

KARAKTERISASI DAN UJI KEKERABATAN AKSESI TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)

Adi Setiadi¹, Nurul Khumaida^{2*} dan Sintho W. Ardie²

¹Sekolah Pascasarjana IPB, Program Studi Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman
Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

*e-mail nkhumaida@yahoo.com

ABSTRACT

Curcuma aeruginosa Roxb. or black turmeric belongs to the family Zingiberaceae is one of the important medicinal plants widely in Southeast Asia, including in Indonesia. This plant has been used by the people especially as raw material for medicine and cosmetics industry, but the development of black turmeric is still constrained by the limited availability of germplasm collection and improved varieties. This aim of study determines the morphological characteristics and phylogenetic relationship among 10 accessions of black turmeric in Indonesia. Data collected for 7 morphological characters on black turmeric at the Experimental Garden Planted Sukamantri IPB by UPOV and BPPP descriptors. The result of principal component analysis has determined three main components with the proportion of diversity 83%. The results of the cluster analysis indicate that there are three cluster accession of black turmeric. Cluster 1 consists of accession 3, 7, 9, and 2; cluster 2 consist of accession 5, 10, and 4; cluster 3 consists of accession 6, 8, and 1.

Keywords : *curcuma*, *germplasm*, *accession*, *cluster*, *morphology*

ABSTRAK

Curcuma aeruginosa Roxb. atau temu hitam termasuk ke dalam famili Zingiberaceae merupakan salah satu tanaman obat yang tersebar luas di Asia Tenggara termasuk di Indonesia. Tanaman ini telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya sebagai bahan baku obat dan industri kosmetik, namun pengembangan temu hitam di Indonesia masih terkendala oleh terbatasnya koleksi plasma nutfah dan ketersediaan varietas unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi dan hubungan kekerabatan 10 aksesori temu hitam. Pengamatan dilakukan terhadap 7 karakter morfologi terhadap 10 aksesori temu hitam yang ditanam di Kebun Percobaan Sukamantri IPB dengan mengacu pada deskriptor UPOV dan BPPP. Analisis komponen utama menghasilkan tiga komponen utama dengan proporsi keragaman 83%. Hasil analisis kluster menunjukkan bahwa terdapat tiga kelompok besar aksesori temu hitam, yaitu kelompok 1 (aksesori 3, 7, 9, dan 2), kelompok 2 (aksesori 5, 10, dan 4) dan kelompok 3 (Aksesori 6, 8, dan 1).

Kata kunci : *curcuma*, *plasma nutfah*, *aksesori*, *kekerabatan*, *morfologi*

PENDAHULUAN

Curcuma aeruginosa Roxb. atau temu hitam termasuk ke dalam famili Zingiberaceae merupakan salah satu dari sekian banyak tanaman obat yang tersebar luas di Asia bagian tenggara (Srivilai *et al.* 2001) termasuk di Indonesia (Djauharia dan Sufiani 2001). Temu hitam merupakan tanaman semak, memiliki rimpang, berbatang semu, tingginya kurang lebih 50 cm. Rimpangnya terletak dalam tanah dengan ukuran yang cukup besar yang terdiri dari rimpang induk, primer, dan sekunder. Daun berbentuk *alternate*, *entire*, tunggal, tegak dan warna semburat ungu pada masing-masing sisi tulang daun bagian atas (Syukur dan Hemani 2001).

Temu hitam memiliki nama lokal temu erang (Sumatra), koneng hideung (Jawa Barat), temu ireng (Jawa Tengah dan Jawa Timur), temu ereng (Madura), dan temu lotong (Sulawesi dan Nusa Tenggara). Tanaman ini sudah dikenal dan dibudidayakan secara besar-besaran di negara Asia lainnya seperti Malaysia, Kamboja, dan Myanmar (Pribadi 2009). Di Indonesia rimpang temu hitam telah digunakan sebagai bahan baku jamu gendong dengan nama ramuan cabe puyang (Syukur 2009). Rimpang temu hitam digunakan sebagai obat tradisional karena mengandung senyawa-senyawa aktif saponin, flavonoid, polifenol, minyak atsiri khususnya 1,8 sineol (Nugrahaningtyas *et al.* 2005), dan glukukan (Ranjini dan Vijayan 2005). Rimpang temu hitam digunakan untuk ramuan galian dan anti rematik/inflamasi (Reanmongkol *et al.* 2006), penyakit kulit (Djauharia dan Sufiani 2007), anti mikroba (Angel *et al.* 2012), anti cendawan (Srivastava *et al.* 2006), dan anti androgenik (Srivilai *et al.* 2001).

Plasma nutfah adalah bahan genetik dari suatu organisme. Pemulia tanaman menggunakan plasma nutfah untuk membentuk tanaman pertanian (Barnum 2007). Plasma nutfah merupakan

sumber genetik yang dapat dimanfaatkan tidak hanya sebagai modal dasar dalam program perbaikan bahan tanam tetapi juga untuk kebutuhan industri. Pemanfaatan plasma nutfah tidak akan optimal apabila tidak didukung oleh ragam genetik yang luas, bahkan keberhasilan program perakitan varietas unggul sangat ditentukan oleh tersedianya keragaman genetik plasma nutfah yang luas (Pribadi 2009). Oleh karena itu keragaman genetik merupakan faktor kunci penentu dalam keberhasilan pemuliaan tanaman (Singh *et al.* 2012).

Sempitnya keragaman tanaman yang dikembangbiakan secara vegetatif khususnya tanaman temu hitam merupakan salah satu kendala yang dihadapi dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Hal ini disebabkan karena susunan konstitusi genetik yang relatif seragam. Keragaman genetik yang sempit ini akan menimbulkan kesulitan dalam proses seleksi sehingga menyebabkan rendahnya efektivitas seleksi (Sigrist *et al.* 2011). Oleh karena itu upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan meningkatkan keragaman genetik melalui kegiatan eksplorasi. Karakterisasi morfologi adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk melihat karakter suatu aksesori yang dapat dibedakan secara visual diantara fenotipe-fenotipenya (Kaewsri *et al.* 2007). Analisis kluster merupakan analisis multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek dari data yang diteliti berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimilikinya (Ariawan *et al.* 2013). Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi kekerabatan aksesori temu hitam melalui karakterisasi morfologi bagian vegetatif temu hitam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Sukamantri IPB pada bulan Juli 2013 hingga September 2014. Bahan yang digunakan adalah aksesori hasil eksplorasi yang terdiri dari 10 aksesori temu hitam (Tabel 1). Lahan percobaan disiapkan dengan membuat bedengan berukuran 3 m x 0.75 m dengan tinggi bedengan 0.25 m - 0.30 m dan dalam satu bedengan ditanam sebanyak 5 tanaman. Jarak tanam yang dipakai adalah 0.5 m x 0.5 m. Pada setiap lubang tanam diberikan pupuk kandang kambing sebanyak 20 ton ha⁻¹ dan pupuk dasar anorganik dengan dosis 200 kg ha⁻¹ urea, 200 kg ha⁻¹ SP-36, dan 200 kg ha⁻¹ KCl. Pemeliharaan meliputi penyiangan, pembumbunan, dan pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan dilakukan dengan memberikan pupuk urea pada saat tanaman berumur 1, 2, 3 bulan setelah tanam (BST) dengan dosis 200 kg ha⁻¹. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 7-10 bulan pada saat daun telah mengering dan luruh.

Pengamatan karakterisasi morfologi mengacu pada *Descriptor Zingiber* (UPOV 1999; BI 2007) dan Deskriptor Curcuma (BPPP 2005). Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji normalitas kemudian dilanjutkan dengan uji F pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila hasilnya berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan menggunakan *software* SAS v.9. Analisis komponen utama dan analisis gerombol diolah dengan menggunakan *software* SPSS v.11.6.

Tabel 1. Asal aksesori temu hitam hasil eksplorasi

Aksesori	Asal Aksesori
1	Desa Cileuleuy Kec. Cigugur Kab. Kuningan Jawa Barat
2	Pasar Ramayana Kota Cianjur Jawa Barat
3	Desa Turirejo Kec. Lawang Kab. Malang Jawa Timur
4	Desa Sebarus Kec. Bukit Tinggi Kab. Liwa Lampung
5	Pasar Kanoman Kota Cirebon Jawa Barat
6	Pasar Kepuh Kab. Kuningan Jawa Barat
7	Desa Sukokarang Kec. Weleri Kab. Kendal Jawa Tengah
8	Desa Karang Sari Kec. Natar Kab. Lampung Selatan Lampung
9	Desa. Karangdadi Kec. Rimbo Ilir Kab. Tebo Jambi
10	Pasar Baru Kota Bandung Jawa Barat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kualitatif

Hasil pengamatan karakter kualitatif tajuk tidak menunjukkan perbedaan tipe pertumbuhan batang dan bentuk daun. Tipe pertumbuhan batang masing-masing aksesori berbentuk tegak dengan bentuk daun *oblong lanceolate*, pangkal ujung daun meruncing, bentuk sisi daun rata dan pertulangan daun menyirip. Sebagian besar batang semu pada masing-masing aksesori memipih. Tanaman dengan karakter warna batang semu berwarna hijau berasal dari aksesori Liwa, Lampung Selatan, Cirebon, Bandung, dan Kuningan sedangkan aksesori yang memiliki warna antosianin pada batang semu dapat ditemukan pada aksesori Malang, kendal, Cianjur dan Tebo. Pada daun bagian atas setiap aksesori memiliki semburat warna ungu pada sisi tulang daun yang jelas (Gambar 1).



Gambar 1. Keragaan aksesi temu hitam di KP Sukamantri; (a) tanaman temu hitam aksesi 7 (b) tanaman temu hitam aksesi 6 (c) tanaman temu hitam aksesi 5 (d) batang semu dengan antosianin pada temu hitam aksesi 2 (e) Semburat ungu pada sisi tulang daun pada tanaman temu hitam aksesi 2. Bar= 5 cm.

Karakteristik morfologi plasma nutfah temu hitam

Hasil pengamatan karakteristik morfologi 10 aksesi temu hitam terhadap 7 peubah pengamatan menunjukkan tinggi tanaman tertinggi mencapai 28.75 cm (aksesi 2) sedangkan tanaman terendah sebesar 44.75 cm (aksesi 4), jumlah batang semu tertinggi sebesar 3.5 batang rumpun⁻¹ sedangkan jumlah batang semu terendah sebesar 1.63 batang rumpun⁻¹ (aksesi 3). Diameter batang semu tertinggi sebesar 2.35 cm (aksesi 7) sedangkan diameter batang terendah sebesar 1.63 cm (aksesi 6 dan 4). Jumlah daun pada setiap aksesi bervariasi dengan jumlah tertinggi sebesar 10.50 daun rumpun⁻¹ (aksesi 1) hingga 4.88 daun rumpun⁻¹ (aksesi 3). Panjang daun terluas tertinggi sebesar 34.61 cm (aksesi 9) dan terendah sebesar 20.98 cm (aksesi 8). Lebar daun tertinggi sebesar 12.38 cm (aksesi 2) dan terendah sebesar 6.25 cm. Tebal daun pada masing-masing aksesi sebesar 0.033 cm (aksesi 6), 0.036 (aksesi 9) dan sisanya memiliki tebal 0.04 cm (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik morfologi 10 aksesi temu hitam

Aksesi	TT (cm)	JBS (cm)	DBS (cm)	JD (helai rumpun ⁻¹)	PD (cm)	LD (cm)	TD (cm)
1	46.88	3.50	1.67	10.50	25.88	8.19	0.037
2	58.75	2.20	1.75	6.40	34.10	12.38	0.040
3	54.67	1.63	2.06	4.88	31.71	11.38	0.040
4	44.75	3.00	1.25	9.00	27.56	8.43	0.040
5	54.88	3.13	1.58	8.00	33.69	10.63	0,040
6	35.50	2.38	1.25	7.13	21.50	7.25	0,033
7	50.67	1.71	2.35	5.29	31.75	10.13	0.040
8	37.45	2.58	1.83	7.73	20.98	6.25	0,040
9	57.00	1.72	2.03	4.94	34.61	11.75	0,036
10	53.50	3.00	1.77	9.00	31.75	10.63	0,040
Rata-rata	49.58	2.98	1.81	10.16	29.30	10.40	0.039
KK (%)	16.98	31.41	27.51	44.56	16.32	22.87	5.690

Keterangan : TT=tinggi tanaman, JBS =jumlah batang semu, DBS=diameter batang semu, JD=jumlah daun, PD=panjang daun, LD=lebar daun, TD=tebal.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe tidak memberikan pengaruh yang nyata pada setiap peubah pengamatan. Tidak adanya perbedaan respon antar aksesi pada hampir semua karakter yang diamati mengindikasikan bahwa keragaman genetik antar aksesi temu hitam yang diuji cukup rendah. Penelitian yang telah dilakukan oleh (Sigrist *et al.* 2011) pada spesies *Curcuma longa*

dengan pengambilan contoh aksesori antar kota dalam satu negara (*between state between country*) menunjukkan keragaman genetik yang cukup rendah dengan nilai koefisien keragaman sebesar 9.75%.

Karakter morfologi aksesori temu hitam menunjukkan keragaman genetik yang luas untuk peubah jumlah batang semu (31.41%), diameter batang semu (27.51%), jumlah daun (44.54%), lebar daun (23.81%), yang ditunjukkan dengan koefisien keragaman yang lebih dari 20% (Tabel 2). Karakter yang potensial untuk digunakan dalam proses seleksi temu hitam adalah yang memiliki keragaman genetik yang luas, sedangkan untuk tinggi tanaman, panjang daun, tebal daun menunjukkan keragaman yang lebih sempit yaitu dengan nilai koefisien keragaman masing-masing 16.98%, 16.32%, 5.69%, dan 6.87%.

Analisis korelasi pada peubah yang diamati menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang sangat nyata antara tinggi tanaman dengan panjang daun (0.9738) dan lebar daun (0.9661). Selain itu korelasi yang sangat nyata ditunjukkan antara jumlah batang semu dengan jumlah daun (0.9753), panjang daun dengan lebar daun (0.9616). Sedangkan korelasi nyata negatif dapat ditemukan pada pengamatan jumlah batang semu dengan diameter batang semu (-0.6376) (Tabel 3). Nilai korelasi antar peubah dapat diartikan bahwa semakin tinggi nilai tinggi tanaman maka akan semakin tinggi pula nilai panjang dan lebar daun. Selain itu semakin tinggi jumlah batang semu maka akan menyebabkan bertambahnya nilai jumlah daun, panjang daun dan lebar daun. Hasil yang berbeda apabila semakin tinggi jumlah batang semu maka nilai diameter batang semu akan semakin kecil.

Tabel 3. Korelasi antar peubah morfologi 10 aksesori temu hitam

Peubah	TT	JBS	DBS	JD	PD	LD	TD
TT	1.0000	-0.2678 ^{tn}	0.4858 ^{tn}	-0.3568 ^{tn}	0.9738 ^{**}	0.9661 ^{**}	0.4176 ^{tn}
JBS	-	1.0000	-0.6376 [*]	0.9753 ^{**}	-0.3158 ^{tn}	-0.4290 ^{tn}	0.0509 ^{tn}
DBS	-	-	1.0000	-0.6188 ^{tn}	0.4661 ^{tn}	0.4567 ^{tn}	0.3497 ^{tn}
JD	-	-	-	1.0000	-0.4164 ^{tn}	-0.5090 ^{tn}	0.0200 ^{tn}
PD	-	-	-	-	1.0000	0.9616 ^{**}	0.3940 ^{tn}
LD	-	-	-	-	-	1.0000	0.2974 ^{tn}
TD	-	-	-	-	-	-	1.0000

Keterangan : TT=tinggi tanaman, JBS =jumlah batang semu, DBS=diameter batang semu, JD=jumlah daun, PD=panjang daun, LD=lebar daun, TD=tebal. **=berbeda nyata pada $\alpha=1\%$, *=berbeda nyata pada $\alpha=5\%$, tn=tidak berbeda nyata.

Analisis komponen utama

Pada penelitian ini ditetapkan tiga komponen utama yang mampu menerangkan keragaman yang ada dengan keragaman kumulatif sebesar 83% dari 7 peubah pengamatan, komponen utama lainnya tidak digunakan karena hanya menerangkan sebagian kecil informasi. Komponen utama ditentukan berdasarkan nilai akar ciri/*total initial eigenvalue* (Mattjik dan Sumertawijaya 2011; Tresniawati dan Randriani 2012). Hasil analisis komponen utama menunjukkan bahwa ciri morfologi yang paling berpengaruh terhadap nilai keragaman pada komponen utama 1 adalah lebar daun, panjang daun. Ciri morfologi yang paling berpengaruh terhadap nilai keragaman pada komponen utama 2 adalah jumlah batang semu, jumlah daun, dan tebal daun sedangkan ciri morfologi yang berpengaruh pada nilai keragaman komponen utama 3 adalah tinggi tanaman dan diameter batang semu (Tabel 4).

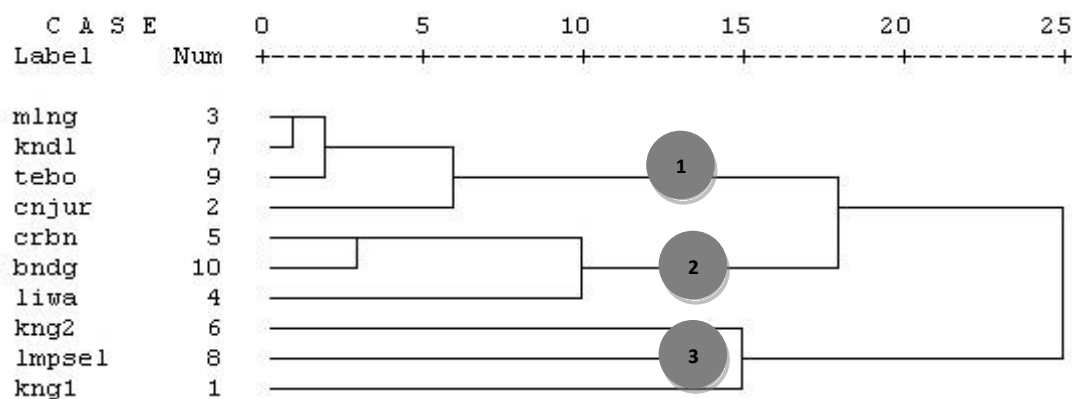
Tabel 4 Peubah pengamatan tiga komponen utama aksesori temu hitam pada keragaman kumulatif sebesar 83%

Komponen utama	Peubah pengamatan
KU1	lebar daun (LD), panjang daun (PDL), panjang daun (PD)
KU2	jumlah batang semu (JBS), jumlah daun (JD), tebal daun (TD)
KU3	tinggi tanaman (TT), diameter batang semu (DBS).

Analisis Kluster

Analisis kluster dilakukan berdasarkan jarak *euclid* dan menghasilkan dendrogram yang menunjukkan hubungan kekerabatan antar plasma nutfah temu hitam. Pengelompokan berdasarkan karakter morfologi bermanfaat dalam kegiatan pemuliaan tanaman khususnya untuk melihat variasi dan hubungan antar aksesori plasma nutfah (Tresniawati dan Randriani 2008). Antar aksesori yang mempunyai banyak kesamaan atau kemiripan berarti memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Sebaliknya apabila mempunyai banyak perbedaan berarti memiliki hubungan kekerabatan yang jauh (Jan et al. 2012)

Dari hasil analisis kluster pada tingkat kemiripan 85% terdapat tiga kelompok besar aksesori temu hitam yaitu kelompok satu terdiri dari aksesori 3, 7, 9 dan 2, kelompok dua terdiri dari aksesori 5, 10, 4; kelompok tiga terdiri dari aksesori 6, 8, 2, dan 1. Kelompok satu dan kelompok dua dicirikan dengan persamaan rata-rata panjang dan lebar daun yang cukup tinggi berbeda dengan kelompok tiga yang memiliki rata-rata panjang dan lebar daun yang rendah. Rata-rata panjang daun yang tinggi bernilai > 20 cm sedangkan lebar daun tertinggi bernilai >7 cm (Tabel 3). Perbedaan antara kelompok satu dan kelompok dua adalah karakter warna batang semu, kelompok satu memiliki warna antosianin pada batang semu sedangkan kelompok dua tidak (Gambar 2).



Gambar 2. Dendrogram 10 aksesori temu hitam

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Sebagian besar peubah yang diamati memiliki keragaman yang luas diantaranya jumlah batang semu (31.41%), diameter batang semu (27.51%), jumlah daun (44.56%), dan lebar daun (22.87%).
2. Analisis komponen utama menghasilkan 3 komponen utama dengan proporsi keragaman sebesar 87%.
3. Analisis kluster pada tingkat kemiripan 85% menghasilkan tiga kelompok besar aksesori temu hitam yaitu kelompok 1 terdiri dari aksesori 3 (Malang), 7 (Kendal), 9 (Tebo 1) dan 2 (Cianjur) kelompok 2 terdiri dari aksesori 5 (Cirebon), 10 (Bandung), dan 4 (Liwa); kelompok 3 terdiri dari aksesori 6 (Kuningan 2), 8 (Lampung Selatan 2), dan 1 (Kuningan 1).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Pusat Studi Biofarmaka (PSB) IPB. Oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih atas kepercayaan dan dukungan yang diberikan untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Angel, G.R., B. Vimala, B. Nambisan. 2012. Phenolic content and antioxidant activity in five underutilized starchy *Curcuma* species. *Int. J. Pharmacog Phytochem Res.* 4(2) : 69-73.
- Ariawan I. M. A., P. E. N. Kencana, N. L. P. Suciptawati. 2013. Komparasi analisis gerombol (*cluster*) dan biplot dalam pengelompokan. *E. J. Matematika* 2(4): 17-22.
- Barnum S. R. 2007. *Biotechnology: an Introduction* 2nd edition. Thomson learning Inc.
- [BI] Biodiversity International. 2007. Developing crop descriptor list. [31 Desember 2012]
- [BPPP] Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2005. *Buku Deskriptor Tanaman Perkebunan* : Jakarta
- Djauharita E, S. Sufiani. 2007. Observasi Keragaan Tanaman temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) pada berbagai jarak tanam. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia.* 7(1): 21-23.
- Jan H. U., M. A. Rabbani, Z. K. Shinwani. 2012. Estimation of genetic variability in turmeric (*Curcuma longa* L.) germplasm using agromorphological traits. *Pak. J. Bot.* 44:231-238
- Kaewsri W, Y. Paisooksantivatama, V. Veasommai, W. Eiaothong, S. Vajrodya. 2007. Phylogenetic analysis of Thai amomum (*Alpininioidae:Zingiberaceae*) using AFLP marker. *Kasetsart J. Nat. Sci.* 41:213-226.
- Mattjik A. A., I. M. Sumertajaya. 2011. Sidik peubah ganda dengan menggunakan SAS. Bogor: Departemen Statistika IPB

- Nugrahaningtyas K. D., S. Matsjeh, T. D. Wahyuni. 2005. Isolasi dan identifikasi senyawa flavanoid dalam rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb). *Biofarmasi*. 3(1) : 32-38.
- Pribadi E. R. 2009. Pasokan dan permintaan tanaman obat Indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. *Perspektif*. 8(1): 52-64.
- Ranjini C. E., K. K. Vijayan. 2005. Struktural characterization of a glukukan from the tuber of *Curcuma aeruginosa*. *Indian J Chem*. 44: 643-647.
- Reanmongkol W., S. Subhadhirasakul, N. Khaisombat, P. Fuengnawakit, S. Jantasila, A. Khamjun. 2006. Investigation the antinociceptive, antipyretic and anti-inflammatory activities of *Curcuma aeruginosa* Roxb. Extract in experimental animals. *J Sci Tech*. 28(5) : 999-1008.
- Sigrist M. S., J. B. Pinheiro, A. J. A. Filho, M. I. Zucchi. 2011. Genetic diversity of turmeric (*Curcuma longa*; Zingiberaceae) identified by microsatellite markers. *Gennet. Mol. Res*. 10(1):419-428.
- Singh S., M. K. Panda, S. Nayak. 2012. Evaluation of genetic diversity in turmeric (*Curcuma longa*) use RAPD and ISSR marker. *Ind. Crops. Prod*. 37:284-291.
- Srivastava S., N. Chitranshi, S. Srivastava, M. Dan, A. K. S. Rawat, P. Pushpangadan. 2006. Pharmacognostic evaluation of *Curcuma aeruginosa* Roxb. *Nat Prod Sci*. 12(3): 162-165.
- Srivilai J., N. Khorana, N. Waranuch, K. Ingkaninan. 2001. Anti-androgenik activity of furanoidiene isolated from *Curcuma aeruginosa* Roxb extract. *Naresuan University J*. 33-37.
- Syukur C., 2009. Teknologi konservasi ex-situ plasma nutfah aromatik di lapang. *Perkembangan Teknologi Tropika*. 21(2):64-70.
- Syukur C., Hemani. 2001. Budidaya tanaman obat komersial. Jakarta : Penebar Swadaya
- Tresniawati C., E. Randriani. 2011. Uji kekerabatan aksesori cengkeh di Kebun Percobaan Sukapura. *Buletin Plasma Nutfah*. 17(1) :40-45.
- [UPOV] International Union for the Protection of New Varieties of Plant. 1996. Guidelines for the conduct of test for distinct, Uniformity, and stability Ginger (*Zingiber officinale*). Genewa, Swiss.

NOTULENSI:

1. Pertanyaan : Berapa kadar saponin pada temu ireng ?
2. Pertanyaan : Bagaimana cara pengolahan pasca panen temu ireng agar konsumsinya tidak terlalu pahit
3. Saran: perubahan grafik produksi menjadi grafik produktivitas