**PERBANDINGAN HASIL ANALISIS KEKERABATAN PADI LOKAL
BERDASARKAN KARAKTER KUALITATIF DAN KUANTITATIF**

***COMPARATIVE ANALYSIS RESULT OF LOCAL PADDY KINSHIP BASED
ON QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERS***

Wage Ratna Rohaeni

Balai Besar Penelitian Padi

Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang-Jawa Barat

wagebbpadi@gmail.com

Nani Yunani

Balai Besar Penelitian Padi

Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang-Jawa Barat

Diterima 25 Juli 2017, disetujui 18 Desember 2017

ABSTRACT

Morpho-agronomic characters consist of two types of qualitative and quantitative characters. Qualitative characters were discontinuous and score data form, while the quantitative are continuous and measurable. Kinship analysis is important for breeders to know the genetic distance between genotypes. Allegedly there are differences in the genetic kinship analysis between based on data from qualitative to quantitative character. The aim of this study was to compare the results of the analysis of kinship based on quantitative and qualitative data on phenotypic characterization of local rice. A total of 43 local rice from West Java was used on phenotypic characterization activities. The research was done at Sukamandi experiment station of ICRR (Indonesian Rice Research Institute) on 2014. Qualitative characters were observed as many as 24 characters, and quantitative as many as 23 characters. Analysis of data was by using Minitab version 14. The results indicate that kinship analysis results using data from qualitative, quantitative or a combination of both was not significantly different at the component level analysis of the number of clusters and similarity but there were real differences in the level of genetic distance. Dendrogram based on qualitative characters was different than based on quantitative character. Analysis of kinship between genotype recommended using a data combination of qualitative and quantitative character that the genetic distance between genotype information more accurately.

Keywords: local paddy, kinship analysis, qualitative characters, quantitative characters.

ABSTRAK

Karakter morfo-agronomik terdiri dari dua jenis yaitu karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kualitatif bersifat diskret dan berupa data skor sedangkan kuantitatif bersifat kontinu dan terukur. Analisis kekerabatan penting bagi pemulia untuk mengetahui jarak genetik antar genotype dan untuk menentukan tetua persilangan. Diduga terdapat perbedaan hasil analisis kekerabatan genetik berdasarkan data karakter kualitatif dengan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil analisis kekerabatan berdasarkan informasi data kualitatif dan kuantitatif hasil karakterisasi fenotipik padi lokal. Sebanyak 43 padi lokal Jawa Barat digunakan pada kegiatan karakterisasi fenotipik. Karakter kualitatif yang diamati sebanyak 24 karakter dan kuantitatif sebanyak 23 karakter. Karakter-karakter tersebut merupakan hasil karakterisasi MT 2 2014 di Kebun Percobaan Sukamandi-BB Padi. Analisis data menggunakan Minitab versi 14. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis kekerabatan dengan menggunakan data kualitatif, kuantitatif maupun kombinasi keduanya tidak berbeda nyata pada komponen analisis jumlah Kluster dan level kesamaan. Perbedaan nyata terdapat pada level jarak genetik. Pola distribusi anggota Kluster pada hasil analisis dendrogram berdasarkan data karakter kualitatif berbeda dengan hasil analisis dendrogram berdasarkan data karakter kuantitatif dan kombinasi. Analisis kekerabatan antar genotype direkomendasikan menggunakan data kombinasi dari karakter kualitatif dan kuantitatif agar informasi jarak genetik antar genotype lebih valid.

Kata kunci: padi lokal, analisis kekerabatan, karakter kualitatif, karakter kuantitatif.

PENDAHULUAN

Data karakterisasi fenotipik terbagi menjadi dua yaitu data karakter kualitatif dan kuantitatif. Data karakter kualitatif adalah data yang cara pengambilan datanya dilakukan secara visual dan nilai berupa skor dengan sebaran data mengikuti Mendel yaitu sebaran tidak normal, sedangkan data kuantitatif adalah data yang cara pengambilan datanya dilakukan secara terukur dengan sebaran data cenderung mengikuti sebaran normal dan kontinu (Mangoendidjojo, 2003). Kedua data ini disebut data karakter morfo-agronomik yang didasarkan pada fase pertumbuhan. Karakter morfologi dan agronomi dinilai di lapang atau rumah kaca selama fase vegetatif dan generatif. Karakter pascapanen seperti malai, biji, dan mutu dinilai di laboratorium (Silitonga, 2004). Kedua jenis karakter ini memiliki karakter keragaman yang berbeda dimana keragaman genetik dari data karakter kuantitatif lebih luas dibandingkan data karakter kualitatif (Rais *et al.*, 2004).

Data kualitatif dan kuantitatif sering digunakan untuk memperoleh informasi kekerabatan antar varietas, kultivar maupun *landrace*. Asumsinya bahwa informasi kekerabatan ataupun jarak genetik antar genotype adalah sama baik ketika menggunakan data kualitatif maupun kuantitatif. Namun, seringkali hasil analisis kekerabatan terutama yang telah dilakukan tim plasma nutfah BB Padi menunjukkan perbedaan antara hasil analisis berdasarkan data kualitatif dengan kuantitatif. Ini menjadi sangat riskan ketika hasil analisis digunakan sebagai rujukan oleh peneliti untuk pemilihan tetua untuk program pembentukan generasi dasar dengan tingkat keragaman genetik yang diharapkan tinggi.

Diduga terdapat karakter-karakter yang tidak perlu diikutsertakan dalam analisis kekerabatan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan identifikasi perbandingan hasil analisis kekerabatan dan perlu diidentifikasi karakter-karakter apa saja yang dapat membuat hasil analisis berdasarkan karakter kualitatif dapat sama hasilnya dengan berdasarkan karakter kuantitatif. Menurut

Caldo *et al.* (1996), terdapat beberapa karakter yang *invariant* dan tidak perlu dimasukkan dalam analisis kekerabatan dikarenakan pengaruhnya terhadap variasi genetik sangat rendah.

Analisis statistik diperlukan untuk mendapatkan informasi yang akan digunakan sebagai rujukan. Untuk membandingkan perbedaan hasil analisis kekerabatan berdasarkan data karakter kualitatif dan kuantitatif maka diperlukan uji-t terhadap komponen-komponen analisis antar metode. Dilain pihak, analisis dendrogram atau gerombol adalah analisis untuk menggerombolkan n individu ke dalam k gerombol, sehingga individu-individu yang terletak dalam satu gerombol lebih mirip dibandingkan dengan individu yang terletak di dalam gerombol lain (Dillon and Goldstein 1984). Jenis data yang bersifat kontinyu dengan diskontinyu akan mempengaruhi pula pola pengelompokan pada hasil dendrogramnya.

Penelitian bertujuan untuk menganalisa perbedaan hasil analisis kekerabatan berdasarkan data-data yang berasal dari karakter kualitatif

dengan karakter kuantitatif serta dengan kombinasinya.

METODE PENELITIAN

Bahan

Kegiatan karakterisasi fenotipik untuk padi lokal asal Jawa Barat dilakukan pada satu musim tanam di Kebun Percobaan Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sebanyak 43 aksesori padi lokal hasil eksplorasi di provinsi Jawa Barat digunakan pada penelitian ini.

Pelaksanaan dan pengamatan

Karakterisasi dilakukan di Kebun Percobaan Sukamandi-BB Padi, pada MT 2 2014. Pelaksanaan karakterisasi dimulai dengan pengolahan lahan untuk persemaian benih. Karakterisasi dibuat tanpa rancangan. Bibit yang digunakan adalah bibit umur maksimal 21 hari setelah semai (HSS) sebanyak 1 batang/lubang. Luas petak per aksesori adalah 1 x 5 m² dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pemeliharaan tanaman dilakukan secara optimum, meliputi penyiangan sebanyak 2 kali dan

Tabel 1 Daftar materi padi lokal

No.	No. Registrasi	Nama Aksesori	Golongan	No.	No. Registrasi	Nama Aksesori	Gol
1	6396	Lamdaur Ekor Hitam	Indica	23	6445	Ketan Putih	In
2	6398	Kewal Beureum	Indica	24	6449	Sari Kuning	In
3	6400	Lamdaur Ekor Putih	Indica	25	6450	Muncul	In
4	6401	Cere Manggu	Indica	26	6452	Si Denok	In
5	6402	Inul	Indica	27	6458	Angkok	In
6	6404	Enud-rawa Bogo	Indica	28	6459	Gundil Merah	In
7	6406	Morneng/Dasneng	Indica	29	6464	Gundil Putih	In
8	6407	Jembar Lokal	Indica	30	6466	Muncul-Jati Barang	In
9	6408	Jembar Batan	Indica	31	6467	Borang	In
10	6409	Cungkring	Indica	32	6415	Menyan	Jav.
11	6410	Nengsih	Indica	33	6426	Hawara kapas 1	Jav.
12	6411	Cere Beureum	Indica	34	6430	Hawara Kapas 2	Jav.
13	6412	Jembar	Indica	35	6416	Oseg	Jap
14	6413	Cere 2	Indica	36	6417	Wangi Putih 1	Jap
15	6418	Cere 1	Indica	37	6419	Wangi Putih 2	Jap
16	6422	Cere 3	Indica	38	6425	wulung 1	Jap
17	6423	Dolar	Indica	39	6433	Wulung 2	Jap
18	6424	Ketan Pecut 2	Indica	40	6436	Cere	Jap
19	6428	Ketan Putih 3	Indica	41	6462	Kebo	Jap
20	6429	Dolar 2	Indica	42	6465	Kebo Super	Jap
21	6431	Lokcan Empok	Indica	43	6468	Sabo	Jap
22	6444	Ketan Putih 1	Indica				

pemupukan dengan dosis sesuai rekomendasi kebun percobaan yang diaplikasikan sebanyak 2 tahap pemupukan.

Pengamatan dilakukan pada fase vegetatif dengan kisaran umur antara 40 hss sampai dengan 70 hss dan fase generatif dengan kisaran umur antara 80 hss sampai dengan 130 hss. Pengamatan dilakukan berdasarkan panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi (Deptan, 2003) dan SES 5th ed (IRRI, 2014). Karakter pengamatan yaitu karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kualitatif adalah karakter yang tidak dapat diukur dengan satuan namun dapat dikonfersi melalui data skoring. Karakter kuantitatif adalah karakter dapat terukur oleh alat dan memiliki satuan. Data kualitatif diperoleh dari 24 karakter, yaitu: golongan padi, menguningnya daun, keluarnya malai (ekserasi malai), sudut daun bendera (visual group) akhir, sudut batang (habitus), permukaan daun, warna pelepah daun (warna kaki), warna leher daun, warna telinga daun, warna lidah daun, bentuk lidah daun, warna helaian daun, warna ruas batang, tipe malai, cabang malai sekunder, poros malai, warna lemma palea, keberadaan rambut pada lemma palea, warna lemma steril, warna ujung gabah (apiculus), bulu ujung gabah, warna bulu ujung gabah, warna kepala putik, dan warna ruas batang. Karakter kuantitatif sebanyak 20 karakter, yaitu: Jumlah anakan vegetatif, tinggi tanaman (cm), panjang daun

(cm), lebar daun (cm), panjang daun bendera (cm), lebar daun bendera (cm), jumlah anakan produktif, diameter batang (mm), panjang ruas batang (cm), umur berbunga 50% (hss), umur masak fisiologis (hss), panjang leher malai (cm), panjang malai (cm), jumlah malai/ rmpn, gabah isi /malai, gabah hampa /malai, bobot 1000 btr (gr), panjang gabah (mm), lebar gabah (mm), dan tebal gabah (mm).

Analisis data

Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan software Ms. Excel dan Minitab versi 14. Khusus data kualitatif dibuat data skor terlebih dahulu berdasarkan panduan Deptan (2003) dan IRRI (2014). Dasar analisis dibuat 3 metode yaitu analisis kekerabatan berdasarkan karakter-karakter kualitatif (A), kuantitatif (B), dan kombinasi kualitatif dan kuantitatif (C). Analisis data untuk keragaan agronomis meliputi nilai rata-rata dan nilai standar deviasi dengan menggunakan software Ms. Excel sedangkan untuk analisis data kekerabatan meliputi nilai *similarity*, *genetic distance*, dan *clustering/ dendrogram*. Perbandingan hasil dilihat dan dianalisis secara deskriptif dengan melihat hasil dendrogram yang terbentuk serta ditunjang hasil uji-t *paired comparison* terhadap komponen analisis kekerabatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Agronomis Padi Lokal

Tabel 2 Nilai rata-rata dan standar deviasi karakter kualitatif

No	Karakter	Rata-rata	StDev	No	Karakter	Rata-rata
1	Menguningnya daun	4.93	0.00	13	Tipe malai	6.52
2	Keluarnya malai	1.27	0.65	14	Cabang malai sekunder	2.34
3	Sudut daun bendera	5.07	2.33	15	Poros malai	2.36
4	Sudut batang	4.82	0.78	16	Warna lemma palea	1.59
5	Permukaan Daun	2.30	0.57	17	Keberadaan rambut pada lemma palea	4.70
6	Warna pelepah daun	1.59	0.73	18	Warna lemma steril	1.68
7	Warna leher daun	1.27	0.26	19	Warna ujung gabah	2.18
8	Warna telinga daun	1.25	0.15	20	Bulu ujung gabah	1.75
9	Warna lidah daun	1.30	0.21	21	Warna bulu ujung gabah	1.20
10	Bentuk lidah daun	2.25	0.00	22	Warna kepala putik	3.09
11	Warna helaian daun	2.45	0.70	23	Golongan	1.91
12	Warna ruas batang	2.02	0.80			

Tabel 3 Nilai rata-rata dan standar deviasi karakter kuantitatif

No	Karakter	Rata-rata	StDev	No	Karakter	Rata-rata
1	Jumlah anakan vegetatif	15.81	4.13	11	Umur masak fisiologis (Hss)	117.73
2	Tinggi tanaman (Cm)	152.40	29.59	12	Panjang leher malai (Cm)	9.97
3	Panjang daun (Cm)	51.89	7.29	13	Panjang malai (Cm)	30.50
4	Lebar daun (Cm)	1.78	0.26	14	Jml Malai/ rmpn	9.28
5	Panjang daun bendera (Cm)	38.16	7.03	15	Gabah isi /malai	120.77
6	Lebar daun bendera (Cm)	2.11	0.30	16	Gabah hampa /malai	41.34
7	Jlh Anakan Produktif	10.46	2.65	17	Bobot 1000 btr (gr)	28.18
8	Diameter batang (mm)	7.10	0.77	18	Panjang gabah (mm)	9.44
9	Panjang ruas batang (Cm)	121.77	26.47	19	Lebar gabah (mm)	3.55
10	Umur berbunga 50% (Hss)	92.68	9.60	20	Tebal gabah (mm)	2.53

Keragaman data karakter dapat dilihat berdasarkan nilai standar deviasi. Berdasarkan rekap analisis nilai rata-rata dan standar deviasi pada karakter kualitatif padi lokal menunjukkan bahwa karakter yang paling beragam adalah bulu ujung gabah (1.8 ± 2.8) dan warna ujung gabah (2.2 ± 2.5). Karakter yang paling tidak bervariasi ditandai dengan nilai standar deviasi bernilai nol yaitu karakter menguningnya daun, warna lidah daun, cabang malai sekunder, dan poros malai. Lain halnya dengan karakter kuantitatif, pada karakter ini tidak ada nilai standar deviasi bernilai nol, yang artinya semua

karakter terdapat keragaman antar individu padi lokal. Karakter yang memiliki keragaman paling tinggi adalah gabah isi per malai (120.77 ± 48.86) diikuti oleh karakter tinggi tanaman (152.40 ± 29.59) dan panjang ruas batang (121.77 ± 26.47) (Tabel 2 dan Tabel 3). Data ini memperkuat bahwa keragaman genetik pada karakter kuantitatif lebih luas dibandingkan karakter kualitatif.

T-test Komponen Analisis Kekerabatan antar Metode

Tabel 4 Perbandingan beberapa komponen analisis kekerabatan

Hasil olah data kualitatif				Hasil olah data kuantitatif				Hasil olah data kombinasi kualitatif dan kuantitatif			
Jml Kluster	% Persamaan	Distance	Jml aksesi dlm Kluster	Jml Kluster	% Persamaan	Distance	Jml aksesi dlm Kluster	Jml Kluster	% Persamaan	Distance	Jml aksesi dlm Kluster
1	0	3481	43	1	0	94989.2	43	1	0	95659.2	43
2	54.32	1590	35	2	72.1	26498.8	2	2	69.19	29471.8	2
3	86.1	484	31	3	77.32	21542.8	41	3	75.64	23306.6	41
4	88.57	398	8	4	88.41	11007.5	19	4	87.11	12332.9	22
5	89.37	370	18	5	88.67	10765.2	22	5	87.61	11848.5	19
6	92.93	246	4	6	92.85	6788.7	14	6	92.64	7043.5	14
7	94.51	191	6	7	93.05	6602.9	16	7	92.92	6774.9	16
8	94.57	189	12	8	95.18	4580.7	9	8	93.83	5899.4	5
9	94.97	175	13	9	95.23	4530.4	5	9	95.07	4719.7	9
10	96.58	119	9	10	95.97	3832.7	7	10	95.97	3855.7	7

Keterangan: distance = nilai jarak genetik berdasarkan titik Euclidean pada dendrogram

Tabel 5 Hasil uji-t antar dasar metode analisis *paired comparison*

Keterangan	T-value
Jumlah Kluster A vs B	0.000 ^{tn}
Jumlah Kluster A vs C	0.000 ^{tn}
Jumlah Kluster B vs C	0.000 ^{tn}
<i>Similarity level</i> A vs B	-0.060 ^{tn}
<i>Similarity level</i> A vs C	0.030 ^{tn}
<i>Similarity level</i> B vs C	0.080 ^{tn}
Distance level A vs B	-2.200 [*]
Distance level A vs C	-2.300 [*]
Distance level B vs C	-0.100 ^{tn}

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada α 5%, * = berbeda nyata pada α 5%. *Similarity level* = % persamaan, A = metode analisis dengan menggunakan data kualitatif, B = metode analisis dengan menggunakan data kuantitatif, C = kombinasi kualitatif dan kuantitatif

Tabel 4 adalah tabel untuk menjelaskan perubahan nilai % persamaan (*similarity*), nilai jarak genetik berdasarkan titik Euclidean pada dendrogram (*distance*), dan jumlah anggota dalam Kluster terhadap perubahan jumlah kluster. Jumlah kluster adalah faktor tetap sedangkan % persamaan, *distance*, dan jumlah anggota dalam kluster adalah faktor bebas yang ingin kita lihat perubahannya. Pengelompokan/*Clustering* yang biasanya terbentuk pada sebagian besar penelitian analisis kekerabatan adalah 3 sampai 5 kelompok/*cluster*. Secara manual dapat dilihat perbandingan nilai-nilai dari komponen jumlah kluster, *similarity* (tingkat kesamaan), *distance* (level jarak), dan jumlah aksesori dalam setiap kluster. Berdasarkan Tabel 4, pada saat jumlah kluster sebanyak 3 yang ingin dibentuk berdasarkan karakter kualitatif, maka persen persamaan sebesar 86.1%, nilai konstanta jarak genetik berdasarkan titik Euclidean rata-rata 484, dan jumlah aksesori adalah 31. Di lain pihak, pada saat jumlah kluster sebanyak 3 yang ingin dibentuk berdasarkan karakter kuantitatif, maka persen persamaan sebesar 77.32%, nilai konstanta jarak genetik berdasarkan titik Euclidean rata-rata 21542.8, dan jumlah aksesori adalah 41.

Hasil analisis lanjut berdasarkan uji-t *paired comparison* diketahui bahwa jumlah kluster berdasarkan data kualitatif dan *similarity level* (level kesamaan (%)) tidak berbeda nyata baik apabila menganalisa kekerabatan dengan menggunakan data kualitatif, kuantitatif maupun kombinasi keduanya (Tabel 5). Namun, perbedaan nyata terdapat pada *distance level* (level jarak genotipe). *Distance level* hasil analisis dengan menggunakan data kualitatif berbeda nyata dengan kuantitatif dan juga berbeda nyata dengan kombinasi. Hal ini disebabkan oleh rentang nilai data kualitatif terbatas nilai skor (kurang beragam) dibandingkan data kuantitatif lebih beragam. *Distance level* ini akan mempengaruhi kesimpulan seberapa dekat jarak genotipe dan seberapa jauh jarak genotipe antar aksesori yang dianalisa. Terlihat pada nilai *distance level* Tabel 1 menunjukkan bernilai ribuan untuk hasil olah data karakter kuantitatif dan kombinasi, sedangkan untuk hasil olah data karakter kualitatif bernilai ratusan.

Perbandingan Dendrogram

Terdapat perbedaan hasil dendrogram berdasarkan data kualitatif (Gambar 1) dengan data kualitatif (Gambar 2) dan kombinasi keduanya

(Gambar 3). Pola sebaran aksesi pada dendrogram Gambar 1 berbeda dengan Gambar 2 dan 3. Seperti halnya aksesi Cere manggu dengan Gundil merah. Diperlihatkan posisi dengan tanda panah pada gambar, bahwa dua aksesi ini berada pada beda kluster yang cukup jauh berdasarkan data karakter kualitatif, namun dua aksesi ini berada pada 1 kluster berdasar pada data karakter kuantitatif dan kombinasi.

Selain dengan melihat pola sebaran aksesi pada dendrogram dan pola pohon dendrogram,

identifikasi perbedaan secara visual dapat dibantu dengan menggunakan software Minitab 14. Pada software Minitab 14, dapat teridentifikasi dengan diperlihatkan warna cabang dendrogram yang terbentuk ketika analisis dilakukan berdasarkan tingkat similarity yang kita inginkan. Tingkat *similarity* pada saat analisis dibuat sebesar 80% untuk mengetahui genotipe mana saja yang diduga berasal dari keturunan yang sama (Maulan *et al.*, 2014).

Gambar 1 Dendrogram kekerabatan 43 padi lokal berdasarkan data kualitatif pada nilai similarity 80.0%

Gambar 2 Dendrogram kekerabatan 43 padi lokal berdasarkan data kuantitatif pada nilai similarity 80.0%

Gambar 3 Dendrogram kekerabatan 43 padi lokal berdasarkan data kombinasi kualitatif dan kuantitatif pada similarity 80.0%

Sebelumnya, berdasarkan uji-t menunjukkan bahwa jumlah kluster tidak berbeda nyata terlihat pada ketiga hasil analisa dendrogram membentuk 3 kluster besar. Namun demikian, *level distance* yang menunjukkan berbeda nyata antara hasil dari data kualitatif dengan kuantitatif diduga mempengaruhi bentuk dendrogram dan distribusi anggota pada kelompok besar.

Merujuk pada Maulan *et al* (2014) dan Cahyarini *et al.* (2004), bahwa tingkat kemiripan 80% merupakan nilai tingkat kemiripan yang menunjukkan bahwa genotipe-genotipe yang terbentuk dalam 1 kluster merupakan berasal dari satu keturunan yang sama. Berdasarkan hasil analisis dengan tingkat similarity 80% diperoleh perbedaan jumlah kluster (warna yang sama menunjukkan 1 kluster) antara hasil data kualitatif dengan kuantitatif dan kombinasi, sedangkan antara

data kuantitatif dengan kombinasi menghasilkan dendrogram yang sama dan dengan komposisi aksesori yang sama. Kluster terbentuk 3 pada hasil data kualitatif sedangkan kluster terbentuk 4 pada hasil data kuantitatif dan kombinasi. Pengelompokkan berdasarkan data kualitatif, yaitu: kluster 1 terdiri dari 31 aksesori, kluster 2 sebanyak 8 aksesori, dan kluster 3 sebanyak 4 aksesori. Hasil klustering berdasarkan kuantitatif dan kombinasi adalah sama, yaitu: kluster 1 terdiri dari 22 aksesori, kluster 2 terdiri dari 19 aksesori, dan kluster 3 dan 4 terdiri dari 1 aksesori. Nilai jarak rata-rata dan jarak maksimal genotipe/aksesori dari pusat kluster antara hasil data kuantitatif dan kombinasi adalah relatif sama. Perbedaan jarak rata-rata dari centroid berdasarkan data karakter kualitatif terpaut jauh dengan hasil data kuantitatif. Pada kasus kluster 1 terpaut sejauh 27.99 (A vs B) dan 30.06 (A vs C), sedangkan untuk jarak maksimal sejauh 46.86 (A vs B) dan 49.01 (A vs C) (Tabel 6).

Tabel 6 Analisis jumlah kluster dan jumlah genotipe per *kluster* dan jarak rata-rata posisi aksesi terhadap pusat kluster pada similarity 80%

Jumlah kluster	Jml genotipe	Jarak rata-rata dari <i>centroid</i>	Jarak maksimal dari <i>centroid</i>
Kualitatif (A)			
Kluster1	31	8.74	12.74
Kluster2	8	7.22	12.52
Kluster3	4	7.63	8.49
Kuantitatif (B)			
Kluster1	22	36.73	59.60
Kluster2	19	36.61	59.81
Kluster3	1	0.00	0.00
Kluster4	1	0.00	0.00
Kombinasi Kualitatif dan Kuantitatif (C)			
Kluster1	22	38.80	61.75
Kluster2	19	38.29	61.99
Kluster3	1	0.00	0.00
Kluster4	1	0.00	0.00

Karakter kualitatif pada dasar tidak dipengaruhi oleh lingkungan dan lebih informatif apabila dipresentasikan dalam data visual. Data visual disini maksudnya adalah dokumentasi keragaan kualitatif dalam bentuk foto. Konversi data kualitatif ke dalam bentuk kuantitatif berupa data skor berfungsi untuk memudahkan dalam pencatatan data namun tergolong lemah dalam menggambarkan variasi genotipe karena terbatas rentang ukurannya dan tidak memiliki satuan. Dilain pihak, karakter kuantitatif pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Pengaruh lingkungan sangat mempengaruhi ekspresi gen suatu genotipe. Kelebihan dari data karakter kuantitatif adalah lebih representatif dalam menggambarkan keragaan genotipe serta terukur karena memiliki satuan. Untuk menghindari *escape* lingkungan, maka pada karakterisasi fenotipik dilakukan pada lokasi plot yang sehomogen dan dengan sistem budidaya yang sama.

Pada penelitian ini, diduga terdapat karakter kualitatif yang sebaiknya tidak diikutsertakan dalam analisis kekerabatan karena pengaruhnya terhadap variasi genetik sangat rendah. Menurut Caldo *et al.* (1996) karakter warna kulit gabah, warna lemma steril, bentuk percabangan sekunder, sumbu malai, warna daun telinga, bentuk lidah, sudut daun bendera pada saat berbunga, dan kekuatan batang adalah karakter kualitatif yang *invariant* (tidak beragam). Oleh sebab itu karakter-karakter kualitatif yang *invariant* lebih baik dikeluarkan dalam proses analisis. Dilain pihak, karakter kuantitatif yang sebaiknya dimasukkan dalam analisis kekerabatan yaitu karakter-karakter yang memiliki keragaman yang tinggi dan korelasi positif dan berpengaruh nyata terhadap karakter tujuan (misal hasil panen ton/ha). Karakter komponen hasil yang berkorelasi positif dan memiliki pengaruh langsung dan tidak langsung yang besar diantaranya jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi per malai, dan bobot 1000

butir (Safitri *et al.*, 2011; Rohaeni dan Permadi, 2012; Kartina *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil analisis ini menunjukkan bahwa analisis kekerabatan akan lebih baik apabila mengkombinasikan keterangan data karakter kualitatif dan kuantitatif. Menurut Suhartini (2010), karakter morfologis sifat kualitatif dan kuantitatif merupakan informasi yang sama bergunanya bagi pemuliaan padi. Tsegaye *et al.*, (2007) menyatakan bahwa karakter kualitatif yang paling banyak dicari informasinya adalah kualitas dari karakter yang bernilai ekonomi seperti kandungan nutrisi. Pada studi kasus komoditas lain seperti halnya penelitian Yusran dan Maemunah (2011), analisa kekerabatan berdasarkan kombinasi karakterisasi kualitatif dan kuantitatif yang difokuskan pada karakter hasil seperti ukuran tongkol, warna biji dan warna tongkol. Solankey *et al.*, (2015), mengkombinasikan data kuantitatif dan kualitatif dalam menganalisa keragaman genetik karena dua karakter tersebut memiliki hubungan yang erat. Namun demikian, analisis kekerabatan akan lebih informatif lagi apabila menggunakan data kombinasi dari keduanya serta diikutsertakan data keragaman pita DNA berdasarkan marka spesifik. Hasil penelitian Martinello *et al.* (2001) menunjukkan klasifikasi semua genotipe berdasarkan dua metode (data molekuler dan data morfologi yang terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif) memberikan hasil yang sama dendogram. Begitu pula dengan hasil penelitian Indhirawati *et al.* (2015) pada komoditas lain seperti jagung. Penelitiannya menunjukkan bahwa koefisien keragaman berdasarkan data molekuler lebih tinggi dibandingkan berdasarkan data kombinasi kualitatif dan kuantitatif namun menghasilkan klustering yang sama.

Analisis Kluster Data Kuantitatif

Hasil analisis kekerabatan menunjukkan hasil olah data karakter kuantitatif sama dengan hasil olah dari data karakter kombinasi dibandingkan kualitatif. Berdasarkan analisis kluster data kuantitatif diperoleh 4 kelompok besar pada tingkat *similarity* 80% (Gambar 2). Kelompok 1 terdiri dari aksesori : Lamdaur ekor hitam, Cere 1, Cere 2, Lamdaur ekor putih, Enud-rawa bogo, Inul, Jembar lokal, Jembar, Sidenok, Sari kuning, Angkok, Kebo super, Kebo, Muncul-jatibarang, Borang, Sabo, Jembar batan, Cungkring, Cere beureum, dan Muncul. Kelompok 2 terdiri dari aksesori: Kewal beureum, Dolar, Dolar 2, Menyan, Ketan pecut 2, Wangi putih, Ketan putih 1, Ketan putih, Oseg, Wulung 1, Cere, Wangi putih 1, Hawara kapas 2, Dasneng, Cere 3, Ketan putih 3, Lokcan empk, dan Wulung. Kelompok 3 dan 4 terdiri dari 1 aksesori yakni masing-masing Cere manggu dan Gundil merah.

Masing-masing kluster yang terbentuk memiliki karakter kuantitatif yang berbeda. Karakter kuantitatif yang membedakan antar kluster adalah pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang daun bendera, panjang ruas batang, umur berbunga 50%, umur masak fisiologis, panjang malai, dan gabah isi per malai. Kelompok 1 merupakan kumpulan aksesori yang memiliki tinggi tanaman paling pendek dibandingkan kelompok lain yaitu rata-rata 125 cm, sedangkan kelompok yang memiliki tinggi tanaman paling tinggi dimiliki kelompok 2 dan 4 yaitu rata-rata 181 cm dan 188 cm. Kelompok 3 memiliki tinggi tanaman yang sedang dengan rata-rata 147 cm. Kluster 1 memiliki jumlah malai per rumpun paling banyak dan panjang daun bendera dan panjang ruas batang paling pendek. Kluster 2 memiliki panjang ruas batang paling lebar. Kluster 3

memiliki karakter umur paling genjah, terlihat dari umur berbunga 50% selama 78 hss, umur panen 101 hss (hari setelah semai), serta jumlah gabah isi paling banyak yaitu 363/malai. Anggota kluster 3 ini sangat potensial untuk dikembangkan menjadi varietas unggul baru. Kluster 4 memiliki jumlah gabah isi 230/malai namun umur masak fisiologis adalah paling dalam.

Karakter kualitatif yang memberikan perbedaan nyata antar kluster yaitu sudut daun bendera, permukaan daun, warna lemma palea, warna lemma steril, warna ujung gabah (apisculus). Kluster 1 memiliki karakter daun tegak, permukaan daun agak berbulu, lema palea berwarna kuning jerami, dan apisculus putih. Kluster 2 memiliki karakter daun terkulai, permukaan daun agak berbulu, lemma palea berwarna coklat, dan apisculus merah. Kluster 3 memiliki karakter daun bendera horisontal, permukaan daun tidak berbulu/licin, lemma palea berwarna orange kecoklatan, dan apisculus berwarna putih. Kluster 4 memiliki karakter daun bendera terkulai, permukaan daun berbulu, lemma palea berwarna ungu, dan apisculus berwarna ungu.

Berdasarkan identifikasi kluster yang terbentuk, terdapat karakter yang paling mempengaruhi pembentukan kluster. Karakter kuantitatif yang paling berpengaruh adalah umur berbunga 50%, dan umur masak fisiologis. Karakter umur berbunga 50% dan umur masak fisiologis membentuk 4 kelas yang signifikan berbeda antar kelas, yakni umur sangat genjah, genjah, agak dalam, dan sangat dalam. Dilain pihak, karakter kualitatif yang paling mempengaruhi pembentukan kluster adalah warna lemma palea. Terlepas dari itu, 7 karakter kuantitatif dan 5 karakter kualitatif (Tabel 7 dan 8) hasil identifikasi yang mampu memberikan perbedaan antar kluster dapat dijadikan referensi untuk analisis kekerabatan plasma nutfah tanpa harus memasukan semua karakter pengamatan lainnya yang tergolong tidak variatif.

KESIMPULAN

Hasil analisis kekerabatan dengan menggunakan data kualitatif, kuantitatif maupun kombinasi keduanya tidak berbeda pada komponen analisis jumlah kluster dan level kesamaan. Perbedaan terdapat pada level jarak genetik.

Tabel 7 Karakter kuantitatif pembeda antar kluster

	TT	JMR	PDB	PRB	UB 50%	UMF	JGB
Kluster 1	124.7	12	34.8	97.7	88	114	113
Kluster 2	181.3	8	40.2	148.1	96	121	112
Kluster 3	147.4	3	55.2	108.5	78	101	363
Kluster 4	188.6	4	53.7	137.3	116	139	230

Keterangan: TT = tinggi tanaman (cm), JMR = jumlah malai/rumpun, PDB = panjang daun bendera, PRB = panjang ruas batang, UB 50% = umur berbunga 50%, UMF = umur masak fisiologis, JGB = jumlah gabah isi, B1000B = bobot 1000 butir (gram).

Tabel 8 Karakter kualitatif pembeda antar kluster

	SDB	PD	WLP	Apisculus
Kluster 1	Tegak	Agak berbulu	Kuning jerami	Putih
Kluster 2	Terkulai	Agak berbulu	Bercak coklat	Merah
Kluster 3	Horizontal	Licin	Orange kecoklatan	Putih
Kluster 4	Horizontal	Berbulu	Ungu	Ungu

SDB = sudut daun bendera, PD = permukaan daun, WLP = warna lemma palea, Apisculus = warna ujung gabah.

Pola distribusi anggota kluster pada hasil analisis dendrogram berdasarkan data karakter kualitatif berbeda dengan hasil analisis dendrogram berdasarkan data karakter kuantitatif dan kombinasi. Analisis kekerabatan antar genotipe direkomendasikan menggunakan data kombinasi dari karakter kualitatif dan kuantitatif agar informasi jarak genetik lebih informatif. Karakter kuantitatif yang paling mempengaruhi pembentukan kluster adalah umur berbunga dan umur masak fisiologis sedangkan karakter kualitatif adalah warna lemma palea.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyarini RD, Yunus A, Purwanto E. 2004. *Identifikasi keragaman genetik beberapa varietas lokal kedelai di Jawa berdasarkan analisis isozim*. Agrosains, 6 (2):79-83.
- Indhirawati, R., A. Purwantoro, P. Basunanda. 2015. *Karakterisasi morfologi dan molekuler jagung berondong stroberi dan kuning (Zea mays L. Kelompok Everta)*. Vegetalika, Vol.4 No.1: 102 - 114.
- Kartina, N, B.P. Wibowo, Y. Widyastuti, I.A. Rumanti, dan Satoto. 2016. *Korelasi dan sidik lintas karakter agronomi padi hibrida*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, Vol. 21 (2): 76-83.
- Mangoendidjojo, W. 2003. *Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman*. Yogyakarta: Kanisius.
- Martinello, G.E., N.R. Leal, A.T. Amaral Jr., M.G. Pereira, and R.F. Daher. 2001. Comparison of Morphological Characteristics and RAPD For Estimating Genetic Diversity In *Abelmoschus* Spp. ISHS Acta Horticulturae 546: International Symposium on Molecular Markers for Characterizing Genotypes and Identifying Cultivars in Horticulture.
- Maulan, Z., T. Kuswinan, N.R. Sennang, dan S.A. Syaif. 2014. Eksplorasi keragaman plasma nutfah padi lokal asal Tana Toraja dan Enrekang berdasarkan karakterisasi morfologi. <http://lppm.unmas.ac.id/wp-content/uploads/2014/06/48-Zuklifli-Maulana-KL1.pdf>.
- Rohaeni, W.R dan K. Permadi. 2012. *Analisis sidik lintas beberapa karakter komponen hasil terhadap daya hasil padi sawah pada aplikasi agrisimba*. Agrotrop, 2(2): 185-190.
- Safitri, H, B.S. Purwoko, I.S. Dewi dan B. Abdullah. 2011. *Korelasi dan sidik lintas karakter fenotipik galurgalur padi haploid ganda hasil kultur antera*. Widyariset, Vol. 14 No.2: 295-304.
- Silitonga, T.S. 2004. *Pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah padi di Indonesia*. Buletin Plasma Nutfah Vol.10 No.2: 56-71.
- Sitairesmi, T, R. H. Wening, A. T. Rakhmi, N. Yunani, dan U. Susanto. 2013. *Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul*. Iptek Tanaman Pangan, Vol. 8 No. 1: 22-30.
- Solankey, S.S., P.K. Singh, and R. K. Singh. 2015. *Genetic diversity and interrelationship of qualitative and quantitative traits in sweet potato*. International Journal of Vegetable Science, 21:236–248.
- Suhartini, T. 2010. *Keragaman karakter morfologis plasma nutfah spesies padi liar (Oryza spp.)*. Buletin Plasma Nutfah, Vol.16 No.1:17-28.

Tsegaye, E., N. Dechassa, and D. Sastry. 2007. *Genetic variability for yield and other agronomic traits in sweet potato*. J. Agron., 6(1): 94–99.

Yunani, N., R.H. Wening, E. Pramudika, dan E. Maryati. 2014. *Katalog Plasma Nutfah Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. [Tidak Dipublikasikan].

Yusran Maemunah. 2011. *Karakterisasi morfologi varietas jagung ketan di Kecamatan Ampana Kota Kabupaten Tojo Una-Una*. J. Agroland, 18 (1): 36-42.