

KARAKTERISTIK MORFOLOGI MALAI DAN BUNGA PADA 14 GENOTIPE PADI LOKAL (*Oryza sativa. L*) KABUPATEN KUANTAN SINGINGI

Morphological Characteristics Of Panicles And Flower Of 14 Genotypes Local Rice (*Oryza Sativa.L*) In Kuantan Singingi

Yuda Sahmanda¹, Deno Okalia² dan Chairil Ezward*²

¹ Agrotechnology Study Program Student

² Lecturer at the Agrotechnology Study Program

Faculty of Agriculture, Kuantan Singingi Islamic University

* Corresponding Author, email : ezwardchairil@yahoo.com

Artikel Diterima 18 November 2020, disetujui 10 Januari 2021

Abstrak

Indonesia memiliki plasma nutfah yang sangat besar, dengan jenis yang beraneka ragam. Keragaman genetik dapat diketahui melalui proses karakterisasi dan indentifikasi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mengkarakterisasi 14 genotipe padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi berdasarkan morfologi malai dan bunga. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel secara sengaja (*purposive random sampling*). Pengambilan data dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik 14 genotipe padi lokal yang ada di Kabupaten Kuantan Singingi secara langsung ke lapangan. Pengamatan data dilakukan terhadap sampel berdasarkan panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi Komisi Nasional Plasma Nutfah (2003) dan Bioversity International, IRRI and WARDA(2007). Karakter yang diamati adalah karakter kualitatif dan kuantitatif pada organ malai dan bunga. Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan software Ms. Excel dan (NTSYS-pc) version 2.02. Hasil penelitian diperoleh keragaman karakter morfologi malai dan daun, dimana pada koefisien kemiripan 71% terlihat hanya pada Padi Sironda putih (PL01) dengan Padi Ros (PL08).

Kata Kunci : *Karakterisasi, morfologi, malai, bunga*

Abstract

Indonesia has a very large number of germplasm, with various types. Genetic diversity can be identified through a process of characterization and identification. The aims of the research is to identify and characterize 14 genotypes local rice in Kuantan Singingi based on panicle and flower morphology. This research was used purposive sampling method (*purposive random sampling*). Data were collected by identifying the characteristics of 14 genotypes local rice in Kuantan Singingi directly into the field. Data observations were carried out on samples based on the guidelines for the characterization and evaluation system for rice plants, the National Commission for Germplasm (2003) and Bioversity International, IRRI and WARDA (2007). The characters observed were qualitative and quantitative characters in the panicle and flower organs. Observation data were processed using Ms. software. Excel and (NTSYS-pc) version 2.02. The results showed that the diversity of panicle and leaf morphological characters, where the similarity coefficient of 71%, was seen only in Sironda Putih Rice (PL01) with Rice Ros (PL08).

Keywords : *Morphological, characterization, panicle, flower*

PENDAHULUAN

Keanekaragaman padi (plasma nutfah) di Indonesia sangat luas, banyak daerah mempunyai padi lokal yang keberadaannya semakin ditinggalkan oleh petani maupun permintaan masyarakat yang menurun. Dengan demikian perlu diketahui keanekaragaman padi Indonesia sebagai plasma nutfah dan sumber genetik padi baru yang sesuai dengan karakteristik geografis Indonesia.

(Febrialdi, 2017), mengatakan bahwa kendala dalam peletarian plasma Nutfah Pengelolaan pemanfaatan plasma nutfah sekarang ini dirasakan kurang sempurna. Hal ini menyebabkan berkurangnya dan hilangnya plasma nutfah jenis tertentu.

Berlainan dengan erosi, kekeringan atau banjir yang peristiwa dan akibatnya nampak jelas, penyusutan keanekaragaman hayati, termasuk keanekaragaman hayati pertanian tidak dipahami oleh orang awam. Oleh karena itu, perlu adanya pemahaman dan perhatian bagi pihak-pihak yang terkait dengan perlindungan dan pengembangan keanekaragaman hayati Indonesia untuk peduli dan mengkanpanyekan program programnya agar diketahui oleh khalayak umum (Sastrapradja dan Widjaja, 2010).

Maka oleh sebab itu terdapat potensi di dalam melakukan karakteristik padi lokal, sebagai data awal untuk memperoleh informasi deskripsi morfologi khususnya bunga dan malai. Serta karakteristik dan identifikasi pada padi lokal dilakukan untuk menjadi pertimbangan dalam pengembangan varietas dan biodiversiti padi.

Sebagian wilayah ada yang menggunakan varietas unggul seperti cisokan dan PB42. Selain menggunakan varietas unggul, petani juga menggunakan padi lokal seperti padi singgaro merah, padi kuning (umur panjang), padi ros, padi samo putih dan padi limbayang. Alasan petani tetap menggunakan padi lokal karena padi lokal dapat dibudidayakan pada lahan sawah yang berada di lubuk,

rasa yang disukai oleh masyarakat, hasil yang juga dapat mendekati padi varietas unggul, lebih beradaptasi terhadap kekeringan dan banjir di sawah.

Hasil eksplorasi dan identifikasi penelitian sebelumnya (Ezward *et al*, 2019), telah menemukan beberapa genotipe yang terdapat di Kabupaten Kuantan Singingi, selanjutnya genotipe – genotipe tersebut menarik untuk dilakukan eksperimen karakterisasi dengan melihat potensi hasilnya seperti jumlah anakan, jumlah anakan produktif, berat gabah gabah, keberadaan ekor gabah, tinggi tanaman dan umur panen.

Karakter morfologis yang dapat digunakan untuk membedakan aksesi beras lokal adalah karakter bunga (jumlah butir dalam malai, bentuk butir, ukuran butir, permukaan butir, warna permukaan biji-bijian, keadaan ujung biji-bijian, ekor pada ujung biji-bijian, warna ekor di ujung biji-bijian, warna tangkai biji-bijian, malai debet, panjang malai, jenis malai, cabang malai sekunder, sumbu malai).

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman penghasil beras yang merupakan sumber karbohidrat bagi sebagian penduduk dunia. Penduduk Indonesia, hampir 95% mengonsumsi beras sebagai bahan pangan pokok, sehingga pada setiap tahunnya permintaan akan kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Menurut data Badan Pusat Statistik (2014), konsumsi beras di Indonesia tergolong tinggi yaitu sebesar 97,4kg/kapita/tahun pada tahun 2013.

Indonesia memiliki beberapa varian padi antara lain beras merah dan beras hitam yang sering digunakan sebagai penanganan kesehatan serta beras putih sebagai bahan makanan keseharian. Makanan ini kaya akan protein, karbohidrat, lemak, zat pigmen warna, mineral, serta vitamin B6, B12 dan B1 (Damarjati, 1981). Hal ini menandakan bahwa kandungan zatorizional yang terdapat di dalam beras bisa untuk merawat kulit, beberapa produk

kosmetik yang mengandung bahan dari beras seperti krim merawat kulit, sampo, dan sabun mandi (Asia BioBusiness, 2006).

Varietas padi unggul baru yang dirilis, namun demikian keanekaragaman geografis di Indonesia memerlukan varietas yang cocok dengan lingkungan setempat. Padi sebagai penghasil nahan pangan pokok, sangat strategis keberadaannya dalam rangka mendukung ketahanan pangan Indonesia (Susilastuti, 2017).

Berdasarkan pemikiran diatas maka penulis melakukan penelitian Karakteristik yang bertujuan untuk mengetahui Karakteristik morfologi malai dan bunga pada 14 genotipe Padi Lokal (*Oryza sativa*.L) Kabupaten Kuantan Singingi

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini berlangsung selama 5 bulan dari bulan November 2019 sampai Maret 2020. Genotipe padi yang digunakan dalam penelitian adalah hasil eksplorasi oleh peneliti terdahulu (tahun 2109) antara lain : Sironda putih (PL01), Sironda merah (PL02), Pandan Wangi F4 (PL03), Pulut Hitam (PL04), Ronda Putih (PL05), Singgaro Merah (PL06), Kuning Umur Panjang (PL07), Padi Ros (PL08), Samo Putih (PL09), Limbayang (PL10), Pulut Karate (PL11), Sokan Umur Panjang (PL12), Pulut Benai Peboun Hulu(PL13), Singgam Putih (PL14).

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan data secara sengaja (*purposive random sampling*). Padi sebelumnya ditanam terlebih dahulu dengan membuat petakan atau plot percobaan dengan ukuran plotnya 100 cm x 100 cm, jarak antar plot 50 cm dan jarak antar blok 100 cm. Pengambilan data

dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik morfologi malai dan bunga.

Pengamatan data karakter malai dan bunga dilakukan berdasarkan panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi Bioersity International, IRRI and WARDA(2007) dan Komisi Nasional Plasma Nutfah (2003). Sehingga data yang diperoleh adalah data kualitatif dan kuantitatif.

Karakter kualitatif adalah karakter yang tidak dapat diukur dengan satuan namun dapat di konfersi melalui data skoring. Karakter kuantitatif adalah karakter dapat terukur oleh alat dan memiliki satuan. Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan software Ms. Excel dan (NTSYS-pc) version 2.02, untuk melihat tingkat kekerabatan.

Pelaksanaan Terdiri dari : Persiapan Benih yaitu Seleksi benih, Perendaman benih, Persemaian benih, Persiapan Lahan, Pembuatan Plot, Pemasangan Label, Pemberian Pupuk Organik (kotoran ayam), Persiapan Bibit, Penanaman, Aplikasi Pupuk Anorganik, Pemeliharaan (Pengairan, Penyulaman, Penyiangan, Pegendalian hama dan penyakit), Panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfologi Malai

Karakteristik morfologi malai pada pengukuran panjang malai dapat diketahui bahwa, bunga (panjang malai, jumlah bulir, bentuk, ukuran, permukaan, warna permukaan, keadaan ujung permukaan, panjang tangkai dan warna tangkai bulir), gabah (bentuk, ukuran, permukaan, warna permukaan, keadaan ujung permukaan, ekor pada ujung permukaan, panjang tangkai, dan kerontokan gabah), beras (bentuk, ukuran, dan warna beras) (Irawan dan Purbayanti, 2008).

Hasil pengamatan terhadap karakteristik malai dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Malai pada 14 genotipe padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi

NO	Penciri Pengamatan	Nama Genotipe													
		PL 01	PL 02	PL 03	PL 04	PL 05	PL 06	PL 07	PL 08	PL 09	PL 10	PL 11	PL 12	PL 13	PL 14
1	Umur muncul malai	88	92	89	92	66	89	64	89	90	92	89	86	81	81
2	Tekstur sumbu utama malai	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2
3	Sikap cabang kekopakan	5	3	5	3	5	5	3	5	3	1	5	3	3	3
4	Kelimpahan percabangan sekunder	1	2	3	3	3	2	1	1	1	2	1	1	3	1
5	Pengarahannya sehubungan daun bendera	3	9	9	9	9	7	9	9	9	7	7	3	9	1
6	Pecah butir dari malai	7	5	7	7	5	5	7	7	5	7	7	7	5	7
7	Ambang batas persentase biji	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3
8	Warna ekor gabah	020	020	052	100	040	100	020	020	052	100	040	020	040	020
9	Bentuk apiculus	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1
10	Bentuk lemma steril	2	2	3	2	1	2	1	1	3	1	2	2	2	1
11	Warna lemma steril	020	040	040	070	040	070	040	020	020	040	040	040	040	020
12	Umur muncul malai	88	92	89	92	66	89	64	89	90	92	89	86	81	81
13	Panjang dasar malai	24,2	18,8	20,9	23,4	22,9	24,7	27,5	20,9	21,7	21	21,9	23,2	22,4	21,4
14	Panjang sumbu utama malai	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
15	Panjang lemma steril	3	5	3	7	3	3	3	3	3	5	5	3	3	7
16	Persentase panjang ekor gabah	0	0	0	9,92	0	0	0	0	0	3,66	3,19	0	0	19,86

Dari tabel satu dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pengambilan sampel secara sengaja menunjukkan karakteristik malai, hasilnya ada yang sama dan berbeda. Contoh pada parameter tekstur sumbu utama malai genotipe padi lokal Kuantan Singingi dikelompokkan 2 kriteria yaitu saronda merah, pulut hitam, ronda putih, kuning umur panjang, samo putih, pulut karate, soka umur panjang, dan pulut benai peboun hulu memiliki kriteria kasar, sedangkan sironda putih, pandan wangi f4, singgaro merah, padi ros dan limbayang singgam putih memiliki kriteria halus.

Untuk parameter kriteria yang lain (skor dan kriteria) penjelasannya dapat dilihat pada tabel 1. Sitinjak dan Idwar (2015), mengatakan bahwa perlakuan varietas Inpari 30 pada jajar legowo 4:1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan varietas Inpari 30 pada sistem tegel tetapi berbeda nyata dengan varietas lainnya. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik tanaman sangat mempengaruhi umur keluar malai sehingga perlakuan teknik budidaya tidak terlalu berpengaruh. Hal ini sesuai dengan pendapat Arraudeau dan Vergara (1992) bahwa perbedaan umur keluar malai

disebabkan faktor genetik tanaman yakni umur tanaman.

Hatta (2012), mengungkapkan bahwa panjang malai tergantung pada Varietas padi dan diduga panjang malai lebih banyak ditentukan oleh faktor genetika di dalam Varietas daripada faktor lingkungan seperti jarak tanam dan teknik budidaya. Malai yang ternaungi menghasilkan panjang malai lebih tinggi dibandingkan malai yang tidak ternaungi. Hal ini disebabkan usaha malai dalam menangkap cahaya matahari untuk proses pertumbuhan.

Menurut Juhriah *et al.*, (2013), adapun pada pengamatan cabang malai sekunder menunjukkan, bahwa Pare Birrang dan bumbungan tergolong dalam kategori tidak bercabang, Pare Lalodo dan Pare Bau tergolong dalam kategori bercabang banyak, sedangkan yang lainnya masuk dalam kategori bercabang sedikit.

Pengamatan yang dilakukan pada gabah genotipe padi lokal Kuantan Singingi juga menunjukkan bahwa terdapat persamaan dan perbedaan. Sebagai contoh

Pada parameter pengamatan warna ekor gabah dikelompokkan 4 kriteria yaitu :
1. Kriteria kuning muda (skor) 020 terdapat pada padi sironda putih, saronda

merah, kuning umur panjang, padi ros, soka umur panjang, dan singgang putih memiliki warna ekor gabah, lalu yang ke-2 Kriteria warna ekor gabah emas (skor 040), terdapat pada padi ronda putih, pulut karate, dan pulut benai pebon hulu, dan yang ke-3 dengan kriteria kuning kecoklatan (skor 052) terdapat pada genotipe padi pandan wangi dan samo putih, dan yang ke-4 memiliki warna ekor gabah kriteria hitam (skor 100) terdapat pada genotipe pulut hitam, singgaro merah dan limbayang.

Penampilan suatu tanaman pada suatu lingkungan tumbuhnya merupakan dampak kerja sama antara faktor genetik dengan lingkungan. Penampilan suatu genotip pada lingkungan yang berbeda dapat berbeda pula, sehingga sampai seberapa jauh interaksi antara genotip dan lingkungan (G x E) merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diketahui dalam program pemuliaan ataupun dalam rangka pengembangannya (Mangoendidjojo, 2000).

Menurut Sugiono dan Nurcahyo (2016) gabah kurang bernas dan gabah hampa terbentuk karena kekurangan hara atau nutrisi sehingga menyebabkan proses pembentukan fotosintat yang dapat disimpan di dalam biji rendah.

Menurut Janne, *et al.*, (2018), penciri warna lemma steril untuk varietas Pulo Sawah, Superwin, dan TB berwarna kuning emas, sedangkan varietas yang lain berwarna kuning jerami. Panjang lemma steril varietas TB termasuk pendek (<1,5 mm), varietas CK, Pilihan, Sito Merah, Sito Putih, dan Serayu sedang (1,6–2,5 mm) dan varietas Pulo Sawah, Superwin, Serwo, dan Sako panjang tetapi lebih pendek dari lemma. Penciri bulu ujung gabah untuk varietas Superwin, CK, Serwo, dan TB pendek dan semua berbulu sedangkan varietas yang lain pendek dan hanya sebagian berbulu.

Menurut Irawan dan Purbayanti (2008), beberapa padi jenis beras terdapat aksesori yang tidak memiliki ekor pada ujung gabah, yaitu padi Angkok dan Kopo, perbedaan karakteristik padi *indica* dan *javanica* terletak pada ada atau tidaknya ekor pada ujung gabah. Padi *indica* dicirikan dengan tidak adanya ekor sedangkan *javanica* memiliki ekor.

Karakteristik Morfologi Bunga

Penampilan warna bunga dan umur muncul bunga dari 14 genotipe padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Bunga pada 14 genotipe padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi

NO	Penciri Pengamatan	Nama Genotipe													
		PL 01	PL 02	PL 03	PL 04	PL 05	PL 06	PL 07	PL 08	PL 09	PL 10	PL 11	PL 12	PL 13	PL 14
1	Warna bunga	010	010	030	061	061	030	010	030	061	010	061	030	010	030
2	Umur muncul bunga	95	99	96	99	73	96	71	96	97	99	96	93	88	88

Hasil pengamatan warna bunga pada 14 genotipe padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi menunjukkan bahwa karakteristik morfologi hasil ada yang sama dan berbeda. Kriteria warna bunga ada 3 kelompok kriteria yaitu : 1. memiliki kriteria warna bunga putih (skor 010) terdapat pada padi sirona putih, saronda merah, kuning umur panjang, limbayang,

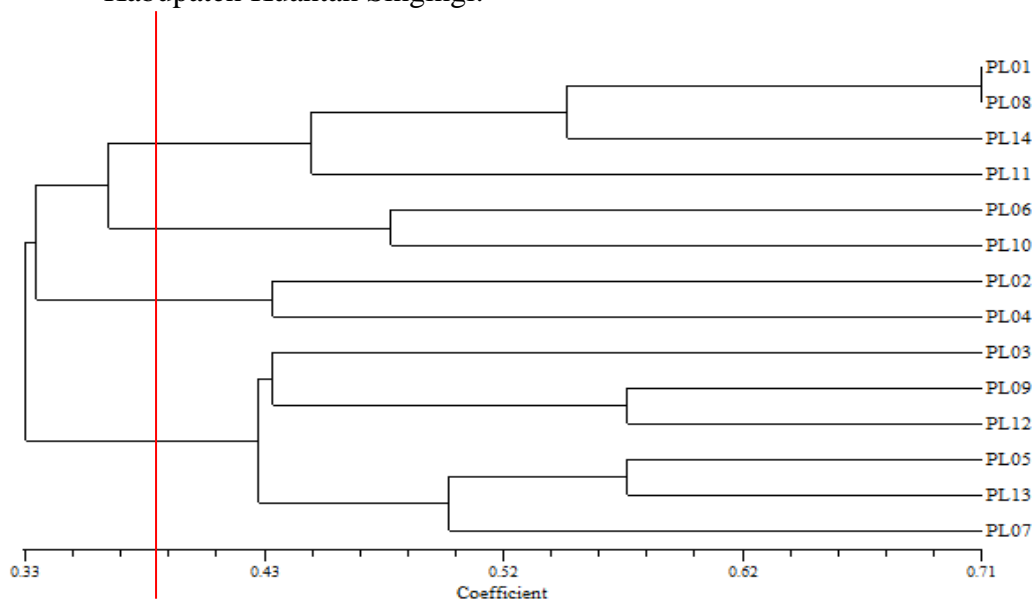
dan pulut benai pebaun hulu, 2. memiliki kriteria warna bunga (skor 061), terdapat pada genotipe pulut hitam, ronda putih, samo putih, dan pulut karate. 3. memiliki warna bunga kuning (skor 030), pada Genotipe padi pandan wangi F4, singgaro merah, padi ros, soka umur panjang dan singgam putih.

Analisis Cluster Morfologi

Kesamaan karakter morfologi yang teramati dari 14 genotipe padi lokal dalam penelitian ini dapat menunjukkan kedekatan dalam hubungan kekerabatan yang dimiliki. Oleh karena itu dilakukan pengujian kedekatan dalam hubungan kekerabatan yang dimiliki oleh 14 genotipe padi lokal tersebut ditampilkan dengan menggunakan dendrogram seperti terlihat pada Gambar satu dibawah.

Sifat morfologis tanaman dapat digunakan dalam analisis cluster yang berguna untuk menentukan jauh dekatnya hubungan kekerabatan suatu takson tanaman sehingga dapat digunakan untuk pengenalan dan penggambaran kekerabatan tingkat spesies (Rozika *et al*, 2013). Analisis kemiripan terhadap 14 genotipe padi sawah lokal di kabupaten Kuantan Singingi menghasilkan analisis koefisien kemiripan (*coefficint similarity*) berkisar antara 33%-71%.

Gambar 1. Dendrogram berdasarkan penanda morfologi (kualitatif) 14 genotipe padi Kabupaten Kuantan Singingi.



Berdasarkan koefisien kemiripan 38% pada 14 genotipe padi lokal Kab. Kuantan Singingi terdiri dari empat (4) kelompok, dimana kelompok 1 terdiri dari : PL01, PL08 dan PL14, kelompok 2 terdiri dari : PL06 dan PL10, kelompok 3 terdiri dari : PL02 dan PL04, kelompok 4 terdiri dari : PL03, PL09, PL12, PL05, PL13 dan PL07.

Nilai koefisien fenotipe (KF) tertinggi yaitu 71% terdapat satu (1) kekerabatan yaitu genotipe padi sironda putih (PL01) dengan padi ros (PL08).

Hal ini menunjukkan bahwa genotipe-genotipe tersebut dibentuk dari populasi yang sama, sehingga tingkat kekerabatannya lebih dekat. Namun sebaliknya, ada genotipe dengan nama

yang sangat berbeda tetapi tingkat kekerabatannya sangat tinggi, karena kemungkinan materi genetik tersebut berasal dari induk yang sama tetapi tersebar ke berbagai tempat yang berbeda sehingga diberi nama yang berbeda oleh kolektornya.

Genotipe yang berada dalam satu kelompok menunjukkan kekerabatan yang dekat, sedangkan genotipe yang berada pada kelompok yang berbeda menunjukkan kekerabatan yang jauh. Implikasi bagi pemulia tanaman adalah semakin jauh kekerabatannya maka semakin banyak keragaman tanaman yang dihasilkan. Semakin beragam genetik maka semakin besar kemungkinan diperoleh genotipe unggul. Menurut Julisaniah *et al*,

(2010) dalam Santoso, (2010), mengatakan bahwa persilangan antar genotipe yang berjarak dekat maka tingkat homozigositasnya tinggi, sedangkan persilangan antar genotipe yang berjarak besar atau kekerabatan jauh maka tingkat heterozigositasnya juga tinggi (homozigositasnya rendah). Persilangan tetua dengan variasi genetik yang relatif tinggi akan menghasilkan individu dengan heterozigositas lebih tinggi.

Menurut Endah *et al* (2003), pengelompokan berdasarkan sifat morfologi pada beberapa tanaman berkorelasi positif dengan pengelompokan data molekuler seperti pada teh dan kapas walaupun variasi yang dihasilkan lebih rendah dari variasi data molekuler.

Semua pasangan tanaman genotipe padi lokal dengan nilai KF tinggi umumnya merupakan tanaman genotipe padi lokal dengan kategori sama, sedangkan pasangan tanaman genotipe padi lokal yang memiliki KF kecil umumnya merupakan tanaman genotipe padi lokal dengan kategori berbeda. Sesuai dengan Cahyarini *et al* (2004) bahwa kemiripan dikatakan jauh apabila kurang dari 0,6 atau 60%. Dengan demikian pengelompokan tersebut membuktikan bahwa genotipe padi yang mempunyai tingkat kemiripan 80% berarti berasal dari tetua yang sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan koefisien kemiripan 38% pada 14 genotipe padi lokal Kab. Kuantan Singingi terdiri dari empat (4) kelompok, dimana kelompok 1 terdiri dari : PL01, PL08 dan PL14, kelompok 2 terdiri dari : PL06 dan PL10, kelompok 3 terdiri dari : PL02 dan PL04, kelompok 4 terdiri dari : PL03, PL09, PL12, PL05, PL13 dan PL07.

Nilai koefisien fenotipe (KF) tertinggi yaitu 71% terdapat satu (1) kekerabatan yaitu genotipe padi sironda putih (PL01) dengan padi ros (PL08).

DAFTAR PUSTAKA

- Arraudeau. M.A dan B.S. Vergara. 1992. Pedoman Budidaya Padi Gogo. BPTP. Sukarami
- Asia Bio Business, 2006. Potensi pasar dunia untuk bisnis beras inovatif di Thailand. Terakhir melaporkan disiapkan untuk Inovasi Nasional Agency, Thailand. Asia BioBusiness Pte Ltd. Singapura.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Padi Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bioversity International, IRRI and WARDA. 2007. Descriptors for wild and cultivated rice (*Oryza spp.*). Bioversity International, Rome, Italy; International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou, Benin.
- Cahyarini RD., Yunus A, dan Purwanto E. 2004. Identifikasi Keragaman Genetik Beberapa Varietas Lokal Kedelai di Jawa Berdasarkan Analisis Isozim. *Jurnal Agrosains* 6 : 79-83.
- Damarjati, 1981. Pengaruh Suhu Dan Lama Penggilingan Terhadap Mutu Beras Giling. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Endah, L.S., P. Nunik., S. Ariyanti and H. Sunarso. 2003. Relationship of 18 Taro (*Colocasia esculenta.L*) collections from Bogor based on morphological and isozymes characters. Kumpulan Abstrak Seminar Nasional X Persada. Bogor. 156p
- Ezward. C, Irfan. S, Indra. D dan Nalwida. R. 2019. Eksplorasi keragaman plasma nutfah padi lokal Kuantan Singingi berdasarkan morfologi gabah dan beras. Artikel tugas topik khusus satu. Program Studi Ilmu Pertanian. Fakultas Pertanian UNAND, un publish

- Febrialdi. A. 2017. Kondisi Beberapa Plasma Nutfah Non Kayu Disekitar Hutan Kecamatan Rantau Pandan Muara Bungo. *Jurnal Sains Agro* vol 2, no 1.
- Hatta, M. 2012. Pengaruh jarak tanam heksagonal terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi. *J. floratek* 7 :150-156.
- Irawan B, Purbayanti K. 2008. Karakterisasi dan kekerabatan kultivar padi lokal di Desa Rancakalong, Kecamatan Rancakalong. *Prosiding Seminar Nasional PTTI*, 21-23 Oktober 2008.
- Janne H.W. Rembang, Abdul W. Rauf dan Joula O.M. Sondakh. 2018. Karakter Morfologi Padi Sawah Lokal di Lahan Petani Sulawesi Utara. *Buletin Plasma Nutfah* Vol. 24 No. 1, hlm 1-8.
- Juhriah, A. Masniawati, Elis. T, Astuti. S. 2013. Karakterisasi Morfologi Malai Padi Lokal Asal Kabupaten Tana Toraja Utara, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sainsmat*. Vol. II, No. 1 Hlm 22-31.
- Komisi Nasional Plasma Nutfah (2003) *Panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi*. Jakarta, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Sekretariat Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor.
- Mangoendidjojo, W. 2000. Analisis Interaksi Genotipe Lingkungan Tanaman Perkebunan. *Zuriat*. Vol 11.
- Rozika, R.H. Murti dan A. Purwanti. 2013. Eksplorasi dan Karakteristik Sawo (*Manicaria zapota*.L (Van Royen) di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika* 2 (4) : 101-104
- Santoso, P.J dan Y.Z. Joni 2010. Karakteristik dan Kekerabatan Enam Aksesori pepaya dari Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat. Di dalam : *Peran Strategis Sains dan Tehnologi dalam Mencapai Kemandirian Bangsa*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Tehnologi-III*; Lampung 18-19 Oktober 2010. *Lembag Penelitian Universitas Lampung*
- Sastrapradja, S.D. dan E.A. Widjaja, 2010. *Kanekaragaman Hayati Pertanian menjami Kedaulatan Pangan*. LIPI Press, Jakarta.
- Sitinjak. H dan Idwar. 2015. Respon berbagai varietas padi sawah (*Oryza sativa* L.) yang ditanam dengan pendekatan teknik budidaya jajar legowo dan sistem tegel. *JOM Faperta* Vol. 2 No.2 Oktober 2015.
- Sugiono D dan Nurcahyo W. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil beberapa genotip padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai sistem tanam. *J. Agrotek Indonesia* 1(2): 105-114.
- Susilastuti, D., 2017. *Poverty Reduction Models : Indonesian Agricultural Economic Approach*. *European Research Studies Journal*. XX (3A):164-176.