

Keragaman Beberapa Aksesori Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Berdasarkan Karakter Morfologi

Diversity of Some Black Turmeric (Curcuma aeruginosa Roxb.) Accessions Based on Morphological Characters

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

¹Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 16 Oktober 2015/Disetujui 14 Maret 2016

ABSTRACT

Curcuma aeruginosa Roxb. or black turmeric belongs to the family Zingiberaceae is one of the important medicinal plant that is widely distributed in Southeast Asia, including Indonesia. This plant has been used by the people especially as raw material for medicine and cosmetics industries. However, the development of black turmeric is still constrained by the availability of germplasm collection and improved varieties. The objective of this study was to determine the vegetative morphological characters and phylogenetic relationship among 10 accessions of black turmeric and 3 accessions of genus *Curcuma* in Indonesia. Data was collected for 15 morphological quantitative characters of black turmeric at the Experimental Garden at Sukamantri IPB based on UPOV and PPVFRA descriptors. The result of principal component analysis has determined three principal components with the proportion of diversity 73.94%. Cluster analysis resulted in three clusters accession of black turmeric, namely cluster 1 consisted of accession Cianjur, Malang, Rimbo, and Kendal; cluster 2 consisted of accession Bogor, turmeric (*Curcuma longa* L.), java turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), Liwa, Natar, white turmeric (*Curcuma zedoaria* Roscoe.); cluster 3 consisted of accession Cirebon, Kuningan 1, and Kuningan 2.

Keywords: cluster, component analysis, germplasm, medicinal plant, phylogenetic

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 diantaranya oleh terbatasnya koleksi plasma nutfah dan ketersediaan varietas unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakter morfologi bagian vegetatif dan hubungan kekerabatan antar 10 aksesori temu hitam dan 3 aksesori genus *Curcuma*. Pengamatan dilakukan terhadap 15 karakter morfologi kuantitatif dari 10 aksesori temu hitam yang ditanam di Kebun Percobaan Sukamantri IPB dengan mengacu pada deskriptor UPOV dan PPVFRA. Analisis komponen utama menghasilkan tiga komponen utama dengan proporsi keragaman 73.94%. Terdapat tiga kelompok besar aksesori temu hitam yaitu kelompok 1 terdiri atas aksesori Cianjur, Malang, Rimbo, dan Kendal; kelompok 2 terdiri atas aksesori Bogor, kunyit (*Curcuma longa* L.), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), Liwa, Natar, dan temu putih (*Curcuma zedoaria* Roscoe.); kelompok 3 terdiri atas aksesori Cirebon, Kuningan 1, dan Kuningan 2.

Kata kunci: analisis komponen, kekerabatan, kluster, plasma nutfah, tanaman obat

PENDAHULUAN

Curcuma aeruginosa Roxb. atau temu hitam tersebar luas di Asia Tenggara memiliki nama lokal temu erang

(Sumatra), temu ireng (Jawa Tengah dan Jawa Timur), temu ereng (Madura), koneng hideung (Jawa Barat), temu lotong (Sulawesi dan Nusa Tenggara), merupakan salah satu tanaman obat yang tumbuh di Indonesia (Djauharina dan Sufiani, 2007). Tanaman ini sudah dikenal dan dibudidayakan secara massal di negara Asia lainnya seperti Malaysia, Kamboja, dan Myanmar (Pribadi, 2009). Rimpang

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: nkhumaida@yahoo.com

temu hitam digunakan sebagai obat tradisional karena mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti saponin, flavonoid, polifenol, triterpenoid, dan glukon (Sweetymol dan Thomas, 2014; Kitamura *et al.*, 2007). Rimpang temu hitam digunakan untuk ramuan galian dan anti rematik atau inflamasi (Reanmongkol *et al.*, 2006), penyakit kulit (Djauharia dan Sufiani, 2007), batuk dan asma (Nasrullah *et al.*, 2010), anti mikroba (Angel *et al.*, 2012), anti cendawan (Srivastava *et al.*, 2006), dan anti oksidan (Nurcholis *et al.*, 2015).

Produksi dan produktivitas temu hitam di Indonesia masih relatif rendah bila dibandingkan dengan komoditas biofarmaka unggulan lainnya seperti jahe. Produksi temu hitam pada tahun 2013 hanya mencapai 8 ribu ton, dengan produktivitas mencapai 20 ton ha⁻¹ lebih kecil jumlahnya bila dibandingkan dengan produksi jahe pada tahun yang sama yang mencapai 232 ribu ton dengan produktivitas mencapai 21 ton ha⁻¹ (BPS, 2014). Rendahnya produksi dan produktivitas temu hitam diduga diantaranya karena belum tersedianya varietas temu hitam dengan produktivitas dan kandungan bahan aktif yang tinggi. Kementan (2015) menyebutkan bahwa Indonesia telah memiliki 7 varietas dari famili Zingiberaceae yang telah dilepas dan 13 varietas yang didaftarkan. Akan tetapi, hingga saat ini belum terdapat varietas baru temu ireng.

Keragaman genetik yang dimiliki oleh tanaman akan memberikan kontribusi positif terhadap proses seleksi sehingga tanggap terhadap perubahan lingkungan, penyakit dan kebutuhan pasar. Oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan karakterisasi morfologi dan analisis kekerabatan antar aksesori temu hitam yang dapat digunakan sebagai informasi awal dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakter morfologi organ vegetatif dan hubungan kekerabatan antar aksesori temu hitam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Sukamantri dan Laboratorium Pasca Panen Departemen Agronomi dan Hortikultura (AGH) Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor mulai bulan Juni 2013 sampai dengan September 2014. Bibit yang digunakan berasal dari 10 aksesori temu hitam hasil eksplorasi dan tanaman pembanding genus *Curcuma* yaitu kunyit (*Curcuma longa* L), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), dan temu putih (*Curcuma zedoaria* Roscoe.) (Tabel 1). Persiapan bibit dilakukan dengan mensortasi rimpang dan direndam dengan menggunakan larutan 2% (b/v) streptomisin sulfat dan 8% (b/v) mankozeb selama 12 jam untuk mencegah penyebaran patogen, selanjutnya dilakukan penunasan rimpang yaitu dengan menyimpan rimpang di tempat yang gelap dan lembab pada media arang sekam yang ditempatkan pada wadah plastik. Rimpang yang telah bertunas dimasukkan ke dalam *polybag* dengan media campuran tanah : pupuk kandang 1:1 (v/v).

Lahan percobaan disiapkan dengan membuat bedengan berukuran 3 m x 0.75 m dengan tinggi bedengan 0.25-0.30 m. Jarak tanam yang dipakai adalah 0.5 m x 0.5 m. Pupuk kandang kambing diberikan pada setiap lubang tanam sebanyak 20 ton ha⁻¹ sebelum tanam dan pupuk dasar anorganik dengan dosis 200 kg urea ha⁻¹, 200 kg SP-36 ha⁻¹, dan 200 kg KCl ha⁻¹. Pemeliharaan meliputi penyiangan, pembumbunan, dan pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan dilakukan dengan memberikan pupuk urea pada saat tanaman berumur 1, 2, dan 3 bulan setelah tanam (BST) dengan dosis 200 kg ha⁻¹ setiap aplikasi.

Pengamatan mengacu kepada *Descriptor Zingiber* (UPOV, 1999) dan Deskriptor *Curcuma* (PPVFRA, 2007). Pengamatan dilakukan pada 6 BST meliputi karakter

Tabel 1. Koleksi aksesori temu hitam Bagian Bioteknologi Tanaman Departemen AGH IPB

Nama aksesori	Kode	Asal Aksesori
<i>C. aeruginosa</i>		
Kuningan 1	KNG1-JB	Desa Cileuleuy Kec. Cigugur Kab. Kuningan Jawa Barat
Cianjur	CNJ-JB	Pasar Ramayana Kota Cianjur Jawa Barat
Bogor	BGR-JB	Pasar Anyar Kota Bogor Jawa Barat
Malang	MLG-JT	Desa Turirejo Kec. Lawang Kab. Malang Jawa Timur
Liwa	LWA-LP	Desa Sebarus Kec. Bukit Tinggi Kab. Liwa Lampung
Cirebon	CRB-JB	Pasar Kanoman Kota Cirebon Jawa Barat
Kuningan 2	KNG2-JB	Pasar Kepuh Kab. Kuningan Jawa Barat
Kendal	KDL-JT	Desa Sukokarang Kec. Weleri Kab. Kendal Jawa Tengah
Natar	NTR-LP	Desa Karang Sari Kec. Natar Kab. Lampung Selatan Lampung
Rimbo	RMB-JM	Desa. Karangdadi Kec. Rimbo Ilir Kab. Tebo Jambi
Tanaman pembanding <i>Curcuma</i>		
Kunyit (<i>C. longa</i>)	KYT-JB	Kec. Nagrek Kabupaten Bandung Jawa Barat
Temulawak (<i>C. xanthorrhiza</i>)	TML-SU	Kota Tomohon Sulawesi Utara
Temu putih (<i>C. zedoaria</i>)	TMP-JB	Sukamantri Bogor Jawa Barat

kualitatif dan kuantitatif tanaman. Karakter kualitatif yang diamati terdiri atas habitus batang semu, warna hijau batang semu, antosianin batang semu, bentuk daun, warna daun, warna semburat ungu tulang daun, tepi daun, posisi daun, bentuk rimpang, warna kulit dan daging rimpang, kekasaran permukaan rimpang, dan jarak antar ruas rimpang. Karakter kuantitatif yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah batang semu, panjang dan lebar daun, panjang petiole, jumlah daun, jumlah dan bobot *fleshy root*, dan rimpang, bobot panen dan kering rimpang, panjang dan lebar rimpang, serta jumlah rimpang induk. Bobot panen adalah jumlah bobot rimpang yang dihitung saat rimpang dipanen, sedangkan bobot basah adalah bobot rimpang yang dihitung setelah dikurangi bobot *fleshy root*. Bobot kering diperoleh dengan menimbang rimpang setelah mengoven rimpang pada suhu 40-60 °C selama 3 hari.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) satu faktor, yaitu 10 aksesori temu hitam dan 3 genus *Curcuma*. Masing-masing ditanam 3 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 5 tanaman, sehingga terdapat 39 satuan percobaan dan 195 satuan amatan. Data penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan aksesori terhadap karakter yang diamati. Perlakuan yang berpengaruh nyata kemudian diuji lanjut berdasarkan *Duncan's multiple range test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis Kruskal Wallis dilakukan untuk menganalisis pengaruh aksesori terhadap karakter kualitatif tanaman sedangkan analisis komponen utama digunakan untuk mengetahui tingkat kontribusi peubah yang digunakan (TBA, 2008). Analisis data menggunakan program SAS versi 9.1. Pembuatan dendrogram dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Morfologi Beberapa Aksesori Temu Hitam

Hasil pengamatan karakter kualitatif bagian vegetatif tanaman temu hitam menunjukkan perbedaan tipe pertumbuhan batang, daun, dan rimpang (Tabel 2 dan 3). Pengamatan habitus batang semu temu hitam menghasilkan informasi dua tipe batang semu yaitu rapat (aksesori Kuningan 1, Kuningan 2, Cirebon, dan Kendal) dan terbuka (aksesori Cianjur, Bogor, Malang, Liwa, Natar, dan Rimbo). Aksesori dengan antosianin pada batang semu meliputi aksesori Cianjur, Malang, Kendal, dan Rimbo sedangkan aksesori Kuningan 1, Bogor, Liwa, Cirebon, Kuningan 2, dan Natar tidak memiliki warna antosianin pada batang semu. Bentuk daun pada masing-masing aksesori adalah *oblong lanceolate*, dengan pangkal ujung daun meruncing, dan pertulangan daun menyirip. Penandaan dengan menggunakan karakter morfologi lebih banyak memberikan manfaat dalam kegiatan pembentukan varietas unggul namun banyak dipengaruhi oleh lingkungan (Susantidiana *et al.*, 2009).

Bentuk rimpang temu hitam dapat dibedakan menjadi empat tipe yang berbeda. Rimpang tipe I berbentuk membulat bergerombol meliputi aksesori Kuningan 1, Bogor, dan Kuningan 2; tipe II berbentuk bulat menyebar horizontal meliputi aksesori Liwa, Cirebon, Natar dan tanaman pembanding; dan tipe III berbentuk oval menyebar horizontal meliputi aksesori Cianjur, Malang, Kendal; dan tipe IV berbentuk oval menyebar vertikal meliputi aksesori Rimbo. Tanaman temu hitam memiliki warna rimpang putih keabuan dan kuning keabuan, sedangkan tanaman pembanding temu putih berwarna kuning keputihan, temulawak berwarna kuning kecoklatan, dan kunyit berwarna kuning kemerahan.

Tabel 2. Karakter kualitatif daun dan batang semu aksesori temu hitam, kunyit, temulawak, dan temu putih

Aksesori	Skoring karakter kualitatif						
	HBT	HBS	ABS	WD	SU	TD	PSD
Kuningan 1	Rapat (1)	Sedang (5)	Tidak ada (0)	Sedang (5)	Sangat lemah (1)	Rata (5)	Semi tegak (5)
Cianjur	Terbuka (9)	Ungu (0)	Sedang (5)	Sedang (5)	Kuat (7)	Rata (5)	Tegak (3)
Bogor	Terbuka (9)	Sedang (5)	Tidak ada (0)	Lemah (3)	Sedang (5)	Rata (5)	Tegak (3)
Malang	Terbuka (9)	Ungu (0)	Sedang (5)	Sedang (5)	Sedang (5)	Rata (5)	Tegak (3)
Liwa	Terbuka (9)	Sedang (5)	Tidak ada (0)	Sangat lemah (1)	Lemah (3)	Rata (5)	Tegak (3)
Cirebon	Rapat (1)	Sedang (5)	Tidak ada (0)	Sangat lemah (1)	Sedang (5)	Rata (5)	Tegak (3)
Kuningan 2	Rapat (1)	Terang (3)	Tidak ada (0)	Lemah (3)	Kuat (7)	Rata (5)	Tegak (3)
Kendal	Terbuka (9)	Ungu (0)	Sedang (5)	Sedang (5)	Kuat (7)	Rata (5)	Tegak (3)
Natar	Terbuka (9)	Terang (3)	Tidak ada (0)	Sangat lemah (1)	Sedang (5)	Rata (5)	Tegak (3)
Rimbo	Terbuka (9)	Ungu (0)	Kuat (7)	Sedang (5)	Sedang (5)	Rata (5)	Tegak (3)
Kunyit	Terbuka (9)	Sedang (5)	Tidak ada (0)	Sangat lemah (1)	Tidak ada (0)	Gelombang (3)	Tegak (3)
Temulawak	Terbuka (9)	Gelap (7)	Tidak ada (0)	Kuat (7)	Lemah (3)	Rata (5)	Tegak (3)
Temu putih	Terbuka (9)	Gelap (7)	Tidak ada (0)	Kuat (7)	Lemah (3)	Rata (5)	Tegak (3)
H	24.30*	34.48**	28.64**	31.07**	30.68**	8.10tn	8.10tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata ($p > 5\%$), * berbeda nyata ($P < 5\%$), **=berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) H = Nilai uji Kruskal Wallis, HBT = habitus batang semu, HBS = warna hijau batang semu, ABS = antosianin batang semu, WD = warna daun, SU = semburat ungu daun, TD = tepi daun, PSD = posisi daun. Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai skoring

Tabel 3. Karakter kualitatif rimpang aksesori temu hitam, kunyit, temulawak, dan temu putih

Aksesori	Skoring Karakter Kualitatif				
	BTR	WKR	WDR	KPR	JAR
Kuningan 1	Tipe I (3)	Cokelat kekuningan (3)	Putih keabuan (3)	Sedang (5)	Rapat (3)
Cianjur	Tipe III (7)	Coklat keabuan (5)	Kuning keabuan (5)	Halus (3)	Renggang (5)
Bogor	Tipe I (3)	Cokelat kekuningan (3)	Kuning keabuan (5)	Sedang (5)	Rapat (3)
Malang	Tipe III (7)	Coklat keabuan (5)	Kuning keabuan (5)	Halus (3)	Renggang (5)
Liwa	Tipe II (5)	Cokelat kekuningan (3)	Putih keabuan (3)	Sedang (5)	Rapat (3)
Cirebon	Tipe II (5)	Cokelat keabuan (5)	Kuning keabuan (5)	Kasar (7)	Rapat (3)
Kuningan 2	Tipe I (3)	Cokelat keabuan (5)	Putih keabuan (3)	Kasar (7)	Rapat (3)
Kendal	Tipe III (7)	Cokelat Keabuan (5)	Kuning keabuan (5)	Halus (3)	Renggang (5)
Natar	Tipe II (5)	Cokelat kekuningan (3)	Putih keabuan (3)	Kasar (7)	Rapat (3)
Rimbo	Tipe IV (7)	Cokelat keabuan (5)	Putih keabuan (3)	Halus (3)	Renggang (5)
Kunyit	Tipe II (5)	Cokelat kekuningan (3)	Kuning kemerahan (9)	Kasar (7)	Rapat (3)
Temulawak	Tipe II (5)	Cokelat kekuningan (3)	Kuning kecokelatan (7)	Halus (3)	Rapat (3)
Temu putih	Tipe II (5)	Cokelat kekuningan (3)	Putih kekuningan (1)	Halus (3)	Rapat (3)
H	22.00*	20.56**	20.56tn	32.7**	24.30*

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata ($p > 5\%$), * berbeda nyata ($P < 5\%$), ** = berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) H = Nilai uji Kruskal Wallis, BTR = Bentuk rimpang, WKR = warna kulit rimpang, WDR = warna daging rimpang, KPR = kekasaran kulit permukaan rimpang, dan JAR = jarak antar ruas rimpang. Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai skoring

Rimpang aksesori Cianjur, Bogor, Malang, Liwa, Kendal, dan Cirebon memiliki warna rimpang kuning keabuan sedangkan aksesori Kuningan 1, Kuningan 2, Malang, Liwa, Natar, dan Rimbo memiliki warna rimpang putih keabuan (Tabel 3).

Ruas yang rapat pada rimpang menyebabkan permukaan rimpang kasar. Rimpang dengan permukaan kasar meliputi aksesori Cirebon, Natar, Rimbo, Kuningan 2, dan Kunyit; kekasaran sedang meliputi aksesori Liwa, Bogor dan Kuningan; dan rimpang dengan permukaan rimpang halus meliputi aksesori Cianjur, Malang, Kendal, Rimbo. Berdasarkan hasil analisis *Kruskal Wallis* peubah intensitas hijau batang semu, antosianin batang semu, warna daun, semburat ungu, warna kulit rimpang, dan kekasaran permukaan rimpang berpengaruh nyata; peubah habitus batang semu, bentuk rimpang dan jarak antar rimpang berpengaruh nyata sedangkan peubah tipe daun, posisi daun, dan warna daging rimpang tidak berpengaruh nyata (Tabel 2 dan 3).

Hasil pengamatan karakter kuantitatif aksesori temu hitam, kunyit, temulawak, dan temu putih terhadap 15 peubah pengamatan dapat dilihat pada tabel 4 dan 5. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aksesori memberikan pengaruh nyata dan sangat nyata pada peubah yang diamati, kecuali panjang petiole (Tabel 4). Tinggi tanaman temu hitam aksesori Cianjur (62.89) tiga kali lebih besar bila dibandingkan dengan aksesori Kuningan 2 (35.11 cm). Jumlah batang semu aksesori tanaman temu hitam tertinggi sebesar 3.13 batang per tanaman (aksesori Cirebon) sedangkan jumlah batang semu terendah sebesar 1.67 batang per tanaman (aksesori Malang). Diameter batang semu aksesori temu hitam tertinggi sebesar

3.00 cm (aksesori Bogor) sedangkan diameter batang terendah sebesar 1.06 cm (aksesori Kuningan 2). Jumlah daun pada setiap aksesori bervariasi dengan jumlah tertinggi sebesar 11.06 daun per tanaman (aksesori Kuningan 1) sedangkan jumlah daun terendah sebesar 4.94 daun per tanaman (aksesori Rimbo).

Panjang dan lebar daun pada aksesori temu hitam masing-masing memiliki nilai tertinggi dan terendah sebesar 39.17 cm (aksesori Bogor) dan 13.07 cm (aksesori Cianjur) dan nilai terendah sebesar 20.98 cm (aksesori Kuningan 2) dan 6.25 cm (aksesori Cianjur). Panjang *petiole* aksesori temu hitam tertinggi sebesar 8.47 cm (aksesori Liwa) dua kali lebih besar dari aksesori Kuningan 2 (4.00 cm) (Tabel 4).

Jumlah *fleshy root* aksesori Bogor (37.67 buah) tiga kali lebih besar bila dibandingkan dengan aksesori Cianjur (3.33 buah). Bobot *fleshy root* terbesar dimiliki oleh aksesori Cirebon sebesar 204.91 g sedangkan bobot terendah dimiliki oleh aksesori Kendal sebesar 22.09 g. Bobot panen tertinggi pada tanaman aksesori temu hitam dimiliki oleh aksesori Bogor sebesar 535.55 g sedangkan bobot panen terendah dimiliki oleh aksesori Kuningan 1 sebesar 201.76 g. Karakter bobot basah rimpang temu hitam tertinggi dimiliki oleh aksesori Kendal sebesar 377.46 g sedangkan bobot basah terendah adalah aksesori Kuningan 1 sebesar 96.9 g. Bobot kering rimpang temu hitam tertinggi dimiliki oleh aksesori Cianjur sebesar 182.44 g sedangkan bobot kering terendah adalah aksesori Rimbo sebesar 64.26 g (Tabel 5).

Panjang dan lebar rimpang tertinggi pada aksesori temu hitam masing-masing sebesar 24.25 cm (aksesori Kendal) dan 22.90 cm (aksesori Rimbo). Jumlah rimpang induk terbesar dimiliki aksesori Natar sebesar 4.5 rimpang induk

Tabel 4. Karakteristik morfologi tajuk 10 aksesi temu hitam, kunyit, temulawak, dan temu putih pada umur 6 BST

Aksesi	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah batang semu	Diameter batang semu (cm)	Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang petiole (cm)
Kuningan 1	44.69de	3.08bc	1.65def	11.06b	25.06de	7.88cde	4.64
Cianjur	62.89abc	2.17c	1.89cde	6.72bcd	36.86abc	13.07a	6.42
Bogor	61.67abd	1.83c	3.00a	5.83cd	39.17ab	12.83a	5.00
Malang	60.33abd	1.67c	1.93cde	5.00cd	34.67abcd	12.06ab	6.00
Liwa	44.75de	3.00bc	1.25fg	9.00b	27.56cde	8.43bcde	8.47
Cirebon	54.88bcd	3.13bc	1.58efg	8.00bcd	33.69abcd	10.63abc	7.75
Kuningan 2	35.11e	2.22c	1.06g	6.67bcd	19.94e	6.56de	4.00
Kendal	50.67cde	1.71c	2.35bc	5.29bcd	31.75abcd	10.13abcd	5.96
Natar	37.45e	2.58c	1.83cdef	7.73bcd	20.98e	6.25e	5.10
Rimbo	57.00bcd	1.72c	2.03cde	4.94d	34.61abcd	11.16abc	6.00
Kunyit	74.42a	6.17a	2.25bcd	20.50a	40.75a	13.11a	6.33
Temulawak	70.42ab	5.33a	2.95a	17.33a	41.18a	12.42a	6.67
Temu putih	60.6abcd	2.83b	2.69ab	8.83b	30.52bcd	8.71bcde	7.33
Rata-rata	56.17*	2.78*	2.04**	9.11*	32.33**	10.49**	6.13

Keterangan: * berbeda nyata ($P < 5\%$), ** = berbeda sangat nyata ($p < 1\%$), angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

per tanaman, sedangkan jumlah rimpang induk terendah dimiliki oleh aksesi Cirebon yaitu sebesar 1.33 rimpang induk per tanaman (Tabel 5). Perbedaan karakter morfologi

diduga karena aksesi yang diperoleh berasal dari daerah yang berbeda, pengaruh lingkungan turut berpengaruh terhadap karakter morfologi fenotipe suatu tanaman.

Tabel 5. Karakteristik morfologi rimpang 10 aksesi temu hitam, kunyit, temulawak, dan temu putih pada umur 10 BST

Aksesi	Bobot rimpang panen (g)	Bobot rimpang basah (g)	Bobot kering (g)	Panjang arsitektur rimpang (cm)	Lebar arsitektur rimpang (cm)	Jumlah rimpang induk	Jumlah <i>fleshy root</i>	Bobot <i>fleshy root</i> (g)
<i>C. aeruginosa</i>								
Kuningan-1	201.76d	96.93d	37.04ef	12.63c	8.26c	4.00ab	23.00ab	102.46bc
Cianjur	300.15bcd	290.08abc	182.44ab	17.40bc	20.10ab	2.67bcde	3.33ef	28.45de
Bogor	535.55a	313.74abc	180.12cd	18.60bc	13.00bc	2.00e	37.67a	223.60ab
Malang	389.89abcd	294.83abc	131.95bc	22.27ab	13.85abc	2.67bcde	12.33bc	94.37bc
Liwa	451.23abc	254.59bc	100.70de	20.93abc	14.47ab	3.33abc	33.33a	195.05ab
Cirebon	437.10abc	280.89abc	150.62cd	18.30bc	15.05ab	1.33e	33.50a	204.91ab
Kuningan 2	346.76abcd	225.53c	74.33ef	16.50bc	12.27bc	2.33cde	24.67ab	146.10ab
Kendal	419.67abc	377.46ab	139.33abc	24.25ab	19.10ab	2.33abc	8.50cd	22.09ef
Natar	469.61ab	323.59abc	123.19g	13.00c	10.75abc	4.50a	36.00a	245.35a
Rimbo	258.86cd	210.14c	64.26de	24.00ab	22.90a	2.00de	6.33de	54.93cd
Kunyit	417.02abc	403.46ab	123.84de	24.57ab	17.33ab	3.00abcd	2.33f	12.00f
Temulawak	477.34abcd	459.82a	225.37a	19.33abc	17.97ab	2.67bcd	5.33de	15.90ef
Temu putih	521.80a	459.34a	181.93ab	27.87a	20.87ab	3.0abcd	14.00bc	56.34cd

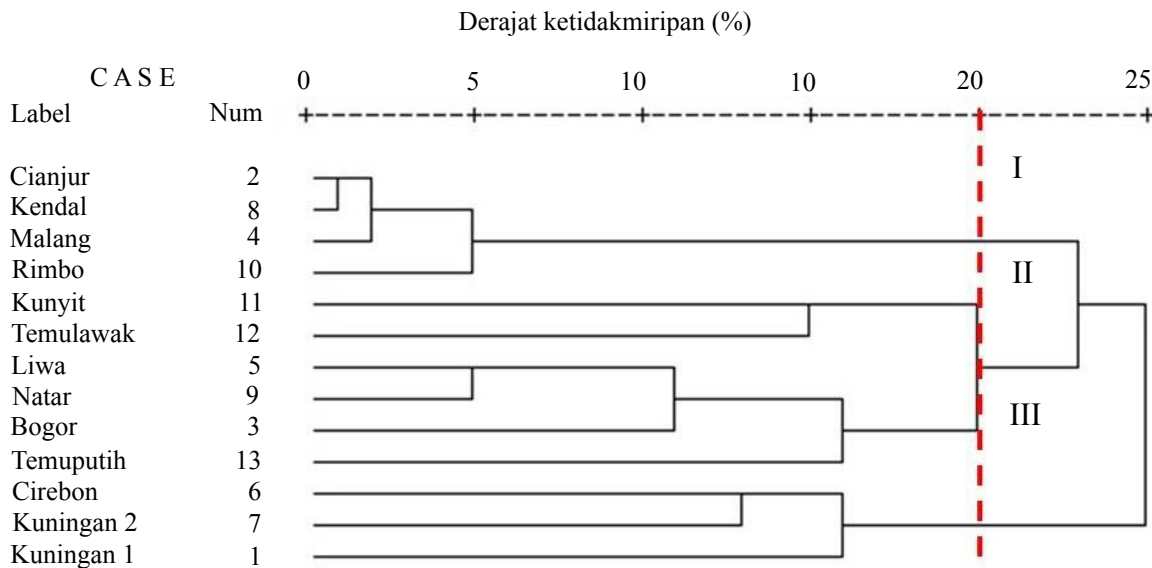
Keterangan: * berbeda nyata ($P < 5\%$), ** = berbeda sangat nyata ($p < 1\%$), angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Analisis Kluster dan Komponen Utama

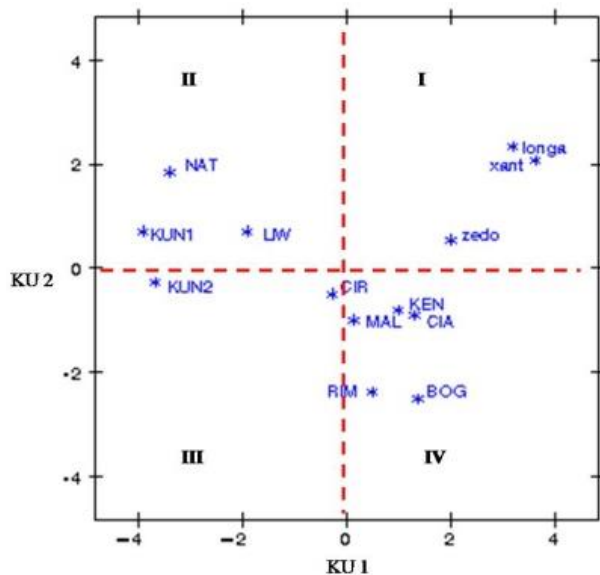
Aksesi temu hitam dan tanaman pembanding membentuk tiga kelompok besar pada tingkat kemiripan 80% yaitu kelompok 1 terdiri atas aksesi Cianjur, Malang, Rimbo, dan Kendal; kelompok 2 terdiri atas aksesi Bogor, temulawak, kunyit, Liwa, Natar, dan temu putih; kelompok 3 terdiri atas aksesi Cirebon, Kuningan 1, dan Kuningan 2 (Gambar 1). Hasil penelitian Syamkumar dan Sasikumar (2007) pada beberapa tanaman genus *Curcuma* pada tingkat kemiripan 82% menunjukkan bahwa temu ireng dan kunyit berada pada kelompok yang berbeda. Kelompok 1 memiliki karakter antosianin pada batang, komponen hasil yang tinggi, dan jumlah *fleshy root* yang lebih rendah. Aksesi temu hitam pada kelompok 2 dan 3 memiliki batang berwarna hijau, jumlah *fleshy root*, jumlah batang semu, jumlah daun, dan rimpang induk yang lebih tinggi.

Analisis kluster merupakan sebuah metode untuk mengelompokkan suatu populasi individu ke dalam beberapa kelompok sehingga individu dalam kelompok yang satu lebih homogen dibandingkan dengan individu dalam kelompok lainnya (Tresniawati dan Randriani, 2011). 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 aksesi plasma nutfah (Tresniawati dan Randriani, 2008; Surahman *et al.*, 2009). Aksesi 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; Zheng *et al.*, 2015).

Komponen utama ditentukan berdasarkan nilai akar ciri atau *total initial eigenvalue* (Tresniawati dan Randriani, 2011; Basak *et al.*, 2014). Terdapat tiga komponen utama yang mampu menerangkan keragaman yang ada dengan keragaman kumulatif sebesar 73.94% dengan nilai proporsi keragaman KU1 42.53%, KU2 16.7%, dan KU3 14.71%. Hasil penelitian Kelechi (2012) pada tanaman kunyit menunjukkan keragaman kumulatif yang tidak jauh berbeda yaitu sebesar 71.4% dengan proporsi keragaman KU1 43.6% dan KU2 27.8%. Besarnya nilai proporsi keragaman menunjukkan rendahnya tingkat keragaman antar aksesi yang diamati (Suketi *et al.*, 2012). Hal ini diduga karena tanaman genus *Curcuma* tidak dapat membentuk biji/steril (Saensouk *et al.*, 2015), dengan demikian perbanyak tanaman seperti ini dilakukan secara vegetatif menggunakan rimpang. Tanaman yang membiak secara vegetatif memiliki tingkat keragaman yang rendah. Diagram pencar yang dibuat berdasarkan nilai KU1 dan KU2 menunjukkan bahwa masing-masing aksesi tersebar dalam 4 kuadran yang berbeda (Gambar 2). Aksesi temulawak, kunyit, dan temu putih sebagai tanaman pembanding berada pada kuadran I; aksesi Natar, Liwa, dan Kuningan 1 memiliki jumlah dan bobot *fleshy root* lebih tinggi bila dibandingkan dengan aksesi temu hitam lainnya berada pada kuadran II; aksesi Kuningan 2 dan Cirebon memiliki bobot panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan temu hitam kuadran II. Aksesi pada kuadran II memiliki jumlah *fleshy root* yang lebih besar dibandingkan dengan aksesi lainnya; aksesi Malang, Kendal, Cianjur, Rimbo, dan Bogor berada pada kuadran IV memiliki karakter komponen hasil yang lebih tinggi diantara aksesi temu hitam khususnya pada karakter bobot panen dan bobot basah, sehingga aksesi temu hitam yang terdapat pada kuadran IV berpotensi dikembangkan menjadi varietas dengan nilai komponen hasil yang tinggi.



Gambar 1. Dendrogram aksesi temu hitam dengan tanaman pembanding kunyit, temulawak dan temu putih berdasarkan karakter morfologi



Gambar 2. Diagram pencar dua dimensi aksesi temu hitam, kunyit, temulawak, dan temu putih

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah karakter kuantitatif dan kualitatif aksesi temu hitam dan tanaman pembanding menunjukkan terdapat perbedaan antar aksesi. Terdapat tiga kelompok aksesi temu hitam dan satu kelompok tanaman pembanding yaitu kelompok I terdiri atas aksesi Cianjur, Malang, Rimbo, dan Kendal memiliki bentuk rimpang tipe III dan IV, batang semu berantosianin, dan memiliki nilai komponen hasil yang lebih tinggi; kelompok 2 terdiri atas aksesi Bogor, temulawak, kunyit, Liwa, Natar, dan temu putih memiliki bentuk rimpang tipe II, batang semu tidak berantosianin, dan memiliki jumlah *fleshy root* yang lebih tinggi; kelompok 3 terdiri atas aksesi Cirebon, Kuningan 1, dan Kuningan 2 memiliki bentuk rimpang tipe I, batang semu tidak berantosianin, dan memiliki nilai komponen hasil yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok 2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Pusat Studi Biofarmaka LPPM-IPB atas kepercayaan dan dukungan dana 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.* 4:69-73.
- Basak, S., A.M. Ramesh, V. Kesari, A. Parida, S. Mitra, L. Rangan. 2014. Genetic diversity and relationship of *Hedychium* of Northeast India as dissected using PCA analysis and hierarchical clustering. *Meta Gene.* 2:459-468.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2014. Statistik Indonesia. BPS, Jakarta.

Djauharia, E., S. Sufiani. 2007. Observasi keragaan tanaman temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) pada berbagai jarak tanam. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 7:21-23.

Jan, H.U., M.A. Rabbani, Z.K. Shinwari. 2012. Estimation of genetic variability in turmeric (*Curcuma longa* L.) germplasm using agromorphological traits. *Pak. J. Bot.* 44:231-238.

Kelechi, A.C. 2012. Regression and principal component analysis : comparison using few regressors. *AJMS.* 2:1-5.

[Kementan] Kementerian Pertanian. 2015. Sistem informasi database tanaman Kementerian Pertanian. <http://ppvt.setjen.deptan.go.id> [16 Juni 2015].

Kitamura, C., T. Nagoe, M.S. Prana, A. Agusta, K. Ohashi, H. Syibuya. 2007. Comparison of *Curcuma* sp. In Yakusima with *C. aeruginosa* and *C. zedoaria* in Java by trnK gene sequence, RAPD pattern and essential oil component. *J. Nat. Med.* 6:239-243.

Nasrullah, I., S. Murhandini, W.P. Rahayu. 2010. Phitochemical study from *Curcuma aeruginosa* Roxb. rhizome for standardizing traditional medicinal extract. *J. Int. Env. Appl. Sci.* 5:748-750.

Nurcholis, W., N. Khumaida, M. Syukur, M. Bintang, I.D.A.A.C. Ardyani. 2015. Phytochemical screening, antioxidant and cytotoxic activities in extracts of different rhizome parts from *Curcuma aeruginosa* Roxb. *Int. Res. Ayurveda Pharm.* 6:634-637.

[PPVFRA] Protection of Plant Varieties and Farmers' Right Authority. 2007. Guidelines for the conduct of test for distinctiveness, uniformity and stability on Turmeric (*Curcuma longa* L.). Government of India. Chandpress, New Delhi.

Pribadi, E.R. 2009. Pasokan dan permintaan tanaman obat Indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. *Perspektif* 8:52-64.

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. Technol.* 28:999-1008.

Saensouk, P., P. Theerakulpisut, A. Thammaworn, S. Saensouk, C. Maknoi, P. Kohkaew. 2015. Pollen morphology of genus *Curcuma* (Zingiberaceae) in Northeastern Thailand. *Scienceasia* 41:1513-1874.

- Srivastava, S., N. Chitranshi, S. Srivastava, M. Dan, A.K.S. Rawat, P. Pushpangadan. 2006. Pharmacognostic evaluation of *Curcuma aeruginosa* Roxb. Nat. Prod. Sci. 12:162-165.
- Suketi, K., R. Poerwanto, S. Sujiprihati, Sobir, W.D. Widodo. 2010. Analisis kedekatan hubungan antar genotipe pepaya berdasarkan karakter morfologi dan buah. J. Agron. Indonesia 38:130-137.
- Surahman, M., E. Santosa, F.N. Nisya. 2009. Karakterisasi dan analisis gerombol plasma nutfah jarak pagar Indonesia dan beberapa negara lain menggunakan marka molekuler dan morfologi. J. Agron. Indonesia 37:256-264.
- Susantidiana, A. Wjaya, B. Lakitan, M. Surahman. 2009. Identifikasi beberapa aksesori jarak pagar (*Jathropha curcas* L) melalui analisa RAPD dan morfologi. J. Agron. Indonesia 37:167-173.
- Sweetymol, J., T.D. Thomas. 2014. Comparative phytochemical and antibacterial studies of two indigenous medicinal plant. Int. J. Green Pharm. 8:65-71.
- Syamkumar, S., B. Sasikumar. 2007. Molecular marker based genetic diversity analysis of *Curcuma* species from India. Sci. Horti. 112:235-241.
- [TBA] Tropical Biology Association. 2008. A simple guide to minitab. TBA, Cambridge.
- Tresniawati, C., E. Randriani. 2008. Uji kekerabatan koleksi plasma nutfah makadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche.) di kebun percobaan Manoko, Lembang. Buletin RISTRI. 1:25-32.
- Tresniawati, C., E. Randriani. 2011. Uji kekerabatan aksesori cengkeh di Kebun Percobaan Sukapura. Buletin Plasma Nutfah 17:40-45.
- [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*). <http://www.upov.int> [16 Juni 2013].
- Zheng, W.H., Y. Zhu, L. Liang, W.Y. Ding, L.Y. Liang, X.F. Wang. 2015. Conservation and population genetic diversity of *Curcuma wenyujin* (Zingiberaceae), a multifunctional medicinal herb. Genet. Mol. Res. 3:10422-10432.