

Keragaan Fenotipik Kedelai pada Dua Kondisi Intensitas Cahaya Ekstrim

WAGE RATNA ROHAENI¹, TRIKOESOEMANINGTYAS²,
DAN DESTA WIRNAS²

¹Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi-Subang

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB. Bogor

E-mail: wagebbpadi@gmail.com

ABSTRACT

Phenotypic of Soybean at Two Extreme Condition of Light Intensity. Cultivation of soybean in row rubber area was one of extensification programme for improving national soybean production. The problem on row rubber area was the low light intensity that could disturb soybean growth. Plant breeding for creating tolerant variety for low light intensity was doing until now. Bogor Agricultural University had many lines for being candidate of tolerant variety. F6 soybean population from single seed descent methode need to explored for that trait on low light intensity condition. The aim of this research was to know the differences of soybean phenotypic between on low light intensity and full light intensity condition. The research was done on March – May 2009. Randomized complete block design with 3 replication was using as experimental design which lines as the treatment on two condition (low light and full light condition). The result saw that low light intensity was changing type of soybean growth, determinate became indeterminate type of growth. Low light intensity made soybean became early on flowering fase and water content on seed was increase. Low light intensity made decreasing the productivity until 37.25% than full light intensity condition.

Keywords: *soybean, light intensity, phenotypic*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas yang sangat penting bagi masyarakat di Indonesia. Segala macam makanan berbahan baku kedelai seperti tempe dan tahu menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat. Ironisnya, negara Indonesia masih sangat tergantung terhadap impor kedelai. Kebutuhan kedelai nasional menunjukkan kecenderungan yang terus meningkat, dan mencapai puncaknya pada tahun 2005 yaitu 2,62 juta ton (Zakiah, 2011) dan konsumsi tersebut akan terus meningkat sampai sekarang karena pertumbuhan penduduk akan terus bertambah. Hasil analisa Musidah (2005) menunjukkan bahwa

peningkatan konsumsi perkapita/tahun pada kurun pelita VI sebesar 16%. Kebutuhan kedelai nasional saat ini (2,5 juta ton/tahun) belum tercukupi oleh produksi kedelai nasional (angka saat ini 870.068 ton/tahun) dan luas lahan saat ini adalah 622,254 ha (Deptan, 2014).

Salah satu upaya peningkatan produksi adalah dengan ekstensifikasi pertanian. Indonesia yang memiliki luas daratan yang sangat luas, seharusnya memiliki potensi untuk ditanami kedelai seluas-luasnya sehingga produksi dapat digenjut lebih lanjut. Kedelai adalah komoditi utama (*primary commodity*), namun selalu menjadi komoditas yang ditanam sebagai *secondary planting*. Kedelai

biasanya ditanam pada sawah bera dan disebutkan bahwa luas lahan kedelai masih sangat terbatas.

Lahan marginal dapat menjadi solusi untuk program peningkatan produksi melalui ekstensifikasi lahan. Kendalanya adalah lahan marginal merupakan lahan yang kehilangan kemampuan untuk mendukung kegiatan fisiologis tumbuhan yang terjadi akibat proses pembentukan, kerusakan alam atau akibat aktivitas manusia, yang membutuhkan perlakuan lebih untuk kegiatan ekonomi.

Salah satu yang termasuk lahan marginal adalah lahan diantara tegakan tanaman karet TBM (tanaman belum menghasilkan) merupakan lahan yang masih memungkinkan untuk ditanami tanaman sela sehingga memberikan nilai tambah atau manfaat dari lahan itu sendiri. Lahan diantara tegakan karet TBM tersebut dapat menjawab permasalahan ketersediaan lahan untuk penanaman komoditas kedelai. Dilain pihak, terdapat permasalahan pada areal lahan diantara tegakan karet TBM. Hal tersebut diantaranya adalah intensitas cahaya yang sangat rendah. Tanaman kedelai merupakan tanaman yang membutuhkan cahaya penuh dalam proses pertumbuhannya. Oleh sebab itu kegiatan pemuliaan diperlukan untuk memperoleh galur-galur kedelai tahan intensitas cahaya rendah. Keragaan fenotipik kedelai pada kondisi intensitas cahaya rendah harus dievaluasi terlebih dahulu untuk mengetahui seberapa banyak penurunan produksi apabila ditanam pada kondisi ekstrim intensitas cahaya rendah. Penelitian Sopandie (2003) menunjukkan bahwa kondisi naungan karet TBM yang paling memberikan stress terberat namun tanaman masih dapat tumbuh sampai menghasilkan buah adalah pada kondisi naungan

setara paranet 55%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaan fenotipik galur-galur kedelai pada dua kondisi ekstrim (intensitas cahaya rendah dan intensitas cahaya penuh).

BAHAN DAN METODE

Penelitian merupakan sub bagian penelitian perakitan varietas kedelai tahan naungan. Penelitian dilakukan KP. Cikabayan IPB pada bulan Maret – Mei 2009. Bahan tanaman yang digunakan adalah 102 *RILs* F6 hasil persilangan Ceneng dan Godek. Ceneng adalah tetua toleran dan Godek adalah tetua peka terhadap intensitas cahaya rendah.

Penelitian dilakukan pada dua kondisi ekstrim yaitu kondisi intensitas cahaya rendah dengan menggunakan lingkungan artifisial paranet 55% (tinggi tiang 200 cm) dan kondisi intensitas cahaya penuh yaitu tanpa naungan. Rancangan yang digunakan pada masing-masing kondisi adalah RAK (rancangan acak kelompok) dengan 3 ulangan.

Pengolahan lahan dilaksanakan satu bulan sebelum penanaman. Tanah diolah sebanyak dua kali. Pemberian kapur dilakukan dengan dosis 1 ton/ha dan pupuk kandang 2 ton/ha dan dilaksanakan satu bulan sebelum tanam. Semua galur ditanam dengan jarak tanam 30 cm x 20 cm dengan jumlah baris 3 dan 6 lubang tanam per baris. Pemupukan dilakukan pada saat tanam dengan dosis Urea : SP36 : KCl = 100 : 200 : 150 kg/ha.

Pengamatan dilakukan pada empat tanaman contoh setiap satuan percobaan. Karakter pengamatan diantaranya: persentase daya tumbuh, serangan OPT, umur berbunga 80%, umur panen 80%, tinggi tanaman (cm), jumlah cabang

produktif, jumlah buku produktif, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, bobot 100 biji (gram), bobot biji/tanaman (gram), dan bobot biji/petak. Data hasil pengamatan dikompilasi dan dianalisis varians dengan menggunakan bantuan software SAS 6.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman pada kondisi ternaungi mengalami proses etiolasi mencapai dua kali lipat dari tinggi tanaman pada kondisi normal. Galur-galur sebanyak 102 nomor yang diujikan merupakan hasil persilangan tetua Ceneng (tahan naungan) dan Godek (tetua tidak tahan). Dua tetua tersebut merupakan jenis kedelai dengan tipe pertumbuhan determinate yaitu pertumbuhan tanaman yang akan berhenti sampai titik tumbuh ketika sudah mulai berbunga, sehingga keturunan hasil persilangan dua tetua tersebut akan determinate. Kondisi intensitas cahaya rendah di bawah naungan paranet 55% membuat semua nomor galur mengalami perubahan tipe pertumbuhan yaitu menjadi tipe pertumbuhan indeterminate yaitu tinggi tanaman terus tumbuh walaupun tanaman sudah memasuki fase berbunga.

Intensitas cahaya rendah membuat tanaman lebih sukulen dibandingkan kondisi cahaya penuh. Hal tersebut yang membuat sebagian besar nomor galur yang tidak tahan naungan mengalami sukulensi dan akhirnya rebah. Sebaliknya pada kondisi intensitas cahaya penuh, tanaman kedelai tumbuh tegak dengan batang yang lebih berkayu dibandingkan kondisi cahaya rendah. Kondisi naungan membuat daun lebih lebar serta lebih hijau. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk adaptasi tanaman kedelai terhadap intensitas cahaya rendah. Khumaida (2002) dan Sopandie *et al.* (2003) melaporkan bahwa genotipe yang toleran naungan mempunyai daun yang lebih lebar dan tipis, kandungan klorofil b yang lebih tinggi dan rasio klorofil a/b yang lebih rendah dari pada genotipe peka. Galur yang memiliki nisbah kprofil a/b yang tinggi dibandingkan galur lainnya adalah galur yang akan lebih tahan terhadap stres naungan dibandingkan lainnya. Hasil penelitian Kisman *et al.* (2008) menunjukkan bahwa bentuk adaptasi berdasarkan karakter fisiologi daun (kandungan klorofil) diwariskan dengan nilai heritabilitas tinggi (70-86%) dengan aksi gen epistatik.

Serangan OPT terdapat pada dua kondisi percobaan. Serangan lebih banyak terjadi pada kondisi tanpa naungan karena tidak terdapat

Tabel 1. Rentang umur berbunga, umur panen matang fisiologis, dan KA% rata-rata biji kedelai sat panen pada *RILs* F6 Kedelai pada dua kondisi ekstrim

Keterangan	Umur berbunga 80%	Umur panen matang fisiologis	KA biji kedelai (saat panen)
Intensitas Cahaya Penuh	5-6 MST	85-92 HST	18.34 %
Intensitas Cahaya Rendah	6-7 MST	88-96 HST	20.54 %

Tabel 2. Nilai rata-rata karakter agronomi *RILs* F6 pada dua kondisi ekstrim

Karakter	Nilai rata-rata pada <i>RILs</i> F6 Kedelai		
	Intensitas Cahaya Penuh	Intensitas Cahaya Rendah	% Perubahan
Diameter batang (mm)	5.45±0.54 a	4.14±0.60 b	-24,04
Tinggi tanaman (cm)	76.53±9.35 b	105.19±16.18 a	37,45
Jumlah cabang produktif	4.32±0.66 a	3.85±0.67 a	-10,88
Jumlah buku produktif	35.06±7.53 b	30.09±6.54 a	-14,18
Jumlah polong isi	86.62±15.32 b	59.39±15.21 a	-31,44
Jumlah polong hampa	2.27±1.19b b	2.91±1.36 a	28,19
bobot 100 biji (g)	6.64±0.81 b	6.79±0.86 a	2,26
Bobot biji/tanaman (g)	12.33±2.40 a	7.75±2.22 b	-37,15

Keterangan : Kolom dan baris dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji - t pada $\alpha=5\%$

penghalang paranet. Namun pada kondisi naungan, gulma lebih cepat tumbuh tinggi dibanding kondisi tanpa naungan. Hal tersebut diakibatkan kondisi intensitas cahaya yang sangat rendah dan gulma tumbuh berkompetisi dengan tanaman kedelai. Namun demikian, serangan OPT maupun gulma dikendalikan untuk menjaga keakuratan data perbandingan pertumbuhan kedelai antara dua kondisi tersebut.

Fenotipik Kedelai pada Dua Kondisi Ekstrim

Galur-galur kedelai yang tumbuh di lingkungan berintensitas cahaya rendah memiliki fase vegetatif lebih lama dibandingkan intensitas cahaya penuh. Tanaman kedelai pada lingkungan intensitas cahaya penuh mulai berbunga pada umur 5-6 MST, sedangkan pada kondisi intensitas cahaya rendah tanaman ini mulai berbunga 6-7 MST (Tabel 1).

Walaupun terdapat perbedaan pada fase pembungaan, rata-rata umur panen galur *RILs* F6

pada kedua kondisi lingkungan tidak jauh berbeda, yakni 85 – 92 HST pada kedelai yang tumbuh pada intensitas cahaya penuh, dan 88 - 96 HST pada kedelai yang tumbuh pada intensitas cahaya rendah. Kondisi tersebut merupakan perilaku tanaman dalam mengatasi cekaman intensitas cahaya rendah dengan cara memperlambat masa vegetatif dan mempercepat masa generatif atau yang disebut adaptasi dengan mekanisme *avoidance* (penghindaran).

Kandungan kadar air pada biji kedelai hasil panen pada kondisi intensitas cahaya rendah rata-rata lebih tinggi dibanding hasil panen pada kondisi intensitas cahaya penuh. Persen kadar air biji saat panen pada kondisi intensitas cahaya rendah rata-rata sebesar 20.54% sedangkan pada kondisi intensitas cahaya penuh sebesar 18.34%. Dengan demikian, diperlukan waktu yang lebih lama untuk mengeringkan biji hasil panen, yakni 3 hari dibandingkan biji kedelai yang ditumbuhkan pada kondisi cahaya penuh (2 hari). Hal tersebut

diakibatkan oleh kelembaban relatif yang tinggi pada kondisi intensitas cahaya rendah sehingga transpirasi tanaman menjadi rendah, akibatnya kadar air pada bagian tanaman seperti biji lebih tinggi dibandingkan kondisi intensitas cahaya penuh.

Pierrik *et al.* (2004) menyatakan bahwa tanaman akan mempercepat masa pembungaan untuk menghindari kondisi cekaman intensitas cahaya rendah. Penelitian Efendi (2006) menunjukkan kemunduran umur mulai berbunga pada tanaman kedelai dalam kondisi lingkungan tersebut.

Hasil analisis varians antar dua kondisi ekstrim menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata dari galur-galur kedelai yang diujikan. Perbedaan nyata terdapat pada karakter diameter batang, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku produktif (Tabel 2). Cekaman intensitas cahaya rendah mengakibatkan beberapa karakter mengalami penurunan nilai rata-rata dibandingkan kondisi intensitas cahaya penuh, diantaranya nilai diameter batang yang menurun dari 5.45 mm menjadi 4.14 mm, karakter jumlah polong isi berkurang dari 86.62 menjadi 59.39, serta pada karakter hasil yaitu bobot biji per tanaman yang menurun dari 12.33 g menjadi 7.75 g. Sopandie *et al.* (2006) menjelaskan bahwa intensitas cahaya rendah menyebabkan rendahnya transportasi fotosintat menuju polong sehingga jumlah polong hampa meningkat dan jumlah polong isi serta bobot biji per tanaman berkurang. Perubahan yang paling tinggi terdapat pada karakter tinggi tanaman. Kondisi intensitas cahaya rendah membuat tinggi tanaman rata-rata meningkat dari 76.53 cm menjadi 105.19 cm.

Karakter yang tidak mengalami perubahan yang nyata adalah karakter jumlah cabang produktif. Hal ini menyimpulkan bahwa perbedaan intensitas cahaya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif. Berdasarkan pengamatan umum, intensitas cahaya rendah membuat jarak *internode* (antar cabang produktif) lebih lebar dibandingkan kondisi intensitas cahaya penuh.

Karakter hasil panen (bobot biji per tanaman) mengalami penurunan -37.15% ketika kedelai ditanam pada kondisi intensitas cahaya rendah, sehingga apabila data produktivitas kedelai nasional adalah 1.372 t/ha maka produksi kedelai pada kondisi intensitas cahaya rendah adalah 0.86 t/ha. Data luas perkebunan karet nasional yang terdiri dari 514.85 ha (perkebunan rakyat), maka perkiraan tambahan untuk produksi kedelai nasional dari lahan tegakan karet TBM sekitar 444.32 ton.

SIMPULAN

Perlakuan intensitas cahaya rendah (naungan paranet 55%) membuat perubahan fenotipik galur *RILs* F6 kedelai. Intensitas cahaya rendah/naungan membuat tipe pertumbuhan berubah dari *determinate* menjadi *indeterminate*, kedelai berbunga lebih cepat dan kadar air biji kedelai panen lebih tinggi dibandingkan pada kondisi intensitas cahaya penuh. Intensitas cahaya rendah membuat produktivitas kedelai berkurang 37.15%.

Kegiatan pemuliaan terhadap kedelai tahan naungan harus dilakukan sampai memperoleh galur kedelai tahan naungan. Pengujian langsung dibawah tegakan karet TBM perlu dilakukan untuk memperoleh data potensi hasil panen kedelai sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Deptan. 2014. Pusat Data dan Informasi Komoditi: komoditas kedelai. www.deptan.go.id. [diunggah tanggal 27 Oktober 2014].
- Zakiah. 2011. Dampak impor terhadap produksi kedelai nasional. *Agrisep* Vol. (12) No. 1: 1-10.
- Mursidah. 2005. Perkembangan produksi kedelai nasional dan upaya pengembangannya di propinsi kalimantan timur. *EPP*. Vol.2.No.1:39-44.
- Kisman, Trikoesoemaningtyas, Sobir, N. Khumaida dan D. Sopandie. 2008. Pola pewarisan adaptasi kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap cekaman naungan berdasarkan karakter morfo-fisiologi daun. *Bul. Agron.* (36) (1): 1 – 7.
- Khumaida, N. 2002. Studies on adaptability of soybean and upland rice to shade stress [dissertation]. The University of Tokyo. Tokyo. 98 p.
- Sopandie, D., M.A. Chozin, S. Sastrosumajo, T. Juhaeti, Sahardi. 2003. Toleransi terhadap naungan pada padi gogo. *Hayati* 10:71-75.
- Efendi R. 2006. Uji daya hasil pendahuluan kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) toleran naungan di bawah tegakan karet di Kebun Karet Ciemas, Sukabumi, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Pierik R, Cuppens MLC, Voeselek LACJ, Visser EJW. 2004. Interactions between Ethylene and Gibberellins in Phytochrome-Mediated Shade Avoidance Responses in Tobacco. *Plant Physiology* 136: 1–9p.
- Sopandie D, Trikoesoemaningtyas, Khumaida N. 2006. Fisiologi, genetik, dan molekuler adaptasi kedelai terhadap intensitas cahaya rendah: Pengembangan varietas unggul kedelai sebagai tanaman sela. Laporan Akhir Penelitian Hibah Penelitian Tim Pascasarjana-HPTP Angkatan II Tahun 2004-2006. DIKTI.