

## TOLERANSI BEBERAPA JENIS *Curcuma spp.* TERHADAP INTENSITAS NAUNGAN

*TOLERANCE OF SEVERAL Curcuma spp. TO SHADING INTENSITY*

**Entang Inorih Sukarjo**

*Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu,*

### ABSTRACT

Traditional medicine plants are commonly produced by farmers in a mixed cropping system. Under such condition, the growth and yield of some species might be suppressed by shading. Purpose of this study was to compare the performances of six species of curcuma under the shade and to determine the optimum shading intensity for growth and yield. The experiment was conducted under plantation tree using split plot design with three replications. Four levels of shading intensities simulated using paranet were assigned as the main plot and arranged in completely randomized design, while the six species of curcuma were arranged randomly in each main plot. Observations were made after six months after planting on chlorophyll content, total leaf area, rhizome fresh weight and dry weight, and protein content. The results indicated that temu putih (*C. zeodaria*) and kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra) had higher rhizome fresh weight compared to the other species. For rhizome dry weight, kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra) was the highest. Shading at 50% was found to be the maximum for most species, except kunyit putih (*C. zeodaria*) and kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra), which were better planted on no shading till 75% light intensity. Temu ireng (*C. aeruginosa* Roxb), Temu emas (*C. emas/Gold Curcumae*), temu lawak (*C. xanthorrhiza* Roxb.), and temu mangga (*C. mangga*) had potentially produced high rhizome yield.

*Key words* : *Curcuma spp.*, shading intensity, mixed cropping

### ABSTRAK

Tanaman obat tradisional umumnya ditanam pada sistem tanaman campuran. Dalam kondisi demikian ini, pertumbuhan maupun hasil dari beberapa species kemungkinan akan berkurang akibat penanaman oleh tanaman yang lebih tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan pertumbuhan dan hasil enam spesies curcuma yang ditanam pada berbagai tingkat penanaman. Percobaan dilakukan pada lahan perkebunan yang belum menghasilkan dan menggunakan rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan. Empat taraf intensitas penanaman disusun dalam petak utama menurut rancangan acak lengkap, selanjutnya keenam spesies curcuma ditempatkan sebagai anak petak dan diacak pada masing-masing petak utama. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur enam bulan pada kandungan khlorofil, luas daun total, bobot basah dan bobot kering rimpang, dan kandungan protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa temu putih (*C. zeodaria*) dan kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra) memiliki bobot basah rimpang lebih tinggi dibanding spesies lainnya. Bobot kering rimpang tertinggi ditunjukkan oleh kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra). Tingkat penanaman 75% adalah maksimum untuk sebagian besar spesies, kecuali kunyit putih (*C. zeodaria*) dan kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra) yang lebih sesuai ditanam tanpa naungan hingga intensitas pencahayaan 75%. Temu ireng (*C. aeruginosa* Roxb), Temu emas (*C. emas/Gold Curcumae*), temu lawak (*C. xanthorrhiza* Roxb.), dan temu mangga (*C. mangga*) merupakan spesies potensial untuk menghasilkan rimpang.

*Kata kunci* : *Curcuma spp.*, intensitas naungan, sistem tanaman campuran

## PENDAHULUAN

*Curcuma spp.* atau biasa dikenal dengan sebutan mpon-mpon, temu-temuan atau kunyit-kunyitan merupakan salah satu rumpun tanaman yang banyak digunakan masyarakat secara turun temurun sebagai obat tradisional, rempah-rempah atau industri lainnya (Wijayakusuma, 1999). Sedangkan pemanfaatan dalam skala luas antara lain berperan dalam aspek ekonomi, sosial maupun agronomis (Pramono, 2002).

Jenis tanaman ini memiliki kelebihan dalam hal pemanfaatan ruang, sehingga ditanam bersamaan dengan tanaman pokok lainnya (*interplanting*) di pekarangan, kebun atau kawasan Hutan Tanaman Industri (HTI) sebelum berproduksi (Aliadi dan Roemantyo, 1994; Broto *et al.*, 1996).

Kendala utama yang sering terjadi dalam sistem budidaya model *interplanting* antara lain timbulnya gangguan secara fisiologis seperti hambatan dalam pertumbuhan maupun kebutuhan material. Semakin besar tanaman pokok, maka tingkat kanopi pun semakin meluas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman ditumpangsarikan, secara kuantitas dapat menurunkan bobot biomasa dan kandungan bahan aktif. Hal ini akibat daun-daun saling menaungi sehingga cahaya yang diterima menjadi sedikit, akibatnya laju fotosintesis juga menjadi lambat (Beets, 1982; Fitter and Hay, 1981; Vandermeer, 1992; Samra *et al.*, 1999).

Intensitas cahaya yang diperlukan setiap tanaman jumlahnya berbeda-beda. Pancaran cahaya dapat berpengaruh terhadap lingkungan mikro seperti temperatur dan kelembaban serta sirkulasi udara yang kesemuanya memberikan efek terhadap proses metabolisme di dalam tanaman yang akan melibatkan bantuan berbagai enzim. Enzim akan bekerja efektif bila pancaran cahaya matahari yang diterima mencukupi (Kusnawidjaja, 1983; Tang, 1997). Kompensasi yang dilakukan tanaman untuk mempertahankan hidupnya dalam kondisi ternaungi antara lain mengurangi kecepatan respirasi untuk menurunkan kompensasi, peningkatan luas daun

guna memperoleh permukaan yang lebih besar untuk melakukan absorpsi cahaya dan peningkatan kecepatan fotosintesis pada setiap unit energi cahaya (Fitter and Hay, 1981; Gardner *et al.*, 1985). Hal tersebut didukung oleh penelitian Sukarjo (1999) yang menunjukkan kultivar tanaman padi gogo pada intensitas cahaya hingga 75% masih mampu menghasilkan bobot gabah relatif sama dengan bobot gabah yang dihasilkan pada lahan terbuka.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan beberapa jenis *Curcuma* pada tingkatan intensitas naungan yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan dari bulan Desember 2001 hingga Mei 2002. Pot percobaan disusun di dalam kontruksi naungan beratap dan berdinding paranet kecuali pada tempat terbuka (naungan 0%). Untuk mendeteksi besaran cahaya yang berada di bawah naungan digunakan *luxmeter*

Bibit diambil dari rimpang yang bertunas, kemudian dipotong-potong rata-rata seberat 10 g, kemudian untuk adaptasi dan memperoleh bibit yang seragam, bibit tersebut ditanam di dalam polibag pembibitan selama tiga minggu. Tiap pot percobaan diisi tanah 10 kg kering mutlak dengan besaran homogen 2 mm dan masing-masing diisi satu tanaman. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara Rancangan Petak Terbagi (*Split plot design*) (Gaspersz, 1992). Perlakuan yang ditempatkan sebagai petak utama ialah intensitas naungan (n) yang terdiri atas empat taraf berturut-turut 0, 25, 50, dan 75%. Jenis *Curcuma spp.* ditempatkan sebagai anak petak, terdiri atas :  $c_1$  = temu putih (*C. zeodaria*),  $c_2$  = temu emas (*C. emas/Gold Curcumae*),  $c_3$  = temu mangga (*C. mangga*),  $c_4$  = temu ireng (*C. aeruginosa* Roxb),  $c_5$  = temu /kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra), dan  $c_6$  = temu lawak (*C. xanthorrhiza* Roxb.). Semua perlakuan diulang tiga kali, yang masing-masing terdiri atas dua tanaman sampel.

Pupuk kandang diberikan sesuai dosis anjuran yaitu 15 ton ha<sup>-1</sup>, Urea dosis 135 kg N ha<sup>-1</sup>

<sup>1</sup>, SP-36 dosis 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, dan KCl dosis 100 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Pemupukan urea dilakukan tiga tahap yakni awal tanam yang bersamaan dengan pupuk SP-36 dan KCl, sedangkan pemupukan berikutnya berturut-turut pada umur dua dan empat bulan yang diberikan dengan cara bentuk alur melingkar sejauh 5 cm dari tanaman.

Pemeliharaan meliputi penyiraman yang dilakukan apabila tidak turun hujan, begitu juga untuk pengendalian gulma maupun hama pengendaliannya dilakukan secara manual. Panen dilakukan saat tanaman telah berumur enam bulan yang ditandai beberapa helaian dan pelepah daun bawah sudah menguning. Panen dilakukan dengan cara membongkar pot percobaan.

Variabel yang diukur yaitu tinggi tanaman (cm), kandungan klorofil, jumlah batang (buah), jumlah daun (helai), total luas daun (cm<sup>2</sup>), bobot kering daun (g), bobot kering batang (g), bobot kering akar (g), bobot basah rimpang (g), bobot kering rimpang (g), dan kandungan protein (%) metode *Near Infra Red*.

Data yang dikumpulkan dianalisis dengan analisis keragaman. Perbedaan rata-rata antar jenis *Curcuma* dibandingkan dengan DMRT 0.05. Sedangkan hubungan antara intensitas naungan dan peubah yang diamati dilakukan dengan metode Orthogonal Polinomial.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman menunjukkan interaksi antara faktor jenis *Curcuma* dan intensitas naungan terdapat pada variabel bobot kering daun, total luas daun, bobot basah rimpang dan bobot kering rimpang. Untuk efek faktor tunggal, perlakuan intensitas naungan berpengaruh nyata terhadap semua variabel kecuali variabel bobot kering batang dan kandungan protein. Begitu juga untuk perlakuan jenis *Curcuma*, kecuali pada variabel bobot kering akar.

Respon total luas daun berbeda antar tiap jenis *Curcuma* pada setiap besaran intensitas naungan. Pada jenis *Curcuma* c<sub>1</sub> (temu putih), intensitas naungan optimum untuk respon total luas daun maksimum sebesar 30%, dan pada c<sub>2</sub> (temu emas) sebesar 48.9%. Pada jenis *Curcuma* c<sub>3</sub> (temu mangga) pemberian naungan hingga 75% total luas daun secara perlahan masih bertambah, sebaliknya pada jenis *Curcuma* c<sub>4</sub> (temu ireng), c<sub>5</sub> (kunyit merah) dan c<sub>6</sub> (temu lawak). Respon setiap jenis *Curcuma* terhadap total luas daun maksimum memiliki batas toleransi optimum pada besar naungan yang berbeda. Menurunnya total luas daun akibat penambahan intensitas naungan bukan disebabkan luas daun individu yang semakin mengecil, melainkan disebabkan karena jumlah helai daun yang berkurang (Tabel 1).

Tabel 1. Hubungan antara intensitas naungan (%) dan total luas daun (cm<sup>2</sup>) pada setiap jenis *Curcuma*

Jenis <i>Curcuma</i>	Model hubungan	R <sup>2</sup>
Temu putih (c <sub>1</sub> )	Y = 25671 + 18805X - 40146X <sup>2</sup>	0.83
Temu emas (c <sub>2</sub> )	Y = 11352 + 62837X - 61405X <sup>2</sup>	0.80
Temu mangga (c <sub>3</sub> )	Y = 18172 + 20798X	0.36
Temu ireng (c <sub>4</sub> )	Y = 21894 - 10699X	0.91
Kunyit merah (c <sub>5</sub> )	Y = 19885 - 64822X	0.51
Temu lawak (c <sub>6</sub> )	Y = 32792 - 21166X	0.84

Daun sebagai organ vital pada tanaman yang berfungsi sebagai alat fotosintesis untuk menghasilkan fotosistat. Fitter and Hay (1981) maupun Sukarjo (1999) menyatakan bahwa tanaman yang mendapat perlakuan tekanan

naungan yang lama, maka pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih tinggi, jumlah daun sedikit, jumlah tunas sedikit, dan adanya kecenderungan perluasan individu daun.

Tabel 2. Hubungan antara intensitas naungan (%) dan bobot kering daun (g) pada setiap jenis Curcuma

Jenis Curcuma	Model hubungan	R <sup>2</sup>
Temu putih (c <sub>1</sub> )	Y = 113.92 – 55.892X	0.88
Temu emas (c <sub>2</sub> )	Y = 34.67 + 228.64X – 215.68X <sup>2</sup>	0.70
Temu mangga (c <sub>3</sub> )	Y = 68.477 – 10.852X	0.29
Temu ireng (c <sub>4</sub> )	Y = 79.922 – 23.812X	0.29
Kunyit merah (c <sub>5</sub> )	Y = 73.292 – 20.872X	0.47
Temu lawak (c <sub>6</sub> )	Y = 139.13 – 93.284X	0.87

Bobot kering daun merupakan gambaran hasil pertambahan volume daun selama pertumbuhannya. Jenis Curcuma c<sub>1</sub>, c<sub>3</sub>, c<sub>4</sub>, c<sub>5</sub>, dan c<sub>6</sub> menunjukkan respon negatif, yakni semakin ditingkatkan intensitas naungan hingga 75%, maka bobot kering daun semakin menurun (Tabel 2). Hal tersebut disebabkan selain total luas daun yang semakin berkurang, juga semakin menipisnya helai daun, yang dapat menyebabkan daun akan saling menaungi dan berakibat pada penurunan laju fotosintesis. Pola respon maksimum pada

jenis c<sub>2</sub> (temu emas) terhadap bobot kering daun terjadi pada taraf intensitas naungan 53%, apabila intensitas naungan ditingkatkan maka bobot kering daun menurun. Fitter and Hay (1981) dan Bolhar-Nordenkamp and Oquist (1995) menyatakan bahwa tanaman akan mengalami gangguan fisiologis dalam melakukan fotosintesis setelah adaptasi selama 30 menit.

Untuk mengetahui bobot rimpang basah Curcuma yang diberlakukan pada intensitas naungan disajikan pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Hubungan antara intensitas naungan (%) dan bobot basah rimpang (g) pada setiap jenis Curcuma

Jenis Curcuma	Model hubungan	R <sup>2</sup>
Temu putih (c <sub>1</sub> )	Y = 1767.6 – 299.06X	0.26
Temu emas (c <sub>2</sub> )	Y = 524.5 + 5558X – 5720X <sup>2</sup>	0.90
Temu mangga (c <sub>3</sub> )	Y = 1063.1 + 2922.5X – 4036.8X <sup>2</sup>	0.89
Temu ireng (c <sub>4</sub> )	Y = 856 + 284X	0.33
Kunyit merah (c <sub>5</sub> )	Y = 1628 + 2932X – 4560X <sup>2</sup>	0.99
Temu lawak (c <sub>6</sub> )	Y = 1340.5 + 1642X - 2760X <sup>2</sup>	0.71

Strategi pengelolaan rimpang penting dalam budidaya pertanian Curcuma, karena rimpang merupakan bagian tanaman yang dapat dipasarkan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa respon bobot rimpang basah relatif sama antar setiap jenis Curcuma. Sedangkan pada c<sub>1</sub> (temu putih) akibat penambahan intensitas naungan ini kurva respon menunjukkan linear negatif dan pada c<sub>4</sub> (temu ireng) menunjukkan linear positif.

Pada c<sub>2</sub> (temu emas), c<sub>3</sub> (temu mangga), c<sub>5</sub> (kunyit merah) dan c<sub>6</sub> (temu lawak) menunjukkan intensitas naungan optimum dengan hasil rimpang maksimal berturut-turut adalah 49% (1874,65 g), 36% (1592,05 g), 32% (2099.31 g) dan 30% (1584.72 g).

Besarnya kemampuan untuk beradaptasi terhadap naungan tidak terlepas dari kemampuan tanaman untuk merespon dalam kondisi kurang cahaya, yakni dengan cara mengubah sifat morfologis maupun fisiologis antara lain dengan memperpanjang atau mempertinggi tanaman, memperluas permukaan daun, dan memperbanyak klorofil.

Pengukuran variabel bobot kering rimpang tidak semata untuk mengukur aspek fisiologis dan agronomis, melainkan juga dapat dilihat dari aspek ekonomis. Dari percobaan pola optimasi akibat naungan dari Curcuma yang menghasilkan bobot kering rimpang, sejalan dengan pola produksi rimpang basah yang dihasilkan.

Pada Tabel 4 berturut-turut intensitas naungan optimum dari masing-masing jenis *Curcuma* terhadap bobot kering rimpang maksimum yang dihasilkan yaitu  $c_2$  (temu emas),  $c_3$  (temu mangga),  $c_5$  (kunyit merah) dan  $c_6$  (temu lawak); 46% (220.59 g), 29% (209.85 g), 30% (342.25 g) dan 33% (211.08 g). Sedangkan untuk  $c_1$  (temu putih) dan  $c_4$  (temu ireng) baik yang dinaungi maupun tidak dinaungi menghasilkan bobot kering rimpang yang sama. Artinya kedua jenis *Curcuma* tersebut tidak terlalu menghendaki besaran intensitas naungan dengan besaran tertentu

Akar sebagai organ penting tanaman yang berfungsi selain untuk dapat tegaknya tanaman, juga untuk serapan dan transportasi unsur hara dan air. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian naungan hingga 75% akan memberikan

bobot kering tanaman yang semakin berkurang ( $Y = 14.865 - 6.8689X$ ;  $R^2 = 0.59$ ). Secara fisik terlihat bahwa akar *Curcuma* yang berada di bawah naungan, terditeksi jumlah akar menjadi berkurang, kecil-kecil dan pendek. Sukarjo (1999); Sukarjo *et al.* (2002) bahwa sistem perakaran ukurannya lebih pendek akibat efek naungan, karena fotosintat yang dihasilkan banyak didistribusikan untuk perpanjangan batang tanaman, memperluas daun dan pertumbuhan rimpang.

*Curcuma* jenis  $c_1$  (temu putih) relatif konsisten dan menunjukkan respon paling tinggi, kecuali pada variabel bobot kering rimpang dan kandungan protein, sedangkan jenis *Curcuma* lainnya menunjukkan adanya variasi respon yang ditunjukkan dari masing-masing variabel tersebut.

Tabel 4. Hubungan antara intensitas naungan (%) dan bobot kering rimpang (g) pada setiap jenis *Curcuma*

Jenis <i>Curcuma</i>	Model hubungan	R <sup>2</sup>
Temu putih ( $c_1$ )	$Y = 184.47 + 4.294X$	0.01
Temu emas ( $c_2$ )	$Y = 94.301 + 549.49X - 597.72X^2$	0.84
Temu mangga ( $c_3$ )	$Y = 167.11 + 290.76X - 494.5X^2$	0.83
Temu ireng ( $c_4$ )	$Y = 94.897 + 5.856X$	0.01
Kunyit merah ( $c_5$ )	$Y = 277.06 + 444.31X - 757.06X^2$	0.99
Temu lawak ( $c_6$ )	$Y = 156.08 + 324.83X - 479.62X^2$	0.75

Tabel 5. Perbedaan rata-rata jenis *Curcuma* pada beberapa variabel yang diuji

Jenis <i>curcuma</i>	DHD	BKB	BBR	BKR	KP
Temu putih ( $c_1$ )	36.07 a	35.56 a	551.83 a	62.02 b	6.31 c
Temu emas ( $c_2$ )	34.16 b	30.41 a	452.50 b	56.64 c	6.72 c
Temu mangga ( $c_3$ )	35.64 a	24.14 b	452.50 b	55.99 c	7.60 b
Temu ireng ( $c_4$ )	35.81 a	26.13 a	320.83 c	32.36 d	14.98 a
Kunyit merah ( $c_5$ )	40.46 a	19.75 b	576.67 a	92.69 a	4.41 d
Temu lawak ( $c_6$ )	37.58 a	37.21 a	450.83 b	57.66 c	6.03 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada DMRT 0.05; DHD = Derajat Hijauan Daun; BKB = Bobot Kering Batang (g); BBR = Bobot Basah Rimpang (g); BKR = Bobot Kering Rimpang (g); KP = Kandungan Protein (%)

Derajat hijau daun (DHD) merupakan manifestasi karakteristik kandungan klorofil tanaman yang berbeda. Klorofil sebagai salah satu komponen penting dalam tanaman, klorofil mempunyai peranan besar dalam proses fotosintesis, yang dapat mengkonversi cahaya matahari menjadi energi kimia. Hasil pengujian

menunjukkan derajat hijau yang relatif sama yakni berturut-turut mulai  $c_5$  (temu/kunyit merah) 40.46 diikuti oleh  $c_6$  (temu lawak) (37.58),  $c_1$  (temu putih) (36.07),  $c_4$  (temu ireng) (35.81),  $c_3$  (temu mangga) (35.64) dan terendah  $c_2$  (temu emas) (34.16). Perbedaan besaran derajat hijau daun ini kemungkinan disebabkan karena

perbedaan dari karakteristik genetik yang berkaitan dengan kemampuan tanaman mengabsorpsi panjang gelombang (Kusnawidjaja, 1983; Fitter and Hay, 1981).

Untuk bobot kering batang ternyata hasil yang diperoleh tidak sejalan dengan ekspresi komponen organ batang yang dihasilkan tanaman. Pada jenis *Curcuma*  $c_3$  (temu mangga) dan  $c_5$  (kunyit merah) justru bobot kering batang rata-rata lebih ringan dibandingkan dengan jenis *curcuma* lainnya, yakni seberat 19.75 g bobot kering batang  $c_5$  (kunyit merah). Kondisi ini pada  $c_5$  (kunyit merah) terjadi dengan banyak batang yang dihasilkan ternyata ukurannya kecil-kecil, sehingga berpengaruh terhadap berkurangnya bobot kering batang.

Bobot basah rimpang ternyata pada jenis *Curcuma*  $c_1$  (temu putih) dan  $c_5$  (kunyit merah) menghasilkan bobot rimpang yang lebih berat dan paling rendah pada  $c_4$  (temu ireng). Hal tersebut dapat terjadi pada  $c_1$  (kunyit putih) rimpang lebih berat disebabkan ukuran rimpang lebih besar, sedangkan pada  $c_5$  (kunyit merah) karena jumlah rimpang cabang yang terbentuk lebih banyak. Berbeda jika dilihat konsistensi antara bobot basah rimpang terhadap bobot kering rimpang maupun kandungan protein, maka pada  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  dan  $c_6$  tidak konsisten walaupun bobot rimpang lebih berat dan ukuran rimpangnya cukup besar-besar. Saat dipanen umur 6 bulan, tanaman masih berada pada fase pertumbuhan rimpang (umur panen 9-12 bulan), sehingga masih banyak terbentuk rimpang palsu ( $c_4$  dan  $c_6$ ), dengan kadar air rimpang masih tinggi serta tekstur rimpang masih lunak. Oleh karena itu serat maupun pati yang terbentuk relatif masih sedikit. Sedangkan pada kunyit merah umur 6 bulan, tanaman sudah hampir memasuki fase penuaan (umur panen 6-7 bulan), sehingga kadar air rimpang rendah dan rimpang lebih padat berisi pati maupun kandungan protein lebih maksimal. Wijayakusuma *et al.* (1995) menyatakan akumulasi tertinggi produk fotosintesis seperti lipid, mineral maupun dalam bentuk senyawa organik lainnya pada tanaman penghasil rimpang menjelang berakhir pertumbuhan vegetatif.

Kandungan protein dari masing-masing jenis *Curcuma* menunjukkan respon yang berbeda. Kandungan protein tertinggi pada  $c_4$  (kunyit merah) dan yang terendah pada  $c_5$  (temu ireng). Tampaknya akumulasi protein pada kunyit merah lebih cepat dibandingkan pada jenis *curcuma* lainnya. Hal tersebut disebabkan siklus hidup tanaman kunyit lebih singkat (sekitar 6-7 bulan), dibandingkan dengan jenis *Curcuma* lainnya (9-12 bulan). Ragamnya perbedaan sifat yang dimiliki oleh masing-masing jenis *Curcuma* mencerminkan perbedaan dalam tingkat pendewasaan tanaman. Akumulasi tertinggi produk fotosintesis seperti lipid, mineral maupun dalam bentuk senyawa organik lainnya untuk tanaman yang menghasilkan rimpang adalah menjelang pertumbuhan vegetatif berakhir (Wijayakusuma *et al.*, 1995).

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian menunjukkan tingkat toleransi beberapa jenis *Curcuma* berbeda untuk setiap tingkatan intensitas naungan.

Umur panen hingga bulan ke-6, yang memiliki bobot basah rimpang lebih tinggi adalah temu putih (*C. zeodaria*) dan kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra).

Secara umum untuk pertumbuhan *curcuma* intensitas naungan yang dikehendaki maksimum hingga 50%, kecuali pada kunyit putih (*C. zeodaria*), dan kunyit merah (*C. domestica* Val.var. rubra).

Temu ireng (*C. aeruginosa* Roxb), Temu emas (*C. emas/Gold Curcumae*), Temu lawak (*C. xanthorrhiza* Roxb.), Temu mangga (*C. mangga*) adalah jenis *curcuma* yang potensial menghasilkan tumpang tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pimpinan Proyek DUE-Universitas Bengkulu TA 2001/2002. atas bantuan dana penelitiannya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Untung Widodo dan Anita Yulia yang telah membantu sebagai enumerator.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aliadi, A. dan H. S. Roemantyo. 1994. Kaitan pengobatan tradisional dengan pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat. *In* Ervizal A.M. Zuhud dan Haryanto (eds). Prosiding Pelestarian Pemanfaatan Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia. Fak. Kehutanan IPB-LATIN, Bogor.
- Beets, W. C. 1982. Multiple Cropping and Tropical Farming Systems. Gower Publishing Co. Ltd., England
- Bolhar-Nordenkamp, H.R and G. Oquist. 1995. Chlorophyll fluorescence as a tool in photosynthesis research. *In* D.O. Hall, J.M.O Scurlock, H.R. Bolhar- Nordenkamp, R.C. Leegood and S.P. Long (eds). Photosynthesis and production in a changing environment. A field and laboratory manual. Chapman and Hall, London.
- Broto, S. S., D. Damajanti dan Chairul. 1996. Telaah komponen kimia rimpang temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) dan temu giring (*Curcuma heyneana*, & V.Zijp). Makalah disajikan pada Simposium Nasional Tumbuhan dan Aromatik, Jakarta, Desember 1996. APINMAP-PUSLITBANG Biologi LIPI Bogor-UNESCO.
- Fitter, A. H and R. K. Hay. 1981. Environmental Physiology of Plant Physiology. Academic Press. Inc.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. Physiology of crop plant. The IOWA State University Press, Ames, IOWA State University Press, Ames, IOWA
- Gaspersz, V. 1992. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Tarsito, Bandung.
- Kusnawidjaja, K. 1983. Biokimia. Alumni, Bandung.
- Pramono, E. 2002. Pengentasan kemiskinan dengan pengembangan industri agromedisi terpadu. Workshop Pengentasan Kemiskinan Melalui Pengembangan Herbal Medicine dan Health Food, Semarang, 25 September. Pemda Propinsi Jawa Tengah.
- Samra, J.S., M.K. Vishwanatham and A.R. Sharma. 1999. Biomass production of trees and grasses in a silvopasture system on marginal land of Doon Valey of Nort-West India. *Agroforestry System* 46 : 197-212. Kluwer Academic Publisher, Netherland
- Sukarjo, E.I. 1999. Respon enam kultivar padi gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap intensitas cahaya matahari. *JIPI*. 1(2) : 95-102.
- Sukarjo, E.I., Fahrurrozi dan H. Fatma. 2002. Respon dua klon jahe terhadap berbagai intensitas naungan. Makalah disajikan pada Seminar Nasional BKS-PTN Wilayah Indonesia Barat, USU, Medan
- Tang, Y. 1997. Light. *In* Plant Ecophysiology. M.N.V. Prasad (*Edt*). John Wiley & Sons, Inc. USA
- Vandermeer, J. 1992. The Ecology of intercropping. Cambridge University Press.
- Wijayakusuma, H. 1999. Pemanfaatan tanaman obat untuk kesehatan. Makalah disajikan pada Seminar Sehari Penggunaan Obat Asli Indonesia dalam Terapi, Solo, 11 Juli 1999. PSW-UMS dan RS Islam Surakarta.
- Wijayakusuma, H., S. Dalimartha dan A.S. Wirian. 1995. Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia Jilid 3. Pustaka Kartini, Jakarta