada peningkatan luas daun juga merupakan salah satu bentuk adaptasi dari tanaman dengan tujuan untuk memaksimalkan penangkapan sinar matahari.

Menurut Levitt (2011), tanaman mampu beradaptasi terhadap naungan melalui mekanisme penghindaran dan toleransi.

Penghindaran kekurangan cahaya dilakukan dengan meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya. Penangkapan efisiensi penangkapan cahaya dilakukan melalui peningkatan luas daun per satuan luas daun yang bias menangkap cahaya dan mengurangi jumlah daun total. Menurut Li (2010) peningkatan luas daun merupakan salah satu mekanisme toleransi terhadap naungan untuk memperoleh cahaya yang lebih tinggi atau optimalisasi penerimaan cahaya oleh tanaman.

intensitas cahaya rendah menurunkan jumlah dan bobot bintil akar tanaman. Hal ini diduga karena intensitas cahaya rendah maka aktivitas fotosintesis rendah. Pada proses metabolisme tanaman diperlukan energi untuk mengaktifkan enzim di dalam tanaman karena reaksi penambatan nitrogen udara yang dilakukan oleh bakteroid pada bintil akar melalui system enzim yang disebut nitrogenasi, sehingga untuk pembentukan bintil akar memerlukan partisi asimilat ke akar, namun karena aktivitas fotosintesis rendah maka asimilat yang dihasilkan rendah. Demikian pembentukan bintil lebih sedikit dibandingkan pada kondisi terbuka. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Mara *et al.* (2015) *Calopogonium* tidak dapat beradaptasi dengan adanya naungan yang ditunjukkan dengan adanya penurunan pertumbuhan pucuk, akar dan pembentukan bintil akar dengan turunnya intensitas cahaya. Semakin tinggi taraf naungan

maka semakin sedikit jumlah bintil akar tanaman tersebut. Menurut Fujita *et al.* (1993) aktifitas penambatan nitrogen dalam bintil akar dipengaruhi oleh partisi fotosintat dari tanaman untuk bintil melalui akar. Enzim nitrogenase memerlukan ATP dan reduktan bertegangan rendah. Ini dikarenakan fotosintat dari daun disalurkan ke akar dan setelah berada di dalam bintil akar, fotosintat tersebut dioksidasi oleh bakteri untuk menyediakan energi dan reduktan yang diperlukan.

Pada tabel 4 menunjukkan bobot berangkasan basah tanaman intensitas cahaya 100% tidak menunjukkan perberbedaan dengan intensitas cahaya 45% dan 35%. Hal ini diduga bahwa intensitas cahaya diatas 45% kemungkinan akan memiliki pengaruh yang sama dengan intensitas cahaya 100% pada bobot berangkasan basah tanaman. Hal ini bertentangan dengan pendapat Pandey (1991) menyatakan bahwa pada perkembangan sel terdapat indikasi bahwa auksin meningkatkan permeabilitas sel terhadap air. Hubungannya dengan permeabilitas sel kehadiran auksin dapat meningkatkan difusi masuknya air ke dalam sel sehingga daya permeabilitas (masuk air ke dalam sel) meningkat. Tanaman yang tumbuh dibawah paranet akan mengalami adaptasi fisiologis. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa daun yang diproduksi pada tanaman di bawah paranet akan berukuran lebih besar, tetapi lebih tipis dibandingkan dengan

daun yang diproduksi pada tanaman tanpa paranet. Hal ini disebabkan daun yang diproduksi dari tanaman tanpa paranet akan membentuk sel palisade yang lebih panjang atau tambahan lapisan sel palisade. Menurut Sukarman (2012) bobot basah tanaman sangat dipengaruhi oleh kadar air pada jaringan tanaman, serapan unsur hara dan hasil fotosintesis. Pada kondisi ternaungi cahaya yang diterima oleh tanaman lebih sedikit sehingga tanaman lebih efisien dalam peningkatan organ vegetatifnya yang lebih diutamakan, maka untuk bobot berangkasan basah tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan kompos. Bobot berangkasan kering tanaman umumnya berhubungan dengan jumlah cabang, tinggi batang utama serta jumlah daun. Zulyana (2011) menyatakan bahwa bobot kering tajuk tanaman akan meningkat jika fotosintesis meningkat, sehingga biomassa akan terserap seiring dengan berjalannya proses fotosintesis. Jumlah biomassa yang terserap akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya bobot kering tajuk tanaman. Sukarman (2012) menyebutkan, bobot kering tajuk tanaman menyatakan besarnya akumulasi bahan organik yang terkandung dalam tanaman tanpa kadar air. Apabila pertumbuhan vegetatifnya relatif lebih cepat, maka hasil fotosintesis lebih baik, yang akhirnya berpengaruh pada peningkatan bobot kering tajuk tanaman.

Intensitas cahaya rendah memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga dan umur panen. Hal ini disebabkan intensitas cahaya rendah hanya mengutamakan pertumbuhan organ vegetatif sehingga menghambat pertumbuhan organ generatifnya. Cai (2011) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya rendah akan memperlambat waktu berbunga tanaman. Oleh karena itu, umur panen tanaman akan terhambat pula atau semakin lama. Sopandie *et al.* (2013) menyatakan bahwa pada cekaman naungan peningkatan organ vegetatifnya yang lebih diutamakan, maka akan menurunkan hasil tanaman seperti jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji tanaman.

Perlakuan beberapa intensitas cahaya rendah menyebabkan peningkatan panjang polong. Hal ini diduga karena toleransi tanaman pada lingkungan defisit cahaya, walaupun polongnya hampa. Menurut hasil penelitian Egli dan Bruening (2006) menunjukkan polong mencapai maksimum selalu memiliki peluang tinggi untuk bertahan hidup di bawah naungan. Kelangsungan hidup dengan pengurangan polong pada individu tanaman adalah penggunaan relatif hasil fotosintesis bebas pada daun terdekat. Polong yang panjang dan hampa ini cocok digunakan sebagai sayur-sayuran. Walaupun hasil biji yang diperoleh rendah saat panen, akan tetapi polongnya dapat dipanen untuk dijadikan sayuran. Demikian intensitas

cahaya rendah tidak hanya menurunkan pertumbuhan dan daya hasil tanaman, akan tetapi dapat meningkatkan hasil polong yang panjang dan hampa pada kondisi naungan untuk dijadikan sayur atau produk hortikultura. Oleh karena itu, jika ingin meningkatkan produksi polong yang panjang dan hampa, tanaman ini cocok ditanam pada tempat ternaungi, namun apabila untuk produksi biji sangat tidak cocok pada kondisi ternaungi.

Intensitas cahaya rendah 15% menurunkan bobot polong segar per tanaman, akan tetapi tidak menurun pada intensitas cahaya rendah 45% dan 35% (Tabel 4). Hal ini diduga bahwa intensitas cahaya diatas 45% kemungkinan akan memiliki pengaruh terhadap komponen hasil kacang sayur yang sama dengan perlakuan tanpa naungan (intensitas cahaya 100%), namun pada intensitas cahaya ekstrim 15% akan menurunkan bobot polong per tanaman. Hal tersebut berimplikasi pada penurunan hasil bobot biji per tanaman pada intensitas cahaya rendah. Pada intensitas cahaya rendah 35% dan 15% tidak menunjukkan perbedaan pada bobot biji per tanaman. Artinya, penurunan bobot biji per tanaman pada intensitas cahaya rendah dibawah 35% akan menurunkan hasil bobot biji per tanaman yang sama. Demikian juga dengan bobot 5 butir biji yang hasilnya tidak menunjukkan perbedaan dengan intensitas cahaya 45%. Jadi dapat diketahui bahwa

tanaman hasil persilangan ini mampu berproduksi biji pada intensitas cahaya rendah, walaupun produksinya rendah, karena terhambatnya proses fotosintesis mempengaruhi pertumbuhan polong dimana bobot polong menjadi rendah akibat banyak polong yang hampa. Hal ini akan berimplikasi pada penurunan bobot polong basah. Menurut Handriawan *et al.* (2016) pengaruh intensitas naungan 50% merimplikasi terjadinya penurunan pasokan fotosintat ke organ generatif tanaman kedelai yaitu jumlah polong per rumpun sehingga juga akan menurunkan hasil biji taksiran. Menurut Osumi *et al.* (2015) tanaman kedelai yang tumbuh di lingkungan ternaungi akan terjadi penurunan aktifitas fotosintesis, sehingga alokasi fotosintat ke organ reproduksi menjadi lebih berkurang. Demikian pula pengaruh intensitas cahaya rendah terhadap jumlah biji per tanaman, diduga kemungkinan bisa mempengaruhi komponen hasil lainnya seperti jumlah polong, jumlah biji per polong, dan berat 5 butir biji. Hal ini diduga jumlah biji per tanaman yang lebih banyak belum tentu akan menghasilkan berat 5 butir biji yang tinggi. Selain itu juga pada komponen hasil panjang polong yang terpanjang bisa juga memiliki jumlah biji sedikit dan bijinya kecil-kecil. Hal tersebut ada keterkaitan antara masing-masing komponen hasil yang lain pada kondisi intensitas cahaya rendah.

Pada kondisi cahaya rendah 45%, 35%, dan 15% tidak ada perbedaan jumlah biji, akan tetapi bobot biji menurun. Pada kondisi cahaya rendah 35% dan 15% tidak menunjukkan perbedaan bobot biji per tanaman, namun lebih rendah dibandingkan dengan intensitas cahaya rendah 45%. Hal tersebut diduga karena pada kondisi ternaungi cahaya yang diterima oleh tanaman lebih sedikit sehingga fotosintesis tidak optimal. Demikian tanaman akan berproduksi lebih rendah dibandingkan pada tempat terbuka (tanpa naungan). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Liu *et al.* (2010) yang menyatakan jumlah polong isi merupakan komponen hasil yang paling menentukan hasil, baik pada kondisi tanpa cekaman naungan, maupun tercekam naungan. Artinya, naungan menyebabkan berkurangnya distribusi asimilat yang dialokasikan untuk pembentukan organ reproduktif seperti bunga dan polong, yang berdampak pada berkurangnya jumlah polong yang dipanen. Menurut Jiang dan Egli (2013) penurunan jumlah polong dapat disebabkan oleh kekurangan cahaya untuk fotosintesis sehingga tanaman yang sedang berbunga dan masa pembentukan polong akan mudah gugur. Selain itu juga disebabkan tempat produksi asimilat (source) yaitu daun memiliki jumlah yang tidak berbeda jauh antara intensitas cahaya rendah 35% dengan 15% dan intensitas 35% serta tidak berbeda dengan intensitas 45% sehingga daya hasil tanaman juga berpengaruh

tidak nyata menurunkan hasil. Hal tersebut bisa juga berpengaruh nyata menurunkan hasil, disebabkan apabila tanaman yang memiliki banyak daun yang akan saling tumpang tindih sehingga mengurangi daerah terjadinya fotosintesis maka daun tersebut dapat menjadi sink (lubuk). Menurut Sukarman (2012) daun bagian bawah yang tidak terkena cahaya matahari akan berfungsi sebagai sink Dengan demikian pemberian dolomit menyebabkan daun tanaman manggis berwarna semestinya yakni hijau tua.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Intensitas cahaya rendah berpengaruh menurunkan bobot biji per tanaman, akan tetapi pada intensitas cahaya rendah 35% dan 15% tidak berbeda nyata, namun lebih rendah dibandingkan dengan intensitas cahaya rendah 45%.
2. Intensitas cahaya rendah 15% menurunkan bobot polong per tanaman, akan tetapi tidak menurun pada intensitas cahaya rendah 45% dan 35%.
3. Intensitas cahaya rendah menghasilkan jumlah daun dan cabang lebih sedikit dibandingkan dengan tanpa naungan, namun

meningkatkan luas daun dan panjang tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni. 2010. Uji Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea Brasiliensis Muell Arg*). *Jom Faperta*. 3(1): 20-27.
- Cai ZQ. 2011. Shade Delayed Flowering and Decreased Photosynthesis, Growth and Yield of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) Plants. *Industrial Crop Prod*. 34(1): 1235–1237.
- Egli DB and Bruening WP. 2006. Shade and Temporal Distribution of Pod Production and Pod Set in Soybean. *Crop Science*. 45(5): 1764-1769.
- Fachruddin J. 2010. Intersepsi Radiasi Matahari Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi dengan Beberapa Varietas dan jarak tanam yang Berbeda. *Skripsi Jurusan GFM*. ITB. Bogor.
- Fujita K, Matsumoto K, Godfred K, Ofosubudu dan Shoitsu, Ogata. 1993. Effect of Shading on Growth and Dinitrogen Fixation of Kudzu and Tropical Pasture Legumes. *Soil Sci. Plant Nutr*. 39(1): 43-54.
- Hairmansis, Aris, Yullianida, Supartopo, Ali, Jamil, dan Suwarno 2017. Variability of upland rice genotypes response to low light intensity. *Biodiversitas*. 18(3): 1122-1129.
- Hanafi M dan Arief. 2015. Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Jagung (*Zea mays L.*) Untuk Produksi Jagung Semi.

- Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Jiang H dan Egli DB. 2013. Shade Induced Changes in Flower Andpod Number and Flower and Fruit Abscission in Soybean. *Argon. J.* 85(2): 221.
- Kisman N, Khumaida, Trikoessoemaning tyas, Sobir, Sopandie D. 2007. Variabel Morfo-fisiologi Daun Penciri Adaptasi Kedelai Terhadap Intensitas Cahaya Rendah. *Bul. Agron.* 35:96-102.
- Li H, Jiang D, Wollenweber B, Dai T, Cao W. 2010. Effects of Shading on Morphology, Physiology and Grain Yield of Winter Wheat. *Eur J Agron.* 33: 267-275.
- Liu Q, Wu X, Chen B, Ma J., Gao J. 2014. Effects of Low Light on Agronomic and Physiological Characteristics of Rice Including Grain Yield and Quality. *Rice Sci.* 21 (5): 243-251.
- Mara KKS, Purwoko BS, Sulistyono E, Dewi IS. 2015. Agronomic Performance and Shading Tolerance Evaluation of Upland Rice Dihaploid Lines Obtained from Anther Culture. *J Agron Indon.* 43(1): 17.
- Nurhidayati T. 2013. Pengaruh Intensitas Cahaya Rendah Terhadap Beberapa Varietas Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L.). *J. Agro.* 1(1):45-46.
- Ruskandi. 2013. Prospek Usaha Tani Jagung Sebagai Tanaman Sela Di Antara Tegakan Kelapa. *Buletin Teknik Pertanian.* 8(2):55-59.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.
- Sukarman. 2012. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Terhadap Produksi dan Viabilitas Benih Stek Nilam (*Pogostemon Cablin* Benth). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri.* 18(2):81-87.
- Susanto GWA dan Sundari T. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Biji Genotipe Kedelai di Berbagai Intensitas Naungan. *Pen. Pert. Tan. Pangan* 34:203-218.
- Ujianto L, Idris dan Yakop UM. 2012. Kajian Heritabilitas dan Heterosis pada Persilangan antara Kacang Tunggak dengan Kacang Panjang. *Buletin Plasma Nutfah.* 18 (1): 11-13.
- Wei, Li, Katin-Grazzini L, Krishnan S, Thammina C, El-Tanbouly R, Yer, H, Merewitz E, Guillard K, Inguagiato J, McAvoy RJ, Liu Z and Li Y. 2016. A Novel Two-Step Method for Screening Shade Tolerant Mutant Plants via Dwarfism. *Front. Plant Sci.* 7:1495-1499.
- Zulyana U. 2011. Respon Ketimun (*Cucumis sativus*) Terhadap Pemberian Kombinasi Dosis dan Macam Bentuk Pupuk Kotoran Sapi di Getasan. [Skripsi]. Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta