

Pengaruh Lama Penyinaran (Fotoperiode) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr)

Effect Long Irradiation (Photoperiod) On Growth and Yield On Three Varieties Of Soybean (*Glycine max* L. Merr)

Ika Khurotul Afidah^{*)}, Anna Satyana K. dan S.M. Sitompul

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail: ika.avidah@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan kedelai terus meningkat tiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan pangan. Data BPS 2015 menunjukkan produksi kedelai di Indonesia sebesar 1 juta ton dan pada tahun 2014 sebesar 1,3 juta ton. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas kedelai di Indonesia mengalami penurunan di tahun 2015. Kedelai merupakan tanaman asli subtropis yang membutuhkan panjang hari 14-16 jam sedangkan Indonesia dengan iklim tropis memiliki panjang hari hampir konstan yaitu 12 jam. Kurangnya kebutuhan panjang hari tersebut menyebabkan produktivitas kedelai di Indonesia masih rendah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah panjang hari yaitu dengan memanipulasi cahaya matahari menggunakan lampu LED (*Light Emitting Diode*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon dari tiga varietas kedelai terhadap lama penyinaran menggunakan lampu LED. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai varietas UB 1, UB 2, dan Anjasmoro, lampu LED dan kabel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan Rancangan Petak Terbagi (RPT). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2017 di Agro Techno Park, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kabupaten Malang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman kedelai dengan lama penyinaran 14 jam mengalami pertumbuhan yang lebih baik di banding dengan tanaman kedelai dengan

panjang hari yang normal. Pembentukan polong tanaman kedelai mengalami peningkatan pada umur 65 hst dan jumlah polong berbeda pada tiap varietas. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah penyinaran dengan menggunakan lampu LED selama 2 jam dapat meningkatkan pembentukan polong kedelai pada umur 65 hst dengan jumlah polong yang berbeda pada tiap varietas.

Kata Kunci : Fotoperiode, Kedelai, Polong, Varietas.

ABSTRACT

Soybean needs continues to increase at any time with the increase of total population and needs of raw materials of food preparations. BPS data 2015, shows soybean production in Indonesia of 1 million tons and in 2014 at 1.3 million tons. This shows that productivity in Indonesia has decreased in 2015. Soybean is a subtropical plants that require 14-16 hours but Indonesian with tropical climate has daylength almost 12 hours . Lack of daylength causes productivity in Indonesia is still low. One effort that can be done to overcome the problem of daylength is by manipulating the solar using LED lamp (*Light Emitting Diode*). This reserach aimed to determine response of three varieties of soybean to the duration of irradiation using LED lights. Materials that used in this research are UB 1, UB 2 and Anjasmoro varieties, LED lamps and cables. The method used in this research is with Split Plot Design (SPD). The research was

conducted on May-August 2017 at Agro Techno Park, Faculty of Agriculture University of Brawijaya, Jatikerto Village, Malang Regency. The results of this study showed that soybean crops with 14 hour long irradiation experienced better growth compared to soybean plants with normal day length.. The set pods in soybean plants increased at age 65 hst and number of pods different in each variety. The conclusion of this research is irradiation using LED lamp for 2 hours can increase the set of soybean pod at age 65 hst with number of pods different in each varieties.

Keywords: Photoperiod, Pod, Soybean, Varieties.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas pangan terpenting ketiga setah padi dan jagung. Kebutuhan kedelai terus meningkat tiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan pangan, akan tetapi produksi kedelai di Indonesia masih rendah. Menurut Badan Pusat Statistik (2015), produksi kedelai di Indonesia tahun 2015 sebesar 1 juta ton dan pada tahun 2014 sebesar 1,3 juta ton, hal ini berarti di tahun 2015 produktivitas tanaman kedelai mengalami penurunan. Penurunan produktivitas kedelai tersebut dapat di sebabkan oleh kondisi lingkungan yang kurang optimal, seperti cuaca ataupun iklim. Kedelai merupakan tanaman asli subtropis yang membutuhkan panjang hari 14-16 jam sedangkan Indonesia dengan iklim tropis memiliki panjang hari yang hampir konstan yaitu 12 jam. Sehingga tanaman kedelai tidak mengalami proses fotosintesis secara sempurna karena kurang lamanya cahaya matahari. Kurangnya kebutuhan panjang hari tersebut menyebabkan produktivitas kedelai di Indonesia masih rendah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah panjang hari yaitu dengan memanipulasi cahaya matahari. Cahaya matahari dapat di manipulasi dengan menggunakan lampu LED. Lampu LED dapat memancarkan warna cahaya yang

dapat mempercepat proses fotosintesis. Warna biru untuk fase vegetatif dan warna merah untuk fase generatif (Soeleman dan Donor, 2013).

Tanaman kedelai termasuk tanaman hari pendek, apabila mendapatkan penyinaran lebih dari masa kritisnya maka akan menunda pembungaan tanaman kedelai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zhang *et al* (2001) bahwa fotoperiode yang panjang, dapat menunda inisiasi bunga dan memperlambat pembentukan primordia bunga, akibatnya dapat menunda pembungaan pada tanaman kedelai. Oleh sebab itu perpanjangan masa terang selama 2 jam ini diaplikasikan pada saat tanaman kedelai memasuki fase R3 (Khantolic and Slafer, 2001) atau fase pembentukan polong.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah (1) Pembentukan polong dapat ditingkatkan dengan perpanjangan masa terang selama 2 jam yang berhubungan dengan respon tanaman terhadap fotoperiode dan (2) tanggapan tiap varietas berbeda dalam pembentukan polong terhadap lama penyinaran yang berhubungan dengan perbedaan genetik tanaman

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini di laksanakan pada bulan Mei-Agustus 2017 di Agro Techno Park Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang berlokasi di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai Varietas UB 1, UB 2, Anjasmoro, lampu LED 10 watt dan Kabel. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan enam kombinasi perlakuan yaitu Tanpa Penyinaran x Varietas UB 1, Tanpa Penyinaran x Varietas UB 2, Tanpa Penyinaran x Varietas Anjasmoro, Penyinaran 2 jam x Varietas UB 1, Penyinaran 2 jam x Varietas UB2, Penyinaran 2 jam x Varietas Anjasmoro. Petak pertanaman dibuat dengan ukuran 2,5m x 1m dengan jarak tanam 2,5 cm x 2,5 cm dengan penanaman ± 3 biji perlubang tanam. Lampu LED 10 Watt dipasang

dengan jarak 1,5 m dari atas tanaman. Variabel pengamatan adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong berat segar tanaman, berat kering tanaman, jumlah polong/tanaman, jumlah polong hampa/tanaman, bobot polong/tanaman, jumlah biji, dan berat kering biji. Data yang di dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan uji F (ANOVA) 5% apabila terdapat interaksi atau pengaruh dari perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Penyinaran selama 2 jam ini di aplikasikan pada saat tanaman memasuki fase R3 atau pada saat tanaman mulai membentuk polong. Hal ini karena tanaman kedelai termasuk tanaman hari pendek yang apabila mendapatkan penyinaran lebih dari masa kritisnya maka tanaman kedelai akan sulit membentuk bunga. Zhang *et al* (2001) menyatakan bahwa fotoperiode yang panjang, dapat menunda inisiasi bunga dan memperlambat pembentukan primordia bunga, akibatnya dapat menunda pembungaan pada tanaman kedelai. Fotoperiode adalah hari pendek atau nilai kritis untuk induksi inisiasi bunga dan ini berkaitan dengan fitokrom. Fitokrom adalah kromoprotein yang berperan untuk menyerap cahaya pada tanaman. Fitokrom memiliki dua bentuk yaitu Pr dan Pfr. Dalam hubungannya dengan fotoperiode, aksi fitokrom sangat ditentukan dari ketersediaan cahaya yang memiliki spektrum merah jingga. Dapat dikatakan respon fotoperiode tampaknya membutuhkan sejumlah minimum Pfr, karena Pfr dapat menghambat pembungaan pada tanaman hari pendek (Salisbury dan Ross, 1995). Oleh sebab itu penyinaran di palikasikan pada waktu bunga sudah terbentuk atau pada fase R3.

Rerata pada parameter pertumbuhan tanaman kedelai menunjukkan adanya perbedaan antara tanaman dengan panjang hari yang normal dengan tanaman yang lama penyinaran di tambahkan 2 jam. Rerata pada parameter tinggi tanaman,

jumlah daun, dan jumlah polong menunjukkan tanaman dengan perlakuan lama penyinaran selama 2 jam lebih tinggi dibanding dengan tanaman dengan panjang hari yang normal. Cahaya sangat besar pengaruhnya terhadap proses fisiologi seperti fotosintesis, respirasi, pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman yang mendapatkan cahaya 2 jam lebih lama pertumbuhannya akan meningkat karena, proses fotosintesis yang terjadi lebih lama sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih optimal.

Parameter jumlah polong umur 65 hst menunjukkan bahwa penyinaran selama 2 jam mampu meningkatkan jumlah polong yang terbentuk. Jumlah polong dengan perlakuan fotoperiode sebesar 23,58 buah lebih banyak dari pada tanaman dengan panjang hari yang normal yaitu sebesar 20,25 buah (Tabel 3). Khantolic dan Slafer (2005) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara respon kedelai terhadap fotoperiode setelah pembungaan dengan kemampuan tanaman untuk mengasihkan polong dan biji. Ketika stadia pemasakan, tanaman kedelai yang terkena fotoperiode yang lama secara terus menerus setelah memasuki stadia pembungaan produksi polong dan bijinya semakin banyak. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Mathew *et al* (2000) bahwa manipulasi fotoperiode setelah berbunga dengan naungan ataupun penambahan cahaya menghasilkan perubahan pada polong dan biji persatuan luas, hal ini ditentukan oleh pertumbuhan tanaman setelah fase pasca pembungaan.

Hasil Polong dan Biji Tanaman Kedelai

Pada tanaman kedelai polong merupakan bagian reproduktif untuk dipanen. Struktur penyimpanan makanan pada kedelai berada di polong. Jumlah polong tanaman kedelai menunjukkan besarnya kapasitas penyimpanan fotosintat. Dari hasil penelitian varietas menunjukkan perbedaan yang nyata dalam jumlah polong kedelai. Varietas yang berbeda menunjukkan respon yang berbeda pula terhadap pengaruh fotoperiode. Varietas UB 1 memiliki jumlah polong tertinggi dibandingkan dengan varietas UB 2 dan Anjasmoro (Tabel 4). Hal ini tidak sesuai

dengan penelitian yang dilakukan oleh Daksa *et al* (2014) bahwa jumlah polong vareitas Anjasmoro berkisar antara 23-59, sedangkan varietas UB jumlah polongnya berkisar antara 14-52.

Perbedaan respon pada tiap varietas pada variabel jumlah polong ini dipengaruhi oleh faktor genetik. Pada tanaman kedelai efek fotoperiode terlihat pada fase pembungaan, pembentukan polong dan pengisian biji (Han *et al*, 2006). Hal ini sama dengan pendapat Egli dan Bruening (2005) bahwa hasil biji bergantung pada jumlah polong yang terbentuk serta laju fotosintesis. Apabila fotoperiode berlangsung lebih lama proses fotosintesis juga akan berjalan lebih lama, hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan pembentukan polong tanaman.

Akan tetapi pembentukan polong yang meningkat tidak diikuti dengan

peningkatan hasil biji (Tabel 4). Hal ini selain karena kualitas benih, juga karena jarak lampu dengan tanaman terlalu dekat yaitu 150cm. Sesuai dengan penelitian Agusta (2005) yang menyatakan bahwa Pada jarak 100 – 140 m dari titik SC tanaman tidak mampu membentuk polong bernaas dan tidak menghasilkan biji. Pada jarak 180 m dari titik SC pada keadaan terbuka hanya mampu memproduksi biji sebesar 0.72 ton/ha, yang mana pada jarak berikutnya 220 m dari titik SC hasil semakin membaik dan pada jarak terjauh 340 m dari titik SC hasil mencapai 1.53 ton/ha. Hasil mulai dari 260 – 340 m dari titik SC menunjukkan nilai yang tidak berbeda.

Jarak lampu untuk selanjutnya sebaiknya ± 200 cm untuk mengurangi kemungkinan kegagalan pembentukan biji.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Kedelai dengan Perlakuan Penyinaran pada Beberapa Varietas

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur	
	45 hst	65 hst
Penyinaran		
Tanpa Penyinaran	27,50	38,38 a
Penyinaran 2 jam	28,72	45,30 b
BNT 5%	tn	5,67
Varietas		
Varietas UB 1	32,0 b	44,41 b
Varietas UB 2	24,8 a	36,67 a
Varietas Anjasmoro	27,5 a	44,45 b
BNT 5%	3,47	4,79

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada tiap perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNT 5%. tn: tidak berpengaruh nyata.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Kedelai dengan Perlakuan Penyinaran pada Beberapa Varietas

Perlakuan	Jumlah Daun (helai/tan) pada Umur	
	45 hst	65 hst
Penyinaran		
Tanpa Penyinaran	8,94	17,92 b
Penyinaran 2 jam	10,11	18,50 a
BNT 5%	tn	0,35
Varietas		
Varietas UB 1	11,17	19,4
Varietas UB 2	9,42	18,2
Varietas Anjasmoro	8,00	17,1
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada tiap perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNT 5%. tn: tidak berpengaruh nyata.

Tabel 3. Rerata Jumlah Bunga Kedelai dan Jumlah Polong Kedelai dengan Perlakuan Penyinaran pada Beberapa Varietas

Perlakuan	Jumlah Bunga (45 hst) dan Jumlah Polong (65 hst)	
	45 hst	65 hst
Penyinaran		
Tanpa Penyinaran	9,50	20,25 a
Penyinaran 2 jam	10,22	23,58 b
BNT 5%	tn	2,03
Varietas		
Varietas UB 1	11,08	25,67 b
Varietas UB 2	9,71	21,71 ab
Varietas Anjasmoro	8,79	18,38 a
BNT 5%	tn	5

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada tiap perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNT 5%. tn: tidak berpengaruh nyata.

Tabel 4. Rerata Jumlah Polong dan Jumlah biji beberapa Varietas Kedelai Akibat Perlakuan Penyinaran

Perlakuan	Jumlah Polong (buah/tan)	Jumlah Biji/Tanaman (buah/tan)
	Panen	Panen
Penyinaran		
Tanpa Penyinaran	26,57	57,75
Penyinaran 2 jam	32,08	67,43
	tn	tn
Varietas		
Varietas UB 1	35,31 b	71,25
Varietas UB 2	29,39 ab	65,17
Varietas Anjasmoro	23,27 a	51,35
BNT 5%	9,36	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada tiap perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. tn: tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pembentukan polong pada pengamatan umur 65 hst meningkat dengan perlakuan perpanjangan masa terang selama 2 jam. Parameter hasil menunjukkan bahwa jumlah polong berbeda pada tiap varietas. Varietas UB 1 memiliki rerata jumlah polong tertinggi sebesar 35,31 buah. Namun jumlah polong yang meningkat tidak berpengaruh terhadap peningkatan jumlah biji.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta, H., I Santosa. 2005. Indeterminasi Sekuensial Pembungaan dan

Ketidakkampuan Produksi Kedelai di Lapang Akibat Penambahan Cahaya Kontinu pada Kondisi Terbuka dan Ternaungi. *Jurnal Agronomi* 33 (3): 24-32.

Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Kedelai di Indonesia tahun 2014 dan 2015. <http://www.bps.go.id/> (diakses Tanggal 08 Februari 2017).

Daksa, F.P., A. S. Karyawati., S. M. Sitompul. 2016. Studi Daya Hasil Galur F4 Kedelai (*Glycine Max L.*) Hasil Persilangan Varietas Grobogan Dengan Anjasmoro, UB, AP Dan Argopuro. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (1): 82-88.

- Egli D.B. 2005.** Flowering, pod set and reproductive success in soya bean. *Journal of Agronomy and Crop Science* 191(4): 283–291.
- Han T, C. Wu, Z. Tong, Mentreddy RS, Tan K, Gai J.Y. 2006.** Postflowering photoperiod regulates vegetative growth and reproductive development of soybean. *Environmental and Experimental Botany* 55(1): 120–129.
- Kantolic A.G, G.A Slafer. 2001.** Photoperiod sensitivity after flowering and seed number determination in indeterminate soybean cultivars. *Field Crops Research* 72(2): 109–118.
- Kantolic AG, G.A. Slafer. 2007.** Development and Seed Number in Indeterminate Soybean as Affected by Timing and Duration of Exposure to Long Photoperiods after Flowering. *Annals of Botany* 99(5): 925–933.
- Mathew J.P, S. Herbert, , S. Zhang, G.V. Litchfield. 2000.** Differential response of soybean yield components to the timing of light enrichment. *Agronomy Journal* 92(6): 1156–1161.
- Salisbury, J.W. dan Ross. 1995.** Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. ITB: Bandung.
- Soeleman, S dan D. Rahayu. 2013.** Halaman Organik: Mengubah Taman Rumah Menjadi Taman Sayuran Organik Untuk Gaya Hidup Sehat. PT Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan.
- Zhang L, R. Wang , J.D. Hesketh. 2001.** Effects of photoperiod on growth and development of soybean floral bud in different maturity. *Agronomy Journal* 63(4): 944–948.