

**PENGARUH NAUNGAN TERHADAP KANDUNGAN NITROGEN
DAN PROTEIN DAUN SERTA PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN KEDELAI**

*(The Effect of Shading to Nitrogen and Protein Contents,
The Growth and Yield of Soybean Plants)*

Nerty Soverda, Evita dan Gusniwati¹

Fakultas Pertanian
Mendalo Darat.Jambi.

email: nsoverda@yahoo.com

Abstract

One way to improve the productivity of soybean grown as an intercropping plant in the standing area is to develop soybean varieties that are tolerant to shade. This experiment aimed to discover the physiological characteristics in soybean varieties that are tolerant to shade.

The results showed that the significant physiological characteristics that determine the level of the soybean tolerance to shade are nitrogen and protein contents.

The increasing of nitrogen and protein contents was higher in the tolerant varieties than those of sensitive varieties. Shade treatments affected seed weight. The soybean yield on the 50% shade decreased by 23.11% in the tolerant varieties, and about 27.63% decreased in the sensitive varieties. The yield decrease was lower in tolerant varieties compared to the sensitive varieties. This result was supported by the lower reduction in empty pods.

Mechanism of tolerance to shade on soybean plant is characterized by the increase of nitrogen and protein contents. In addition, higher yields on tolerant varieties supported by high pods contain and low empty pods.

Key words: Soybean, nitrogen and protein contents.

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan manusia paling penting, sehingga pemenuhan kebutuhan pangan harus terjamin. Untuk menunjang usaha pemenuhan kebutuhan pangan, pengembangan tanaman kedelai dapat merupakan salah satu alternatif. Saat ini, perubahan penggunaan lahan sawah beririgasi menjadi lahan non-pertanian merupakan salah satu masalah dalam pengembangan tanaman kedelai.

Lahan kering yang cukup luas di Indonesia berpotensi bagi pengembangan tanaman kedelai. Luas lahan perkebunan yaitu sekitar 14.4 juta hektar (BPS, 1998). Menurut Wibawa dan Rosyid (1995), pada perkebunan karet terdapat perluasan sekitar 1,2 juta hektar per tahun yang

dapat dimanfaatkan untuk tanaman pangan, termasuk kedelai. Lahan-lahan perkebunan ini mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian produktif, diantaranya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan kedelai sebagai tanaman sela. Namun demikian, beberapa masalah yang berkaitan dengan agroekosistem tumpang sari harus diatasi, salah satunya adalah naungan. Dalam hal ini intensitas cahaya yang rendah merupakan kendala terbesar untuk produksi pertanaman kedelai pada sistem tumpang sari.

Dalam memenuhi harapan untuk meningkatkan produksi kedelai yang ditanam sebagai tanaman sela, diperlukan perhatian ke arah pengembangan varietas kedelai yang toleran terhadap naungan dan berproduksi tinggi. Untuk pembentukan varietas tersebut diperlukan informasi tentang mekanisme toleransinya. Akan tetapi informasi dimaksud belum banyak diketahui, terutama mengenai karakter fisiologi tertentu yang mungkin menentukan sifat toleransi pada tanaman yang toleran tersebut.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini merupakan hasil penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang karakter fisiologi yang berkaitan erat dengan toleransi terhadap naungan. Dari percobaan ini diperoleh karakter fisiologi penciri toleransi terhadap naungan. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNJA. Analisis laboratorium dilaksanakan di laboratorium Fisiologi dan Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Unja.

Benih kedelai yang digunakan berasal dari Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (split plot) dengan 3 ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama adalah 2 tingkat naungan yaitu 0% dan 50%. Faktor kedua sebagai anak petak terdiri dari 7 varietas kedelai. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan diuji pada taraf 5%. Koefisien korelasi Pearson digunakan untuk menguji keterkaitan karakter fisiologi dengan toleransi terhadap naungan.

Peubah fisiologi yang diamati pada percobaan ini adalah kandungan nitrogen dan protein. Komponen hasil yang diamati adalah jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, bobot 100 biji dan hasil berupa bobot biji per tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nitrogen

Dari uji rata-rata varietas diketahui kandungan N total antara varietas toleran dan peka tidak berbeda nyata pada naungan 0% begitu juga pada naungan 50% N-total tidak berbeda. Kandungan N total pada varietas toleran dengan pemberian naungan 50% terlihat menurun pada varietas Petek (6.85%) sedangkan varietas Ringit meningkat 10.7%. Varietas peka (Seulawah) cenderung mengalami peningkatan yaitu 4.3%, sementara Jayawijaya menurun sebesar 23.9%.

Bila dibandingkan antara kandungan N pada varietas Petek (toleran) dengan kandungan N pada varietas peka (Seulawah) maka terlihat bahwa kandungan N pada varietas peka cenderung memiliki kandungan N total yang relatif lebih tinggi dari pada varietas toleran.

Tabel 1. Perubahan Nitrogen Beberapa Varietas Kedelai pada Naungan 50%

No	Varietas	Nitrogen		NR	Perubahan (%)
		0%	50%		
1.	Ringgit (T)	1.104 a	1.222 a	110.7	10.7
2.	Petek (T)	1.029 a	0.959 a	93.2	-6.8
3.	Kawi (M)	0.817 a	1.022 a	125.1	25.1
4.	Cikurai (M)	0.754 a	1.030 a	136.6	36.6
5.	Tanggamus (M)	1.204 a	0.987 a	81.9	-18.1
6.	Seulawah (P)	0.917 a	0.956 a	104.3	4.3
7.	Jayawijaya (P)	1.289 a	0.981 a	76.1	-23.9

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (0.05). NR = Nilai Relatif (% kontrol).

Protein

Perlakuan naungan 50% menurunkan kandungan protein pada varietas toleran dan juga pada yang peka, kecuali pada varietas Petek (T) mengalami perubahan peningkatan sebesar 8,7%. Namun rata-rata penurunan pada varietas peka terlihat lebih besar dari pada yang toleran (Tabel 2.).

Tabel 2. Perubahan Protein Beberapa Varietas Kedelai pada Naungan 50%

No	Varietas	Protein		NR	Perubahan (%)
		0%	50%		
1.	Ringgit (T)	5.4269 a	5.1423 a	94.8	-5.2
2.	Petek (T)	5.5501 a	6.0311 a	108.7	8.7
3.	Kawi (M)	5.3966 a	5.0425 a	93.4	-6.6
4.	Cikurai (M)	6.0658 a	5.7131 a	94.2	-5.8
5.	Tanggamus (M)	6.6660 a	5.8722 a	88.1	-11.9
6.	Seulawah (P)	5.4458 a	5.1890 a	95.3	-4.7
7.	Jayawijaya (P)	5.7050 a	5.3293 a	93.4	-6.6

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (0.05). NR = Nilai Relatif (% kontrol).

Pada varietas yang toleran terjadi penurunan kandungan protein rata-rata sebesar 3,5%, sedangkan pada varietas yang peka mengalami penurunan yang lebih tinggi yaitu turun sebesar 11,3% (Tabel 2.). Hal ini memperlihatkan bahwa protein dapat dihasilkan lebih banyak pada varietas yang toleran.

Tabel 3. Perubahan Jumlah Cabang Primer Varietas Kedelai pada Naungan 50%

No.	Varietas	Jumlah Cabang Primer		NR	Perubahan (%)
		0%	50%		
1.	Ringgit (T)	8.110 a	5.890 a	72.63	-27.37
2.	Petek (T)	6.447 a	5.000 a	77.56	-22.44
3.	Kawi (M)	7.557 a	5.663 a	74.94	-25.06
4.	Cikurai (M)	7.447 a	4.557 a	61.19	-38.81
5.	Tanggamus (M)	7.000 a	5.777 a	82.52	-17.48
6.	Seulawah (P)	8.443 a	5.223 a	61.86	-38.14
7.	Jayawijaya (P)	8.223 a	5.333 a	64.86	-35.14

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (0.05). NR = Nilai Relatif (% kontrol).

Hasil dan Komponen Hasil

Pada Tabel 4. terlihat bahwa pada pemberian naungan 50%, rata-rata penurunan hasil yang lebih besar terjadi pada varietas yang peka. Persentase penurunan hasil yang lebih rendah pada varietas toleran dibandingkan dengan yang peka dalam kondisi naungan 50%, diduga karena pendistribusian hasil ke biji lebih besar dibandingkan dengan varietas peka.

Tabel 4. Perubahan Berat Biji per Tanaman Varietas Kedelai pada Naungan 50%

No.	Varietas	Berat Biji per Tanaman		NR	Perubahan (%)
		Naungan 0%	Naungan 50%		
1.	Ringgit (T)	58.810 a	38.443 a	65.37	-34.63
2.	Petek (T)	29.370 a	25.967 a	88.41	-11.59
3.	Kawi (M)	41.977 a	39.557 a	94.23	-5.77
4.	Cikurai (M)	29.637 a	21.843 a	73.70	-26.30
5.	Tanggamus (M)	35.500 b	15.633 a	44.04	-55.96
6.	Seulawah (P)	46.153 bc	36.300 a	78.65	-21.35
7.	Jayawijaya (P)	47.387 bc	31.323 bc	66.10	-33.90

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (0.05). NR = Nilai Relatif (% kontrol).

Penurunan hasil pada naungan 50% disebabkan oleh berkurangnya intensitas cahaya yang diterima tanaman. Hasil penelitian Haris (1998) menunjukkan bahwa rata-rata intensitas cahaya pada naungan 50% adalah sebesar 130.14 kalori/cm²/hari, sedangkan untuk menunjang

pertumbuhan dibutuhkan intensitas cahaya matahari minimum sebesar 256 kalori /cm²/ hari (Las, 1983).

Jumlah polong per tanaman pada naungan 50% menunjukkan peningkatan pada semua varietas Kedelai yang dicoba. Perubahan tertinggi terlihat pada varietas Ringgit yaitu mengalami kenaikan sebesar 75.80%.

Tabel 5. Perubahan Jumlah Polong per Tanaman Varietas Kedelai pada Naungan 50%

No. Varietas	Jumlah Polong		NR	Perubahan (%)
	Naungan 0%	Naungan 50%		
1. Ringgit (T)	397.890 a	226.333 a	175.80	75.80
2. Petek (T)	180.333 e	121.110 a	148.90	48.90
3. Kawi (M)	244.777 b	191.997 a	127.49	27.49
4. Cikurai (M)	239.333 c	156.557 a	152.87	52.87
5. Tanggamus (M)	235.887 d	201.003 a	117.35	17.35
6. Seulawah (P)	282.330 a	196.557 a	143.64	43.64
7. Jayawijaya (P)	321.110 a	207.110 a	155.04	55.04

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (0.05). NR = Nilai Relatif (% kontrol).

Penurunan hasil yang lebih tinggi pada varietas peka diduga berkaitan dengan penurunan persentase jumlah polong per tanaman dan jumlah polong berisi per tanaman (Tabel 5. dan Tabel 6.).

Tabel 6. Perubahan Jumlah Polong Berisi per Tanaman beberapa Varietas Kedelai pada Naungan 50%

No.	Varietas	Jumlah Polong Berisi		NR	Perubahan (%)
		Naungan 0%	Naungan 50%		
1.	Ringgit (T)	368.890 a	215.557 a	58.43	-41.57
2.	Petek (T)	168.000 d	112.110 b	66.73	-33.27
3.	Kawi (M)	225.223 b	173.557 a	77.06	-22.94
4.	Cikurai (M)	148.333 e	98.780 c	66.59	-33.41
5.	Tanggamus (M)	194.000 c	143.777 a	74.11	-25.89
6.	Seulawah (P)	247.890 a	179.553 a	72.43	-27.57
7.	Jayawijaya (P)	287.223 a	175.443 a	61.08	-38.92

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (0.05). NR = Nilai Relatif (% kontrol).

Varietas toleran mengalami kenaikan polong berisi per tanaman sebesar 75.80% dan 48.90%, sedangkan varietas yang peka mengalami kenaikan polong berisi per tanaman sebesar 43.64% dan 55.04% dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 7. Perubahan Berat 100 Biji per Tanaman Varietas Kedelai pada Naungan 50%

No.	Varietas	Berat 100 Biji		NR	Perubahan (%)
		Naungan 0%	Naungan 50%		
1.	Ringgit (T)	8.077 a	8.833 b	109.37	9.37
2.	Petek (T)	9.557 a	9.717 c	101.67	1.67
3.	Kawi (M)	9.113 a	9.580 a	105.12	5.12
4.	Cikurai (M)	8.677 a	9.267 a	106.80	6.80
5.	Tanggamus (M)	8.077 a	6.133 e	75.94	-24.06
6.	Seulawah (P)	8.800 a	8.690 d	98.75	-1.25
7.	Jayawijaya (P)	7.977 a	8.000 e	100.29	0.29

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (0.05). NR = Nilai Relatif (% kontrol).

Disamping itu, penurunan hasil yang rendah pada varietas toleran didukung oleh berat 100 biji yang lebih rendah pada varietas yang peka (Tabel 7.).

Intensitas cahaya yang rendah (naungan) merupakan salah satu hambatan pada penanaman kedelai yang ditanam sebagai tanaman sela pada lahan perkebunan. Intensitas cahaya yang rendah merupakan kendala terbesar untuk produksi pertanian kedelai pada sistem tumpang sari karena kedelai tergolong sebagai tanaman yang membutuhkan intensitas cahaya tinggi. Pemahaman tentang mekanisme toleransi terutama tentang karakter fisiologi sangat diperlukan dalam usaha penanaman tanaman sebagai tanaman sela.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa karakter fisiologi mempengaruhi toleransi tanaman kedelai terhadap naungan. Kemampuan adaptasi genotipe kedelai yang toleran terhadap intensitas cahaya rendah antara lain ditentukan oleh kandungan nitrogen dan proteinnya. Varietas toleran naungan memiliki kandungan nitrogen dan proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan yang peka pada naungan 50%.

Pemberian naungan 50% pada kedelai menurunkan kandungan N daun pada rata-rata varietas toleran dan peka, namun rata-rata penurunan N pada varietas toleran (Petek) lebih besar dibandingkan yang peka (Seulawah). Genotipe toleran cenderung memiliki kandungan N yang relatif lebih rendah dari pada yang peka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan jumlah polong berisi per tanaman lebih tinggi pada yang kelompok toleran diduga erat kaitannya dengan lebih tingginya kandungan N. Keadaan ini berarti bahwa kandungan N yang tinggi pada daun maka akan meningkatkan jumlah polong yang tidak berisi atau menurunkan jumlah polong yang berisi. Murty dan Sahu (1987) berpendapat bahwa peningkatan kandungan N total pada genotipe yang peka terhadap intensitas cahaya yang rendah menyebabkan terganggunya sintesis protein dan rendahnya ketersediaan karbohidrat yang mengakibatkan tingginya kehampaan.

Peningkatan penangkapan cahaya per unit area fotosintetik dilakukan dengan mengurangi cahaya yang direfleksikan dan ditransmisikan melalui peningkatan kandungan kloroplas dan kandungan pigmen per kloroplas. Perubahan karakter tersebut diduga sebagai bentuk mekanisme adaptasi genotipe toleran terhadap cekaman naungan. Adaptasi tanaman terhadap kondisi naungan ditentukan oleh kemampuannya untuk dapat melakukan proses fotosintesis pada intensitas cahaya yang rendah secara normal, yang dapat dilakukan melalui cara penghindaran (*avoidance*) maupun toleransi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa karakter fisiologi yang dapat dijadikan sebagai penciri sifat toleransi tanaman terhadap intensitas cahaya yang rendah antara lain adalah kandungan nitrogen dan proteinnya. Sementara karakter anatomi yang dapat digunakan sebagai penciri toleransi adalah luas daun, dimana varietas toleran cenderung memiliki luas daun yang lebih sempit dibandingkan dengan varietas yang peka. Karakter-karakter penciri toleransi ini dapat dipertimbangkan untuk evaluasi plasma nutfah kedelai yang toleran terhadap naungan.

Varietas kedelai yang ditumbuhkan pada naungan 50% mempengaruhi produksi dan komponen produksi kedelai. Hasil relatif (% kontrol) menunjukkan bahwa hasil relatif dipengaruhi oleh komponen produksi seperti jumlah polong per tanaman dan jumlah polong berisi per tanaman. Produksi kedelai untuk varietas toleran dan peka pada naungan 50% menurun. Persentase penurunan produksi pada varietas toleran lebih rendah dibandingkan dengan yang peka. Keadaan ini diduga karena pendistribusian hasil ke bulir pada varietas toleran lebih besar dibandingkan dengan genotipe peka. Selain itu penurunan produksi yang lebih tinggi pada varietas peka diduga berkaitan dengan peningkatan persentase polong berisi. Disamping itu, penurunan produksi yang rendah pada genotipe toleran didukung oleh jumlah polong per tanaman dan berat 100 biji yang relatif lebih tinggi pada varietas yang toleran.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mekanisme toleransi terhadap naungan pada tanaman kedelai ditunjukkan dengan cara adaptasi melalui penghindaran (*avoidance*) dan toleransi yaitu antara lain dengan meningkatkan kandungan nitrogen dan proteinnya, serta meningkatkan luas daun, mengurangi ketebalan daun, menekan peningkatan persentase polong hampa atau meningkatkan jumlah polong berisi, yang pada akhirnya menghasilkan produksi relatif yang lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Karakter fisiologi yang berkorelasi erat dengan toleransi terhadap naungan pada tanaman kedelai antara lain adalah kandungan nitrogen dan proteinnya.
2. Adaptasi tanaman terhadap kekurangan cahaya dilakukan dengan mempertahankan kandungan N yang rendah, meningkatkan kandungan protein.

Saran

Pewarisan sifat toleran terhadap naungan pada tanaman kedelai dapat dilakukan berdasarkan karakter-karakter fisiologi yang merupakan penciri toleransi tanaman kedelai terhadap naungan. Disamping itu, untuk toleransi terhadap naungan perlu menggabungkan gen-gen pengendali sifat toleransi terhadap naungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik. 1998. *Indonesia Dalam Angka 1998*. Jakarta.
- Bjorkman, O. 1981. *Responses to different quantum flux densities*. In O.L. Lange, P.S. Nobel, C.B. Osmond, and H. Ziegler (eds.), *Encyclopedia of Plant Physiology, New Series, Vol 12 A, Physiological Plant Ecology I*. Springer-Verlag, Berlin.
- Lautt, B. S, Chozin, M.A., Sopandie, D., Latifah, K. D.. 2000. *Perimbangan pati-sukrosa dan aktivitas enzim sukrosa fosfat sintetase (SPS) pada Padi Gogo yang toleran dan peka terhadap naungan*. Hayati Jurnal Biosains. Vol. 7 (2) : 31-34.
- Lawlor, D.W. 1987. *Photosynthesis : Metabolism, control and physiology*. John Willey & Sons. New York. 262 p.
- Lehninger, A.L., 1994. *Dasar-dasar biokimia*. Jilid 2. Terjemahan Maggy Thenawijaya. Cetakan ke-3. Penerbit Erlangga. Jakarta. 386p.
- Levitt, J. 1980. *Response of plants to environmental stress*. Academic Press. New York.
- Marler, T.E. 1994. *Developmental light level affects growth, morphology, and leaf physiology of young Carambola trees*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(4) : 711 - 718.
- Master, G.S., J.A. Morgan and W.O. Willis. 1987. *Effect of shading on winter wheat yield, spike characteristic and carbohydrate allocation*. Crop Sci. 27: 967-973.
- Millard, P. 1988. *The Accumulation and Storage of Nitrogen by Herbaceous Plant*. Plant Cell and Environment 11:1-8.
- Mohr, H., and P. Shoopfer. 1995. *Plant physiology*. Translator Gudrun and David W. Lawlor. Springer-Verlag. New York.
- Murty, K.S., and G. Sahu. 1987. *Impact of low-light stress on growth and yield of rice*. p.94 - 100. In "Weather and Rice" Proc. International Workshop on Impact of Weather Parameters on Growth and Yield of Rice. IRRI. Los Banos. 7 – 10 April 1986.
- Sahardi, M.A., Chozin, S., Sastrosumarjo, E. D., Sopandie, Sukisman, dan Suwarno. 1999. *Studi Karakteristik anatomi dan morfologi serta pewarisan sifat toleransi terhadap naungan pada Padi Gogo*. Seminar Hasil Penelitian PPs IPB. Bogor.

- Salisbury, F.B. and C.W.Ross. 1995. *Fisiologi tumbuhan*. Jilid 3. Terjemahan Diah R. Lukman. ITB. Bandung. 343 hal.
- Soverda, N. 2002. *Karakteristik fisiologi fotosintetik padi gogo toleran terhadap cekaman naungan*. Jurnal Agronomi Fakultas Pertanian Unja, Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian, Vol 6, No 2, Juli – Desember 2002.