

**TOLERANSI TALAS (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)
TERHADAP INTENSITAS CAHAYA RENDAH**

Djukri

Program Studi Biologi, Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA UNY, Karangmalang,
Yogyakarta.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui toleransi talas terhadap intensitas cahaya rendah. Penelitian ini terdiri atas dua faktor yaitu naungan dan klon dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah. Naungan sebagai petak utama terdiri atas naungan paranet 0%, 25%, 50%, dan 75%, sedangkan klon sebagai anak petak terdiri atas 20 klon talas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada naungan 25% terdapat 16 klon talas toleran dan 4 klon peka. Pada naungan 50% terdapat 9 klon toleran dan 11 klon peka, sedangkan pada naungan 75% terdapat 7 klon toleran dan 13 klon peka. Peningkatan luas daun dan kadar klorofil a dan b klon toleran lebih tinggi dibandingkan klon peka. Penurunan rasio klorofil a/b, bobot basah umbi, bobot kering umbi, kadar pati umbi, dan kadar nitrogen daun klon peka lebih tinggi dibandingkan klon toleran.

Kata kunci: Talas, naungan paranet, sifat toleran

ABSTRACT

The objective of the research is to know tolerance of taro to low light intensity. This research has two factors that are shade and clone was carried out by means of Split Plot Design. Shade factor as main plots consisted of four levels, i.e without shade (0%), shade of 25%, 50%, and 75%, whereas clone as sub plot consist of 20 taro clones. The research result showed that in 25% shade obtained 16 tolerant clones and 4 sensitive clones. 50% shade obtained 9 tolerant clones and 11 sensitive clones, whereas in 75% shade obtained 7 tolerant clones and 13 sensitive clones. Increasing of leaves areas and levels of a and b chlorophylls of tolerant clones were higher than sensitive clones. Decreasing of a/b chlorophyll ratio, corm fresh weight, corm dry weight, corm starch content and leaves nitrogen content sensitive clones were higher than tolerant clones.

Key word: Taro, paranet shade, tolerance characters

PENDAHULUAN

Petani di Indonesia sudah biasa menanam talas di sawah atau di pekarangan. Kendala budidaya talas di pekarangan antara lain kanopi rapat, sehingga intensitas cahaya yang diterima tanaman rendah. Unsur radiasi matahari yang penting bagi tanaman ialah intensitas cahaya, kualitas cahaya, dan lamanya penyinaran. Bila intensitas cahaya yang diterima rendah, maka jumlah cahaya yang diterima oleh setiap luasan permukaan daun dalam jangka waktu tertentu rendah (Gardner *et al.*, 1991). Kondisi kekurangan cahaya berakibat terganggunya metabolisme, sehingga menyebabkan menurunnya laju fotosintesis dan sintesis karbohidrat (Chowdury *et al.*, 1994 ; Sopandie *et al.*, 2003).

Pada kondisi kekurangan cahaya, tanaman berupaya untuk mempertahankan agar fotosintesis tetap berlangsung dalam kondisi intensitas cahaya rendah. Keadaan ini dapat dicapai apabila respirasi juga efisien (Sopandie *et al.*, 2003). Cruz (1997) menyatakan naungan dapat mengurangi enzim fotosintetik yang berfungsi sebagai katalisator dalam fiksasi CO₂ dan menurunkan titik kompensasi cahaya.

Pengaruh intensitas cahaya rendah terhadap hasil pada berbagai komoditi selain talas sudah banyak dilaporkan. Intensitas cahaya rendah

menurunkan hasil kedelai (Asadi *et al.*, 1997), jagung (Andre *et al.*, 1993), padi gogo (Supriyono *et al.*, 2000), ubi jalar (Nurhayati *et al.*, 1985). Penggunaan berbagai klon talas, kemungkinan sifat toleransi talas terhadap intensitas cahaya rendah tiap klon berbeda. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh informasi tentang tanaman talas yang toleran terhadap intensitas cahaya rendah.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan ialah tanaman talas sebanyak 20 klon yang umbinya besar, pulen dan tidak gatal. Bahan-bahan lainnya ialah paranet 25%, 50%, dan 75%, pupuk kandang dan pupuk buatan. Bahan kimia yang digunakan antara lain bahan kimia untuk analisis klorofil, N daun dan pati umbi.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan tiga blok sebagai ulangan. Faktor pertama, naungan sebagai petak utama digunakan naungan paranet dengan empat taraf, masing-masing N₀ = tanpa naungan, N₁ = naungan 25%, N₂ = naungan 50%, dan N₃ = naungan 75%. Faktor ke dua sebagai anak petak terdiri atas 20 klon talas.. Pengamatan dilakukan terhadap luas daun (Sitompul dan Guritno, 1995), kandungan klorofil a dan b (Arnon, 1949), nitrogen daun (Yoshida *et al.*, 1976), pati umbi (Apriyantono *et*

al., 1989), dan bobot kering umbi pada saat panen (umur 28 minggu setelah tanam).

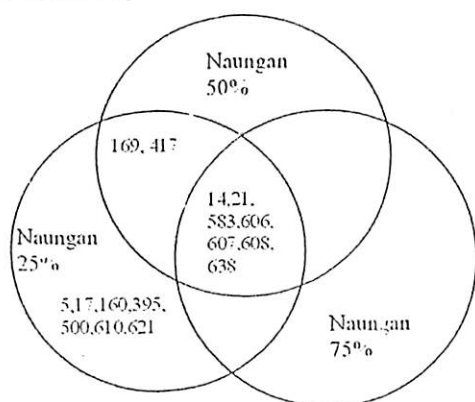
Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian. Apabila terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan DMRT dengan taraf nyata 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

Untuk mengetahui sifat toleransi talas terhadap intensitas cahaya rendah dengan cara mengukur bobot kering umbi. Pengujian dilakukan menggunakan uji t dari penurunan bobot kering umbi talas ternaungi terhadap kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan kriteria toleransi talas terhadap naungan perlu dilakukan untuk mendapatkan klon-klon mana yang termasuk toleran atau peka. Hasil uji t ($\alpha = 0.05$) terhadap penurunan bobot kering umbi diperoleh 16 klon toleran dan 4 klon peka dengan keragaman hasil relatif antara 36.9-102.1% (naungan 25%), 9 klon toleran dan 11 peka dengan keragaman hasil antara 28.1-87.9% (naungan 50%), dan 7 klon toleran dan 13 peka dengan keragaman hasil relatif antara 24.5-91.7% (naungan 75%). Sebaran klon toleran pada masing-masing naungan disajikan pada Gambar 1.

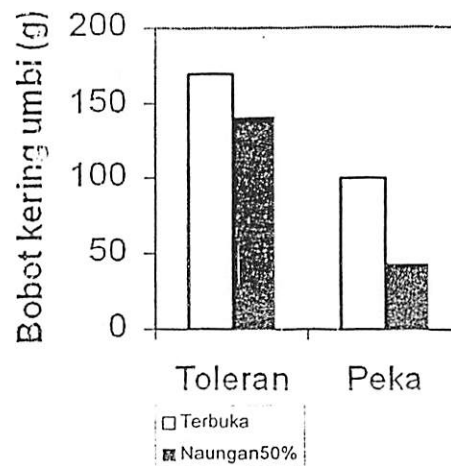
Gambar 1 menunjukkan bahwa klon T14, T21, T583, T606, T607, T608, dan T638 toleran pada seluruh tingkat naungan. Klon T169, dan T417 toleran pada naungan 25% dan 50%, sedangkan klon T5, T17, T160, T395, T500, T610, dan T621 toleran hanya pada naungan 25%. Klon-klon T176, T397, T571, dan T603 merupakan klon peka pada seluruh tingkat naungan (tidak dituliskan pada Gambar 1).



Gambar 1. Sebaran klon toleran pada naungan 25%, 50%, dan 75%

Pengelompokan klon talas pada berbagai tingkat naungan didasarkan pada penurunan fotosintat yang dihasilkan sehingga menurunkan produksi umbi. Supriyono *et al.* (2000) menyatakan bahwa penurunan intensitas cahaya menyebabkan menurunnya transport elektron sehingga energi yang dibentuk menurun. Penurunan energi menyebabkan fotosintat yang dibentuk dan ditranslokasikan menurun, sehingga fotosintat yang terakumulasi menurun. Sahardi (2000) menyatakan bahwa penyaringan varietas terhadap naungan

didasarkan atas keragaman yang tinggi dari produksi padi.



Gambar 2. Penurunan bobot kering umbi (g) klon toleran dan peka pada naungan paranet 50%

Penurunan bobot kering umbi klon toleran dan peka pada naungan 50% (N50) bila dibandingkan dengan naungan 0% (N0) tersaji pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa penurunan bobot kering umbi pada naungan paranet 50% lebih tinggi klon peka dibandingkan dengan klon toleran. Pada klon toleran bobot kering umbi menurun dari 168,9 g (naungan 0%) menjadi 140,0 g (naungan 50%), sedangkan pada klon peka penurunannya dari 100,7 g (naungan 0%) menjadi 42,6 g (naungan 50%). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sastra (2002) yang menyatakan bahwa tanaman "garut" yang suka cahaya akan mengalami penurunan produksi umbi bila ditanaman pada kondisi yang ternaungi.

Perubahan berbagai karakter klon talas toleran dan peka pada naungan 50% disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa talas yang tumbuh di bawah naungan memperlihatkan karakter yang berbeda dengan talas tanpa naungan. Pada naungan 50% karakter luas daun, kadar klorofil a dan b meningkat lebih tinggi pada klon toleran dibandingkan dengan klon peka. Karakter rasio klorofil a/b, kadar nitrogen daun, kadar pati umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi menurun lebih tinggi pada klon peka dibandingkan dengan klon toleran.

Peningkatan luas daun merupakan upaya tanaman dalam mengoptimalkan penangkapan energi cahaya untuk fotosintesis secara normal pada kondisi intensitas cahaya rendah. Taiz dan Zeiger (1991) menyatakan bahwa daun tanaman toleran naungan memiliki struktur sel-sel palisade kecil dan ukurannya tidak jauh berbeda dengan sel-sel bunga karang, sehingga daun lebih tipis, tetapi ukuran daun semakin luas.

Tabel 1. Perubahan karakter, dan persen terhadap kontrol klon talas toleran dan peka pada naungan 50%

Karakter	Toleran (n = 9)			Peka (n = 11)		
	0%	50%	Persen terhadap kontrol	0%	50%	Persen terhadap kontrol
Luas daun (cm ²)	5159.9b	5909.6a	114.5	6282.8b	6959.8a	110.8
Kadar klorofil a (mg/g)	127.6b	177.8a	139.3	140.4b	183.9a	131.0
Kadar klorofil b (mg/g)	46.8b	69.8a	149.1	53.7b	74.0a	137.8
Rasio klorofil a/b	2.76a	2.56a	92.8	2.94a	2.49b	84.7
Kadar N daun (mg/g)	16.1a	12.3b	76.4	16.8a	12.6b	75.0
Kadar pati umbi (%)	45.0a	32.3b	71.8	46.2a	27.9b	60.4
Bobot basah umbi (g)	554.3a	517.6b	93.4	548.0a	271.8b	49.6
Bobot kering umbi (g)	187.9a	140.8b	74.5	180.7a	72.6b	40.2

Keterangan: Huruf yang sama pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji t ($\alpha = 0.05$)

Peningkatan kandungan klorofil a dan b menyebabkan kemampuan dalam menangkap energi radiasi cahaya klon toleran lebih efisien dibandingkan dengan klon peka, sehingga fotosintesis klon toleran lebih tinggi dibandingkan dengan klon peka.

Klorofil b berfungsi sebagai antena fotosintetik yang mengumpulkan cahaya, kemudian ditransfer ke pusat reaksi yang tersusun dari klorofil a. Peningkatan kandungan klorofil b yang pada kondisi ternaungi berkaitan dengan peningkatan protein klorofil sehingga akan meningkatkan efisiensi fungsi antena fotosintetik pada *Light Harvesting Complex II* (LHC II). Penyesuaian tanaman terhadap radiasi yang rendah juga dicirikan dengan membesarnya antena untuk fotosistem II. Membesarnya antena untuk fotosistem II akan meningkatkan efisiensi pemanenan cahaya (Hidema *et al.*, 1992).

Energi cahaya akan diubah menjadi energi kimia di pusat reaksi yang kemudian dapat digunakan untuk proses reduksi dalam fotosintesis (Taiz dan Zeiger, 1991). Peningkatan kadar klorofil a dan b merupakan bukti kemampuan tanaman talas untuk tumbuh di bawah kondisi cahaya rendah (Johnston dan Onwueme, 1996), dan pada tanaman padi, bukti ini merupakan salah satu bentuk mekanisme toleransi terhadap naungan (Sahardi, 2000).

Penurunan hasil dalam bentuk bobot basah umbi pada klon peka (50.4%) lebih tinggi dibandingkan dengan klon toleran (6.6%), sedangkan penurunan bobot kering umbi klon peka (59.8%) lebih tinggi dibandingkan dengan klon toleran (25.5%). Naungan mengurangi radiasi sinar utama yang aktif pada fotosintesis yang berakibat menurunnya asimilasi neto (Lambers *et al.*, 1998), sehingga fotosintat yang disimpan di dalam organ penyimpanan seperti umbi menurun (Schaffer, 1996), akibatnya terjadi penurunan kadar pati umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa penurunan yang nyata kadar nitrogen daun klon peka (25.0%) sedikit lebih besar dibandingkan dengan klon toleran (23.6%). Nitrogen erat kaitannya dengan

sintesis klorofil (Salisbury dan Ross, 1992) dan sintesis protein maupun enzim (Schaffer, 1996). Enzim (rubisco) berperan sebagai katalisator dalam fiksasi CO₂ yang dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1992). Penurunan kadar nitrogen tanaman kemungkinan berpengaruh terhadap fotosintesis sehingga menurunkan fotosintat (pati) yang terbentuk, selanjutnya akan menurunkan bobot basah umbi dan bobot kering umbi.

KESIMPULAN

Pada naungan paranet 25% terdapat 16 klon talas toleran dan 4 klon peka, naungan 50% terdapat 9 klon toleran dan 11 klon peka, dan naungan 75% terdapat 7 klon toleran dan 13 klon peka. Peningkatan luas daun, kadar klorofil a, dan kadar klorofil b klon toleran lebih tinggi dibandingkan klon peka. Penurunan rasio klorofil a/b, bobot basah umbi, bobot kering umbi, kadar pati umbi, kadar nitrogen daun klon peka lebih tinggi dibandingkan klon toleran.

SARAN

Untuk seleksi tanaman talas yang adaptif terhadap intensitas cahaya rendah, dapat menggunakan klon talas yang lain maupun naungan alami (di bawah tegakan tanaman keras).

DAFTAR PUSTAKA

- Andre, F. H., Uhart, S. H., Frugone, M. I. 1993. Intercepted Radiation at Flowering and Kernel Number in Maize: Shade versus Plant Density Effects. *Crop Sci* 33: 482-485.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati, Budiyanto, S. 1989. Analisis Pangan. IPB Press. Bogor.
- Arnon, D. I. 1949. Copper Enzymes in Isolated Chloroplast, Poliphenol Oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol* 24:1-15
- Asadi, D., Arsyad, M., Zahara, H., Darmijati. 1997. Pemuliaan Kedelai untuk Toleran Naungan dan Tumpangsari. *Buletin Agrobio*. 1 (2) : 15-20.

- Chowdury, P. K., Thangaraj, M and Jayapragasam. 1994. Biochemical Changes in Low Irradiance Tolerant and Susceptible Rice Cultivars. *Biol. Plantarum*. 36(2): 237-242.
- Cruz, P. 1997. Effect of Shade on the Growth and Mineral Nutrition of C₄ Perennial Grass Under Field Conditions. *Plant and Soil* 188:227-237
- Gardner, F. P., Pearce, R., B, and Mitchell, R. L. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gomez, K. A, Gomez, A. A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. (Diterjemahkan oleh Endang Sjamsuddin dan Yustika S Baharsjah). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hidema, J., Makino, A., Kurita, Y., Mae, T., Ohjima, K. 1992. Changes in the Level of Chlorophyll and Light-harvesting Chlorophyll a/b Protein PS II in Rice Leaves Agent Under Different Irradiances from Full Expansion Through Senescence. *Plant Cell Physiol* 33(8): 1209-1214.
- Johnston, M and Onwueme, I. C. 1998. Effect of Shade on Photosynthetic Pigments in the Tropical Root Crops: Yam, Taro, Tannia, Cassava and Sweet Potato. *Exp Agric* 34:301-312.
- Lambers, H., Chapin, F. S., Pons, T. L. 1998. *Plant Physiological Ecology*. Springer Verlag New York Inc. New York. pp:299-321
- Nurhayati, A. P., Lontoh, Koswara, J. 1985. Pengaruh Intensitas dan Saat Pemberian Naungan terhadap Produksi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamp.). *Bul. Agr* 16:28-38.
- Sahardi. 2000. Studi Karakteristik Anatomi dan Morfologi serta Pewarisan Sifat Toleransi terhadap Naungan pada Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). Disertasi. IPB Bogor. hal:1-3.
- Salisbury, F. B and Ross, C. W. 1992. *Plant Physiology*. 4th Edition. Wadsworth Publ. Co. California.
- Sastra, D. R. 2002. Analisis Keragaman Genetik dan Tanggap Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L.) terhadap Intensitas Cahaya Matahari. Disertasi. IPB Bogor. hal: 76-79
- Schaffer, A. A. 1996. *Photoassimilate Distribution in Plant and Crops*. Marcel Dekker, Inc. New York. pp: 1-16
- Sitompul, S. M dan Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. hal:412.
- Sopandie, D., Chozin, M. A., Sastrosumarjo, S., Juhaeti, T., dan Sahardi. 2003. Toleransi Padi Gogo terhadap Naungan. *Hayati*. 10(2): 71-75.
- Supriyono, B., Chozin, M. A., Sopandie, D dan Darusman, L. K. 2000. Perimbangan Pati-Sukrosa dan Aktivitas Enzim Sukrosa Fosfat Sintase pada Padi Gogo yang Toleran dan Peka terhadap Naungan. *Hayati*. 7(2):31-34.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 1991. *Plant Physiology*. The Benjamin/Cumming Publishing Company Inc. Tokyo. p: 219-247.
- Yoshida, S., Forno D., Cock, J and Gomez, K. A. 1976. *Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice*. The IRRI. Philippines