

Analisis Kemiripan Morfologi Varietas Unggul Padi Periode Pelepasan 1980–2011 (Morphological Similarity Analysis of Elite Rice Varieties Released in 1980–2011)

Trias Sitaresmi*, Nani Yunani, Nafisah, Satoto, dan Aan A. Daradjat

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jl. Raya 9 Sukamandi, Ciasem, Subang, Jawa Barat 41256, Indonesia

Telp. (0260) 520157, Faks. (0260) 520158

*E-mail: sitares_trias@yahoo.com

Diajukan: 1 Februari 2018; Direvisi: 20 April 2018; Diterima: 17 Juni 2018

ABSTRACT

High acceptance of farmer to variety with have similar to IR64 type has led to almost all new varieties always be assessed based on their degree of similarity with IR64. Closely relations between elite upland varieties may contribute to the stagnation of yield potential and also give the impact un-durable of the resistance to pest and diseases. The aim of this study was to elucidate the morphology similarity kinship characters of elite rice varieties which were released from 1980 to 2011. The study was conducted in September–January 2012 in Indonesian Center for Rice Research field experiment. The material consisted of 46 rice varieties representing the released varieties from 1980–2011. The material was grown in 2 m × 5 m of plot size with 3 replications. Observations were conducted on qualitative and quantitative characters based on UPOV descriptors. Data were analyzed by Principal Component Analysis and Cluster Analysis. Principal component analysis revealed 40 components with 79,86% of cumulative variation that was used to determine the genetic relationship by cluster analysis. Based on the principal component analysis and cluster analysis, irrigated rice varieties released before and in 2000 and after 2008 (Inpari group) tend to be one big group and have a high phenotypic similarity. While the upland rice varieties tend to spread or were grouped in small groups. This high similarity suggested that the irrigated rice varieties have a close genetic relationship, which is derived from Ciherang or IR64.

Keywords: Principal component analysis, cluster analysis, rice varieties.

ABSTRAK

Tingginya penerimaan petani terhadap varietas padi bertipe mirip dengan IR64 menyebabkan varietas-varietas baru yang dilepas selalu dinilai derajat kemiripannya dengan varietas tersebut. Dekatnya hubungan kekerabatan varietas-varietas elit padi sawah diduga memberikan kontribusi terhadap stagnasi potensi hasil varietas-varietas unggul baru dan ketahanan terhadap hama dan penyakit di lapang yang tidak bertahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat kemiripan morfologi varietas padi yang dirilis pada tahun 1980–2011. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2011–Januari 2012 di Kebun Percobaan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Bahan tanaman yang digunakan berupa 46 varietas padi yang dilepas tahun 1980–2011. Materi ditanam pada plot dengan luas 2 m × 5 m dengan 3 blok. Pengamatan dilakukan terhadap 22 karakter berdasarkan kunci deskriptor UPOV. Analisis komponen utama menghasilkan tujuh komponen utama dengan proporsi keragaman kumulatif sebesar 79,86%, yang digunakan sebagai dasar untuk analisis klaster. Berdasarkan hasil analisis komponen utama dan analisis klaster, varietas-varietas padi sawah yang dilepas sebelum dan pada tahun 2000-an dan setelah tahun 2008 (kelompok Inpari) cenderung membentuk satu kelompok besar dan memiliki kemiripan fenotipik yang tinggi. Varietas padi gogo cenderung tersebar atau membentuk kelompok kecil. Varietas padi sawah memiliki kekerabatan dekat, yaitu berasal dari tetua Ciherang atau IR64.

Kata kunci: Analisis komponen utama, analisis klaster, VUB Padi.

PENDAHULUAN

Pertanaman padi di Indonesia didominasi oleh varietas Ciherang, Ciliwung, Way Apo Buru, IR42, Widas, Membramo, Cisadane, IR66, Cisokan, dan Cibogo. Lebih dari 50% luas tanam di Indonesia didominasi oleh varietas tersebut. Dari 10 varietas tersebut, 5 di antaranya yaitu Ciherang, Ciliwung, Way Apo Buru, Cisokan, dan Cibogo memiliki latar belakang genetik IR64 (BB Padi 2012). Fenomena tingginya penerimaan petani terhadap varietas-varietas yang bertipe mirip dengan IR64 tersebut berlanjut sampai saat ini, sehingga varietas-varietas baru yang dilepas selalu dinilai dengan derajat kemiripannya dengan varietas tersebut, meskipun varietas unggul baru yang diterima dan ditanam petani saat ini masih memiliki latar belakang genetik yang hampir sama. Selain dipengaruhi oleh tipe tanaman, preferensi petani terhadap IR64 juga dipengaruhi oleh hasil gabah.

Persamaan atau perbedaan karakter dapat digunakan untuk mengetahui jauh dekatnya hubungan kekerabatan antarvarietas. Semakin mirip penampilan karakter varietas-varietas tertentu, berarti semakin dekat hubungan kekerabatan antarvarietas tersebut. Sebaliknya, varietas yang memiliki banyak perbedaan karakter maka semakin jauh hubungan kekerabatannya. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat kemiripan varietas adalah dengan melakukan analisis kluster, dengan terlebih dulu mereduksi jumlah karakter yang diamati menjadi beberapa komponen utama. Komponen utama ditentukan berdasarkan nilai akar ciri (*Eigen values*). Vektor ciri (*Eigen vector*) terbesar yang dimiliki oleh suatu variabel akan menentukan pada komponen utama di mana dia tergabung (Sartono et al. 2003).

Analisis kluster bertujuan untuk mengelompokkan anggota populasi (pengamatan) ke dalam beberapa kelas, sehingga anggota di dalam satu kelas lebih homogen (serupa) dibanding dengan anggota di dalam kelas lain. Kriteria pengelompokan didasarkan pada ukuran kemiripan (Djuraidah 1991). Kemiripan antarobjek bisa diukur menggunakan sebuah indeks dengan makna tertentu seperti jarak Euclidean (akar ciri) atau jarak lain, sejenis indeks peluang, atau yang lainnya. Semakin kecil

jarak akar ciri antar dua genotipe, maka kedua genotipe tersebut semakin mirip.

Penelitian yang menunjukkan keragaman genetik atau kemiripan genotipe padi (varietas, aksesori plasma nutfah) pada karakter morfologi, fisiologi, maupun tingkat molekuler telah banyak dilakukan dengan menggunakan analisis kluster (Garris et al. 2005; Tar'an et al. 2005; Lapitan et al. 2007; Ghalmi et al. 2010; Sanni et al. 2010; Rahman et al. 2011). Analisis kluster juga bermanfaat dalam aplikasi untuk skrining varietas padi yang memiliki toleransi terhadap salinitas (Lisa et al. 2004). Analisis ini sudah banyak digunakan untuk pengelompokan morfologi aksesori/varietas pada berbagai komoditas, yaitu pada bengkuang (Karuniawan 2005; Karuniawan dan Wicaksana 2006), kedelai (Cui et al. 2001), jambu mete (Wahyuni, 2006), ketumbar (Hadipoentiyanti dan Wahyuni 2004), cabai (Yunianti dan Maryani 2010), pala (Hadad et al. 2009), dan makadamia (Tresniawati dan Randriani 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekerabatan varietas-varietas padi yang dirilis oleh BB Padi berdasarkan morfologi tanaman sehingga bermanfaat sebagai dasar seleksi tetua persilangan dalam kegiatan pemuliaan yang akan datang.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di KP Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi pada bulan September 2011 sampai Januari 2012. Bahan tanaman terdiri atas 36 varietas unggul padi sawah, 8 padi gogo, dan 2 padi amfibi (Tabel 1).

Setiap varietas ditanam pada petak dengan luasan $2 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ dengan jarak tanam $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ dengan 3 ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap karakter kualitatif dan kuantitatif berdasarkan Panduan Pelaksanaan Uji Padi (PVTTP 2012) yang diadopsi dari kunci deskriptor UPOV (UPOV 2002, 2004). Kunci deskriptor ini mempermudah dan mempercepat dalam membedakan fenotipe tanaman. Sebagian besar karakter yang diamati merupakan karakter yang mempunyai daya waris tinggi, dapat dibedakan dengan mudah secara visual, dan ekspresinya sama pada berbagai ling-

kungan (Bioversity International, IRRI, WARDA 2007). Variabel yang diamati sebanyak 22 karakter seperti tertera pada Tabel 2.

Analisis data dilakukan dengan dua tahap, yaitu analisis komponen utama (AKU) dan analisis kluster. AKU merupakan analisis multivariat yang digunakan untuk mereduksi peubah asal menjadi peubah baru yang berdimensi lebih kecil dan saling bebas serta untuk mendapatkan komponen utama yang mampu mempertahankan sebagian informasi yang terkandung dalam data asal (Mattjik dan Sumertajaya 2011). Tujuan analisis komponen utama adalah menghasilkan variabel baru yang memuat/merangkum sebagian besar informasi dari

variabel asal. Oleh karena itu, banyaknya variabel baru dapat lebih sedikit dari banyaknya variabel asal. Variabel baru tersebut bersifat saling bebas (tidak berkorelasi) dengan variabel baru yang lain. Sebelum dilakukan analisis komponen utama, data hasil pengamatan distandardisasi agar antarpeubah bebas dan tidak saling mempengaruhi. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak STAR (<http://bbi.irri.org/products>).

Analisis kluster adalah metode multivariat yang bertujuan untuk mengklasifikasikan sampel subjek (atau objek) berdasarkan seperangkat variabel terukur ke dalam sejumlah kelompok yang berbeda sehingga subjek serupa ditempatkan pada

Tabel 1. Materi percobaan padi sawah dan padi gogo.

Nama varietas	Tahun dilepas	Ekosistem	Nama varietas	Tahun dilepas	Ekosistem
Dodokan	1987	Sawah	Angke	2001	Sawah
Fatmawati	2003	Sawah	Batang Gadis	2001	Sawah
IR64	1986	Sawah	Cibogo	2003	Sawah
Inpari 1	2008	Sawah	Cigeulis	2002	Sawah
Inpari 2	2008	Sawah	Ciherang	2000	Sawah
Inpari 3	2008	Sawah	Cisadane	1980	Sawah
Inpari 4	2008	Sawah	Cisantana	2000	Sawah
Inpari 5	2008	Sawah	Citanduy	1983	Sawah
Inpari 6	2008	Sawah	Conde	2001	Sawah
Inpari 7	2009	Sawah	Digul	1996	Sawah
Inpari 8	2009	Sawah	Wera	2001	Sawah
Inpari 9	2009	Sawah	Tukad Balian	2000	Sawah
Inpari 10	2009	Sawah	Tukad Petanu	2000	Sawah
Inpari 11	2009	Sawah	Inpago 5	2009	Gogo
Inpari 12	2009	Sawah	Inpago 6	2009	Gogo
Inpari 13	2009	Sawah	Way Rarem	1994	Gogo
Inpari 14	2011	Sawah	Situ Patenggang	2003	Sawah/gogo
Inpari 15	2011	Sawah	Situ Bagendit	2003	Sawah/gogo
Inpari 16	2011	Sawah	Cirata	1996	Gogo
Inpari 17	2011	Sawah	Limboto	1999	Gogo
Inpari 20	2011	Sawah	Towuti	1999	Gogo
Silugonggo	2001	Sawah	Jatiluhur	1994	Gogo
Way Apo Buru	1998	Sawah	Batu Tegi	2001	Gogo

Tabel 2. Karakter kualitatif dan kuantitatif berdasarkan kunci deskriptor UPOV (PVTTP 2012).

Kode	Karakter	Kode	Karakter
K7	Intensitas warna antosianin pada pelepah daun	K39	Jumlah malai per rumpun
K8	Intensitas bulu pada permukaan daun	K51	Eksersi malai
K44	Kepadatan rambut pada lemma	K59	Panjang lemma steril
K53	Senesen	K60	Bobot 1.000 butir
K16	Panjang lidah daun	K61	Panjang gabah
K17	Panjang helai daun	K62	Lebar gabah
K18	Lebar helai daun	K63	Rasio panjang lebar gabah
K23	Umur 50 % tanaman berbunga	K66	Panjang beras pecah kulit
K30	Ketebalan batang	K67	Lebar beras pecah kulit
K31	Panjang batang	K68	Bentuk beras pecah kulit
K38	Panjang malai	K72	Kandungan amilosa

kelompok yang sama. Metode pengklasteran yang digunakan adalah metode aglomeratif dan ukuran ketidakmiripan yang digunakan adalah jarak Euclidean. Variabel yang menjadi dasar pengelompokan adalah variabel yang telah direduksi dari hasil analisis komponen utama (Rencher 2002; Manly 2005; Everitt et al. 2011). Pengolahan data ini menggunakan perangkat lunak STAR (<http://bbi.irri.org/products>).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Komponen Utama

Penentuan banyaknya komponen utama didasarkan nilai akar ciri yang dimiliki oleh masing-

masing komponen utama. Nilai akar ciri di bawah satu tidak digunakan dalam menghitung jumlah faktor atau komponen utama yang terbentuk (Santoso 2004). Berdasarkan penelitian ini, analisis komponen utama menghasilkan 22 faktor, yang selanjutnya disebut komponen utama (Tabel 3). Dari 22 komponen utama yang terbentuk, dipilih 7 komponen utama yang mampu menerangkan keragaman kumulatif sebesar 79,86% dari keragaman 49 karakter. Sartono et al. (2003) menyatakan bahwa karakter yang memiliki nilai vektor ciri terbesar merupakan karakter utama penyusun komponen. Tujuh komponen utama tersebut dijadikan dasar untuk menentukan karakter-karakter mana yang tergabung pada komponen tersebut.

Tabel 3. Nilai akar ciri komponen utama 46 varietas padi.

Komponen utama (KU)	Nilai akar ciri	Ragam (%)	Ragam kumulatif (%)
KU1	7,04	32,02	32,02
KU2	3,26	14,80	46,82
KU3	1,91	8,69	55,52
KU4	1,82	8,28	63,8
KU5	1,46	6,62	70,42
KU6	1,21	5,50	75,91
KU7	0,87	3,95	79,86

Tabel 4. Karakter empat komponen utama 46 varietas padi.

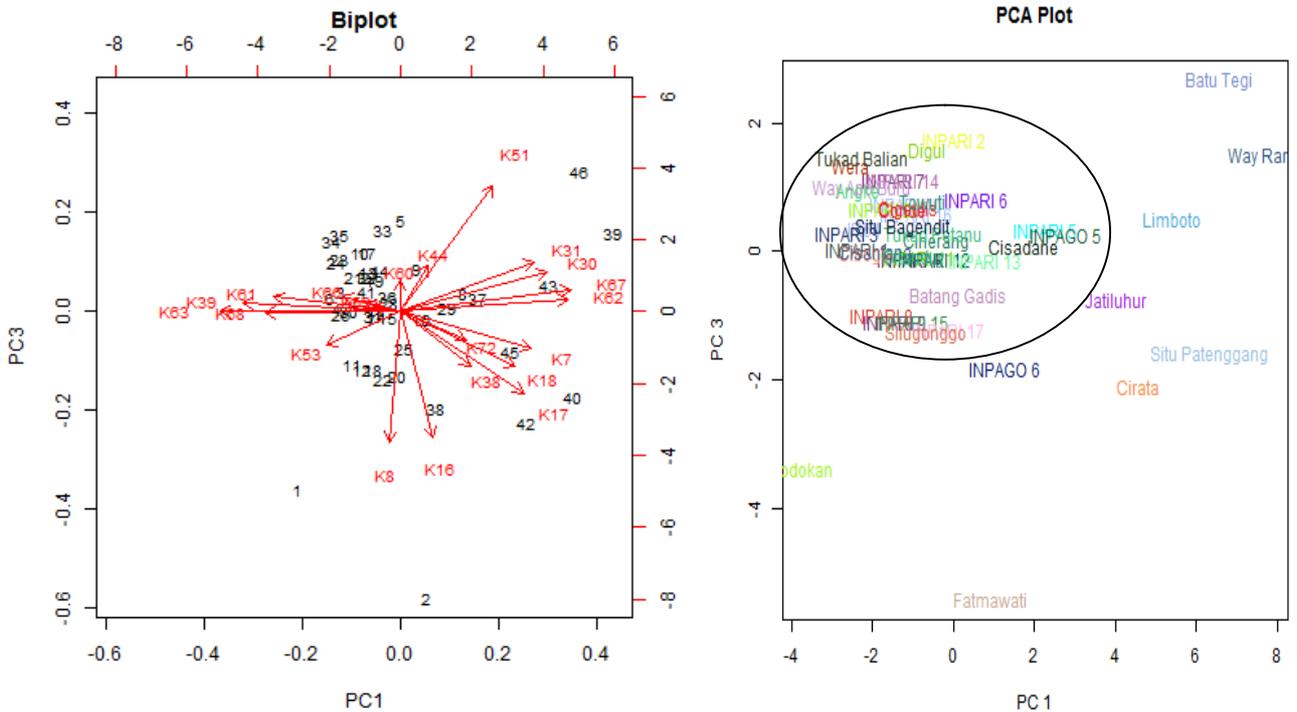
Kode	Variabel	Komponen						
		KU1	KU2	KU3	KU4	KU5	KU6	KU7
K7	Intensitas warna antosianin pada pelepah daun	0,253			0,308			
K8	Intensitas bulu pada permukaan daun			-0,481	-0,344			-0,261
K44	Kepadatan rambut pada lemma		-0,303		-0,237			-0,229
K53	Senesen						0,682	
K16	Panjang lidah daun			-0,464	0,397			
K17	Panjang helai daun	0,240		-0,302				
K18	Lebar helai daun	0,223		-0,202	-0,346			
K23	Umur 50 % tanaman berbunga				-0,539		-0,382	0,372
K30	Ketebalan batang	0,285						0,251
K31	Panjang batang	0,261				0,216	-0,278	-0,336
K38	Panjang malai		-0,304	-0,203		0,221		
K39	Jumlah malai per rumpun	-0,307						
K51	Eksersi malai			0,468		0,330		-0,228
K59	Panjang lemma steril		-0,411			-0,227		-0,422
K60	Bobot 1000 butir		-0,417			-0,414		
K61	Panjang gabah	-0,247	-0,276			-0,211		
K62	Lebar gabah	0,325						
K63	Rasio panjang lebar gabah	-0,351						
K66	Panjang beras pecah kulit		-0,357			0,407		
K67	Lebar beras pecah kulit	0,331						
K68	Bentuk beras pecah kulit	-0,263				0,429		
K72	Kandungan amilosa		0,321				0,339	-0,418

(+/-) menunjukkan arah vektor dalam bidang pandang, tidak berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai vektor ciri.

keragaman kumulatif sebesar 46,82%. Berdasarkan sebaran varietas pada kombinasi ini terbentuk 9 kelompok. Kelompok 1 memiliki paling banyak anggota varietas, yang didominasi oleh varietas-varietas padi sawah kelompok Ciherang dan Inpari. Berdasarkan analisis *biplot*, kelompok 1 ini dicirikan oleh kemiripan karakter jumlah malai per rumpun (K39) dan umur 50% berbunga (K23). Kelompok 2 beranggotakan Batang Gadis, Silugonggo, dan Inpari 17, di mana varietas-varietas ini mengelompok berdasarkan kemiripan pada kandungan amilosa (K72). Kelompok 3 beranggotakan Inpari 4, Inpari 15, Cisantana, Inpari 3, dan Inpari 1 yang mengelompok berdasarkan kemiripan senesen, rasio panjang lebar gabah, bentuk beras pecah kulit, serta panjang gabah. Kelompok 4 terdiri atas Cisadane dan Inpari 5 dicirikan oleh kemiripan panjang lidah daun (K16) dan lebar helai daun (K18). Kelompok 5 beranggotakan Fatmawati dan Inpago 5 dicirikan oleh kemiripan karakter kepadatan rambut pada lemma (K44) dan panjang malai (K38). Kelompok 6 terdiri atas Inpari 2 dan Inpari 6 yang mengelompok berdasarkan kemiripan panjang beras pecah kulit (K66) dan panjang

lemma steril (K59). Kelompok 7 terdiri atas varietas padi gogo yaitu Jatiluhur, Cirata, Situ Patenggang, Batu Tegi. Keempat varietas tersebut cenderung mengelompok berdasarkan kemiripan tipe eksersi malai (K51), intensitas warna antosianin pada pelepah daun (K7), dan panjang batang (K31). Karakter yang menjadi penciri pengelompokan ini di antaranya adalah intensitas warna antosianin pada pelepah daun, di mana varietas Jatiluhur, Cirata, Situ Patenggang memiliki intensitas warna antosianin yang tinggi pada pelepah daun. Apabila dilihat dari hasil analisis *biplot*, nilai vektor ciri yang besar tidak selalu berada di dalam wilayah komponen utama pembentuknya. Clifford dan Stephenson (1975) yang diperkuat oleh Guei et al. (2005) menyatakan bahwa signifikansi hubungan antara nilai dan koefisien komponen yang terbentuk belum dapat dibuktikan.

Gambar 2 menunjukkan pengelompokan varietas pada bidang KU1 dan KU3. Proporsi keragaman pada dua kombinasi ini sebesar 40,71%. *Scatter plot* membagi varietas menjadi satu kelompok besar dan beberapa varietas yang tersebar. Kelompok besar ini terdiri atas sebagian besar varietas



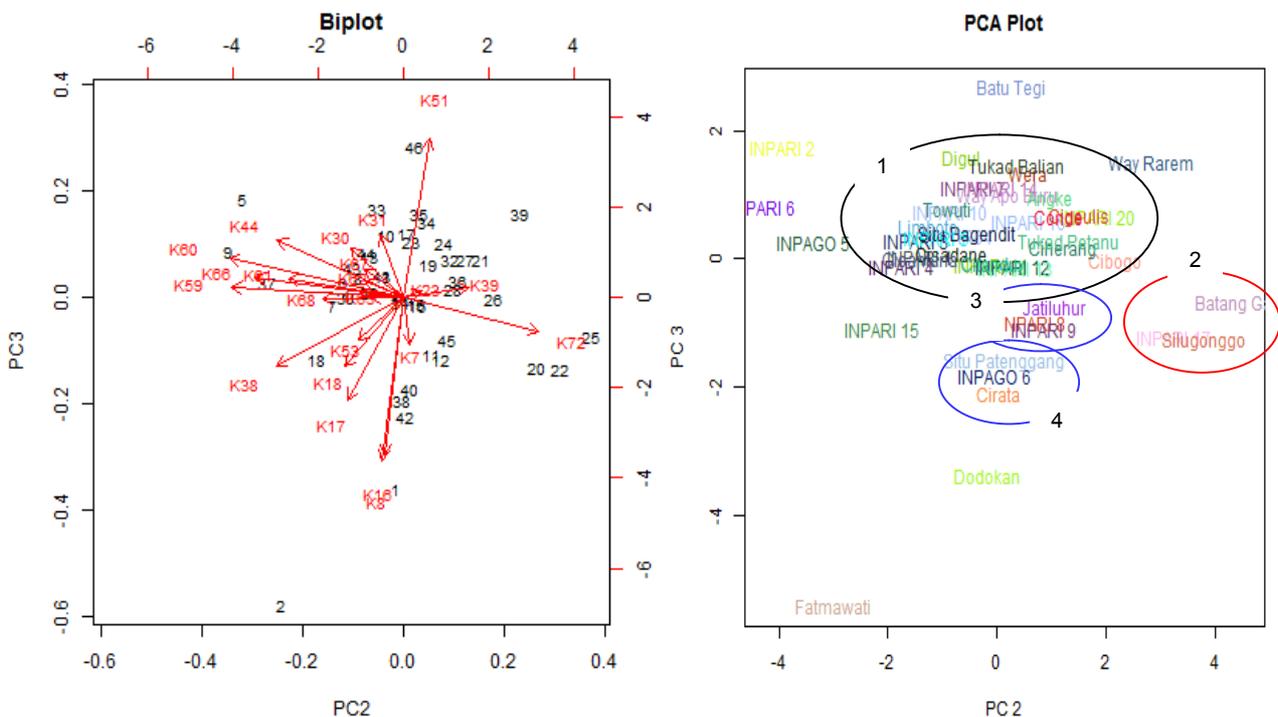
Gambar 2. Pengelompokan 46 varietas padi berdasarkan KU1 (PC1) dan KU3 (PC3). Kode K1 dan seterusnya merupakan kode nama karakter yang sesuai dengan Tabel 2.

padi sawah, kecuali Fatmawati dan Dodokan yang tersebar. Kelompok ini mengelompok berdekatan dengan sumbu 0 KU1 dan KU3. Karakter pada komponen 1 dan 2 memiliki kontribusi yang sama besar terhadap pengelompokan. Varietas padi gogo cenderung menyebar (tidak mengelompok), kecuali varietas Situ Patenggang dan Cirata yang berdekatan karena memiliki kemiripan intensitas warna antosianin yang tinggi pada pelepah daun, serta panjang dan lebar helai daun.

Gambar 3 merupakan hasil analisis *biplot* dan *PCA plot* yang menghubungkan bidang KU2 dan KU3. Pada kombinasi ini, varietas-varietas mengelompok berdasarkan karakter yang menjadi penyusun komponen 2 dan 3 (Tabel 4). Pada kombinasi ini, varietas-varietas cenderung berdekatan menjadi empat kelompok besar, di mana padi sawah yang memiliki banyak kemiripan karakter membentuk kelompok besar. Hal ini juga ditunjukkan oleh analisis *biplot* sebelumnya.

Berdasarkan analisis komponen utama yang disajikan dalam 3 *scatter plot*, terdapat varietas-varietas yang memiliki kecenderungan tidak berada dalam kelompok besar atau memisah. Sebagian

besar varietas yang memisah tersebut adalah varietas padi gogo. Pada *scatter plot* yang menghubungkan antara KU1 dan KU2, varietas padi gogo cenderung mengelompok atau berdekatan sesama dengan varietas padi gogo, terpisah dengan kelompok besar yang beranggotakan padi sawah. Varietas tersebut di antaranya adalah Way Rarem, Limboto, Jatiluhur Cirata, Batu Tegi, dan Inpago 5. Demikian juga untuk *scatter plot* yang menghubungkan antara KU1 dan KU3, varietas padi gogo Batu Tegi, Way Rarem, Limboto, Jatiluhur, Situ Patenggang, dan Cirata, serta Inpago 6 cenderung tersebar. Pada *scatter plot* yang menghubungkan KU1 dan KU3, hanya Batu Tegi dan Way Rarem cenderung terpisah, sementara Situ Patenggang, Inpago 6, dan Cirata mengelompok terpisah dari kelompok besar padi sawah. Varietas padi gogo tersebut memiliki karakteristik spesifik yang berbeda dengan padi sawah. Karakter-karakter tersebut adalah yang memiliki nilai vektor ciri besar pada masing-masing komponen utama dan berada di wilayah komponen utama pembentuknya (pada *biplot*), di antaranya adalah intensitas warna antosianin pada pelepah daun, jumlah malai per



Gambar 3. Pengelompokan 46 varietas padi berdasarkan KU2 (PC2) dan KU3 (PC3). Kode K1 dan seterusnya merupakan kode nama karakter yang sesuai dengan Tabel 2.

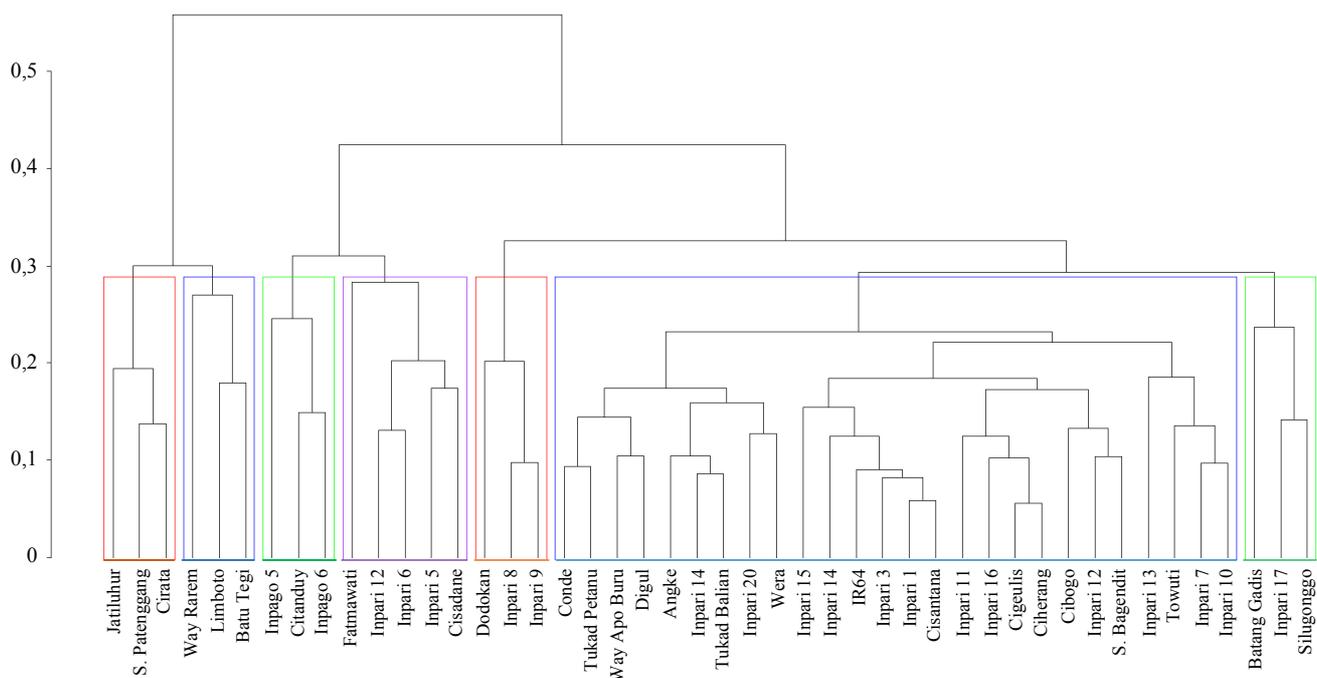
rumpun, lebar gabah, beras pecah kulit, rasio panjang lebar gabah, bobot 1.000 butir, dan eksersi malai. Sebagian besar varietas padi gogo yang diuji memiliki warna antosianin pada pelepah daun dengan intensitas medium sampai tinggi serta memiliki bentuk gabah agak bulat-bulat dan besar. Varietas-varietas padi sawah yang diuji tidak memiliki kandungan antosianin dan secara umum memiliki bentuk gabah yang ramping.

Varietas padi sawah secara umum cenderung mengelompok menjadi satu kelompok. Dari 6 *scatter plot* yang ditampilkan, kelompok besar didominasi oleh padi sawah. Beberapa varietas membentuk kelompok sendiri namun tidak memisah, kecuali Fatmawati dan Dodokan. Berdasarkan komponen utama, yang membedakan Fatmawati dengan varietas padi sawah lain adalah kepadatan rambut pada lemma dan bobot 1.000 butir. Fatmawati memiliki karakter khusus yaitu intensitas kepadatan rambut pada daun yang tinggi, sedangkan varietas lain umumnya memiliki intensitas kepadatan rambut lemah/ sedang. Sebagian besar varietas Inpari cenderung mengelompok dengan IR64 dan Ciherang. Hal ini berarti bahwa secara umum varietas-varietas padi sawah memiliki ke-

miripan yang tinggi, baik yang dilepas tahun 2.000-an (Kelompok IR64, Ciherang, dan lain-lain) maupun setelah tahun 2008 (Kelompok Inpari).

Cirata, Limboto, Jatiluhur, Batu Tegi, Way Rarem, dan Situ Patenggang adalah padi gogo yang memiliki karakter bentuk tanaman spesifik, serta memiliki karakter khusus toleransi terhadap kondisi lahan sub optimal, sedangkan Fatmawati, Inpari 5, Inpari 6, dan Cisadane, merupakan kelompok padi sawah yang diketahui memiliki potensi hasil tinggi, sehingga persilangan di antara varietas-varietas pada kelompok yang berbeda tersebut diharapkan dapat muncul rekombinan yang lebih unggul.

Dari hasil analisis ini dapat diketahui bahwa perbaikan potensi hasil varietas dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan anggota-anggota varietas yang berbeda kelompok berdasarkan komponen utama sebagai tetua persilangan. Varietas yang memiliki perbedaan karakter yang jauh dapat diasumsikan juga memiliki hubungan kekerabatan yang jauh, sehingga apabila disilangkan akan menghasilkan keturunan yang lebih baik daripada rerata kedua tetua.



Gambar 4. Pengelompokan 46 varietas padi berdasarkan metode aglomeratif.

Analisis Klaster

Analisis klaster dilakukan berdasarkan tujuh komponen utama. Berdasarkan tujuh komponen utama tersebut tidak ada reduksi karakter yang digunakan untuk analisis klaster. Artinya, bahwa 22 karakter saling berkontribusi nyata dalam menentukan keragaman sebesar 80%. Metode yang digunakan adalah metode aglomeratif, dengan perhitungan jarak berdasar metode Gower (Gower 1971). Pada metode aglomeratif, dua varietas yang paling mirip akan dikelompokkan menjadi satu, kemudian akan mengelompok lagi dengan varietas lainnya yang paling mirip. Begitu seterusnya sampai membentuk satu kelompok besar yang beranggotakan semua varietas. Kemiripan antarvarietas dalam kelompok yang terbentuk ditunjukkan oleh nilai koefisiennya. Semakin kecil nilai koefisien, maka semakin mirip satu sama lain.

Pada metode Gower, jarak terjauh ditunjukkan oleh angka satu (1), sedangkan jarak terdekat ditunjukkan oleh angka nol (0). Hubungan kekerabatan yang diperoleh dengan metode aglomeratif pada skala kurang lebih 0,29 dari jarak Gower, membentuk 7 kelompok. Koefisien korelasi fenotipik yang dihasilkan adalah 0,823. Hal ini berarti bahwa pada jarak terdekat (0,29), terdapat 7 kelompok varietas yang mengelompok berdasarkan kemiripan yang tinggi (0,823). Kelompok 1 beranggotakan Dodokan, Inpari 8, dan Inpari 9, dicirikan oleh kemiripan karakter jumlah malai per rumpun, panjang lemma steril, dan lebar gabah. Kelompok 2 beranggotakan Fatmawati, Inpari 2, Inpari 5, Inpari 6, dan Cisadane, mengelompok berdasarkan kemiripan karakter intensitas warna antosianin pada pelepah daun, senesen, jumlah malai per rumpun. Kelompok 3 beranggotakan IR64, Inpari 1, Inpari 3, Inpari 4, Inpari 7, Inpari 10, Inpari 11, Inpari 12, Inpari 13, Inpari 14, Inpari 15, Inpari 16, Inpari 20, Way Apo Buru, Angke, Cibogo, Cigeulis, Ciherang, Cisantana, Conde, Digul, Wera, Tukad Balian, Tukad Petanu, Situ Bagendit, dan Towuti. Kelompok ini cukup besar, kemiripan varietas dicirikan oleh karakter intensitas warna antosianin pada pelepah daun, intensitas bulu pada permukaan daun, dan kepadatan rambut pada lemma. Kelompok 4 terdiri atas Inpari 17, Silugonggo, dan

Batang Gadis yang mengelompok berdasarkan kemiripan karakter lebar helai daun dan panjang lemma steril. Kelompok 5 terdiri atas Citanduy, Inpago 5, dan Inpago 6, yang memiliki kemiripan karakter senesen, panjang beras pecah kulit, bentuk beras pecah kulit. Kelompok 6 beranggotakan Way Rarem, Limboto, dan Batu Tegi yang dicirikan oleh kemiripan pada karakter panjang lidah daun, panjang lemma steril, panjang gabah, lebar beras pecah kulit. Kelompok 7 beranggotakan Situ Patenggang, Cirata, dan Jatiluhur. Karakter penciri pada kelompok ini yaitu intensitas warna antosianin pada pelepah daun, kepadatan rambut pada lemma, ketebalan batang, jumlah malai per rumpun, dan umur masak. Hasil analisis ini selaras dengan pengelompokan berdasarkan analisis komponen utama. Varietas padi sawah cenderung membentuk kelompok yang terpisah dari varietas padi gogo.

Kemiripan fenotipik yang tinggi di antara padi sawah ini menunjukkan bahwa varietas padi sawah memiliki kekerabatan dekat. Apabila ditelusuri pedigree varietas-varietas tersebut, delapan belas varietas di antaranya berasal dari persilangan langsung dengan IR64 atau Ciherang. Hal ini dapat dikatakan bahwa varietas-varietas memiliki latar belakang genetik yang mirip, yaitu berasal dari tetua yang sama (IR64 atau Ciherang) (Tabel 5) (Suprihatno et al. 2010; BB Padi 2012; Jamil et al. 2016). Hal ini dipahami bahwa dalam merakit varietas, Ciherang atau IR64, selalu menjadi "ideotipe" tanaman padi yang selama ini disukai petani. Hasil penelitian ini mengindikasikan perlunya peningkatan keragaman genetik dalam program perakitan varietas padi di Indonesia, sehingga dalam menentukan rencana persilangan perlu dipilih calon tetua yang memiliki hubungan kekerabatan yang jauh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis komponen utama dan analisis klaster, varietas-varietas padi sawah yang dilepas sebelum dan pada tahun 2000-an, dan setelah tahun 2008 cenderung membentuk satu kelompok besar dengan kemiripan fenotipik yang tinggi. Varietas padi gogo cenderung tersebar atau

Tabel 5. Asal persilangan 46 varietas padi yang diuji.

Varietas	Asal persilangan	Varietas	Asal persilangan
Dodokan	IR36/IR10154-2-3-3-3//IR9129-209-2-2-2-1	Angke	IR64*6/IRBB5
Fatmawati	BP68C-MR-4-3-2/Maros	Batang Gadis	IR64/NDR308//IR64
IR64	IR5657/IR2061	Cibogo	S487B-75/2*IR19661-131-3-1//2*IR64
Inpari 1	IR64/IRBB-7//IR64	Cigeulis	Ciliwung/Cikapundung//IR64
Inpari 2	Tajum/ Maros/Maros	Ciherang	IR18349-53-1-3-1-3/3*IR19661-131-3-1-3//4*IR64
Inpari 3	Digul/BPT164C-68-7-2	Cisadane	Pelita I-1/B2388
Inpari 4	S4384F-14-1/Way Apo Buru/S4384F-14-1	Cisantana	IR64/IR54742-1-19-11-8
Inpari 5	SHEN NUNG 89-366/ Ketan Lumbu	Citanduy	
Inpari 6	Dakava line 85/ Membramo	Conde	IR64*6/IRBB7
Inpari 7	S3054-2D-12-2/Utri Merah-2	Digul	IR19661/IR64//IR19661
Inpari 8	IR68064-18-1-1-2-2//IR61979-138-1-3-2-2	Wera	Hawara Bunar/4*IR64
Inpari 9	IR65469-161-2-2-2-3-2-2//IR61979-138-1-3-2-2	Tukad Balian	IR48613-54-3-3-1/IR28239-94-2-3-6-2
Inpari 10	S487b-75/2*IR19661//2*IR64	Tukad Petanu	IR52256-84-2-3/IR72//2*IR1561-228-3/Utri Merah
Inpari 11	Cisadane/IR54742-1-19-11-8	Inpago 5	TB177E-TB-28-D-3/B10384E-MR-1-8-3//IR60080-23//TB177E-TB-28-D-3/B10386E-KN-36-2//BL245
Inpari 12	IR63356-SEL/TN1	Inpago 6	RAM2165/NC1281
Inpari 13	OM606/IR18348-36-3-3	Way Rarem	IR83/Carreon/B981k
Inpari 14	Cipeundeuy C/Carreon//Wae Apo Buru//IR64	Situ Patenggang	Kartuna/TB47H-MR-10
Inpari 15	TB168E-TB-4-0-1/Widas// IR64	Situ Bagendit	Batur/2*S2823-7D-8-1-A
Inpari 16	Ciherang/ Cisadane//Ciherang	Cirata	IR9129-159-3/IR5975
Inpari 17	Bio9-MR-V3-11-PN-5//IR64*3/IRBB21	Limboto	Papah Aren/IR36//Dogo
Inpari 20	S2823E-KN-33/ IR64//S2823E/ KN/ 33	Towuti	S499B-28/Carreon//2*IR64
Silugonggo	IR9129-209-2-2-2//IR19774-23-2-2//IR9729-67-3	Jatiluhur	Tax 1011/Ranau
Way Apo Buru	IR18349-53-1-3-1-3/3*IR19661-131-3-1-3//4*IR64	Batu Tegi	B6876B-MR-10/B6128B-TB-15

membentuk kelompok kecil. Karakter yang membedakan antara padi sawah dan padi gogo di antaranya adalah intensitas warna antosianin dan rasio panjang lebar gabah. Sebagian besar padi sawah memiliki intensitas warna antosianin lemah/tidak ada, sedangkan sebagian besar padi gogo yang diuji memiliki intensitas warna antosianin sedang/kuat. Bentuk gabah varietas padi sawah umumnya lebih ramping daripada varietas padi gogo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan kepada Kantor Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian atas biaya percobaan Pemeliharaan Varietas Contoh BUSS Padi tahun 2011.

DAFTAR PUSTAKA

Bioversity International, IRRI & WARDA (2007) *Descriptor for rice (Oryza spp.)*. Bioversity International, Rome, Italy; International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou, Benin.

[Online] Available from: <http://www.cgiar.org/bioversity/> [Accessed 5 March 2016].

- Clifford, H.T. & Stephenson, W. (1975) *An introduction to numerical classification*. London, Academic Press.
- Cui Z., Carter, T.E., Burton, J.W. & Wells, R. (2001) Phenotypic diversity of modern Chinese and North American soybean cultivars. *Crop Science*, 41, 1954–1967. doi: 10.2135/cropsci2001.1954.
- BB Padi. 2012. *Sistem informasi plasma nutfah padi*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. [Online] Tersedia pada: <http://bbpadi.litbang-pertanian.go.id/plasma/> [Diakses 10 Februari 2018].
- Djuraidah, A. (1991) *Simulasi analisis gerombol dengan pendekatan penguraian sebaran campuran normal ganda pada data MSS LANDSAT*. Tesis S2. Institut Pertanian Bogor.
- Everitt, B.S., Landau, S., Leese, M. & Stahl, D. (2011) *Cluster analysis*. Fifth edition. United Kingdom, John Wiley and Sons Ltd Publication.
- Garris, A.J., Tai, T.H., Coburn, J., Kresovich, S. & McCouch, S. (2005) Genetic structure and diversity in *Oryza sativa* L. *Genetics*, 169, 1631–1638. doi: 10.1534/genetics.104.035642.
- Ghalmi, N., Malice, M., Jacquemin, J.M., Ounane, S.M., Mekliche, L. & Baudoin, J.P. (2010) Morphological and molecular diversity within Algerian cowpea (*Vigna unguiculata* L.) landraces. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 57, 371–386. doi: 10.1007/s10722-009-9476-5.

- Gower, J.C. (1971) A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 27 (4), 857–871. doi: 10.2307/2528823.
- Guei R.G., Sanni, K.A., Abamu, F.J. & Fawole, I. (2005) Genetic diversity of rice (*Oryza sativa* L.). *Agronomie Africaine*, 5, 17–28. doi: 10.1270/jsbbs.-16033.
- Hadad E.A., Risliawati, A., Yudiwanti, W.E.K. & Ahmadi, N.R. (2009) Karakter dan hubungan kekerabatan 27 aksesori pala (*Myristica fragrans* HOUTT.) di KP Cicurug. *Buletin RISTR*, 1 (3), 113–127.
- Hadipoentyanti, E. & Wahyuni, S. (2004) Pengelompokan kultivar ketumbar berdasarkan sifat morfologi. *Buletin Plasma Nutfah*, 10 (1), 32–36. doi: 10.21082/blpn.v10n1.2004.p32-36.
- International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) (2002) *General introduction to the examination of distinctness, uniformity, and stability, and development of harmonized descriptions of new varieties of plant*. [Online] Available from: http://www.upov.int/export/sites/upov/publications/en/tg_rom/pdf/tg_1_3.pdf [Accessed 16 January 2018].
- International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). (2004) *Rice. guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity, and stability*. [Online] Available from: <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg016.doc> [Accessed 26 January 2018].
- Jamil, A., Satoto, P. Sasmita, A. Guswara & Suharna. 2016. *Deskripsi varietas unggul baru padi*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Kurniawan, A. (2005) Multivariate analysis of morphological traits in yam bean (*Pachyrhizus erosus*). *Jurnal Zuriat*, 6 (1), 44–51.
- Karuniawan, A. & Wicaksana, N. (2006) Kekerabatan genetik populasi bengkuang *Pachyrhizus erosus* berdasarkan karakter morfologi bunga dan daun. *Buletin Agronomi*, 34 (2), 98–105. doi: 10.24831/jai.v34i2.1286.
- Lapitan, V.C., Brar, D.S., Ashinori, A. & Redona, E.D. (2007) Assesment of genetic diversity of Philippines rice cultivars carrying good quality traits using SSR markers. *Breeding Science*, 57, 263–267. doi: 10.1270/jsbbs.57.263.
- Lisa, L.A., Seraj, Z.I., Elahi, C.M.F., Das, K.C., Biswas, K, Islam, M.R., Salam, M.A. & Gomosta, A.R. (2004) Genetic variation in microsatellite DNA, physiology and morphology of coastal saline rice (*Oryza sativa* L.) landraces of Bangladesh. *Plant and Soil*, 263 (1), 213–228.
- Manly, B.F.J. (2005) *Multivariate statistical methods: a primer*. Third edition. Washington D.C., Chapman and Hall/CRC Press Company.
- Maryani, A.T. & Yuniarti, R. (2010) Karakterisasi dan hubungan kekerabatan beberapa genotipe cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Teknobiologi*, 1 (2), 1–10.
- Mattjik, A.A. & Sumertajaya, I.M. (2011) *Sidik peubah ganda dengan menggunakan SAS*. Bogor, IPB Press.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian (PVTTP) (2012) *Panduan pelaksanaan uji keunikan, keseragaman, dan kestabilan tanaman padi*. Jakarta, Kementerian Pertanian.
- Rahman, M.M, Hussain, A., Syed, M.A., Ansari, A. & Mahmud, M.A.A. (2011) Comparison among clustering in multivariate analysis of rice using morphological traits, physiological traits and simple sequence repeat markers. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 11 (6), 876–882.
- Rencher, A.C. (2002) *Methods of multivariate analysis*. Second edition. New York, John Wiley & Sons, Inc.
- Sanni, K.A., Fawole, I., Ogunbayo, A, Tia, D., Somado, E.A, Futakuchi, K., Sié, M., Nwilene, F.E. & Guei, R.G. (2010) Multivariate analysis of diversity of landrace rice germplasm. *Innovation and Partnerships to Realize Africa's Rice Potential. Second Africa Rice Congress*. Bamako, Mali, 22–26 March 2010, pp. 111–118.
- Santoso, S. (2004) *SPSS statistik multivariat*. Jakarta, Elex Media Computindo.
- Sartono, B., Affendi, F.M., Syafitri, U.D., Sumertajaya, I.M. & Anggraeni, Y. (2003) *Analisis peubah ganda*. Bogor, IPB Press.
- Suprihatno, B., Daradjat, A.A., Satoto, Baehaki, Suprihanto, Setyono, A., Indrasari, S.D., Wardana, I.P. & Sembiring, H. (2010) *Deskripsi varietas padi*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Tar'an, B., Zhang, C., Warkentin, T., Tullu, A. & Vandenberg, A. (2005) Genetic diversity among varieties and wild species accessions of pea (*Pisum sativum* L.) based on molecular markers and morphological and physiological characters. *Genome*, 48, 257–272. doi: 10.1139/g04-114.
- Tresniawati, C. & Randriani, E. (2008) Uji kekerabatan koleksi plasma nutfah makadamia (*Macadamia integrifolia* maiden & betche) di Kebun Percobaan Manoko, Lembang, Jawa Barat. *Buletin RISTR*, (1), 25–31.

Wahyuni, S. (2006) Kekerabatan plasma nutfah jambu mete berdasar sifat morfologi. *Jurnal Littri*, 12 (2), 58–66.

Yunianti, R & Maryani, A.T. (2010) Karakterisasi dan hubungan kekerabatan beberapa genotipe cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Teknobiologi*, 1 (2), 1–10.
