

**Artikel Penelitian****Diversitas Genetik Populasi Padi (*Oryza sativa* L.) Payo di Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi Berdasarkan Marka Morfologi*****Genetic Diversity of Payo (*Oryza sativa* L.) Local Rice Population in Kerinci Regency Jambi Province Based on Morphological Markers*****Sosiawan Nusifera<sup>1\*</sup>, Yulia Alia<sup>1</sup>, Ardiyaningsih Puji Lestari<sup>1</sup>, Muhammad Maulana<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi

Diterima: 7 April 2020/Disetujui: 30 Juni 2020

**ABSTRACT**

*Payo rice is one of the local rice varieties from Kerinci, Jambi Province. It is popular in Jambi due to its texture and good taste qualities. Farmer preferences changing to modern varieties and massive infrastructure development lead to Payo rice extinction. This research was aimed to find out the genetic diversity of Payo rice population based on morphological markers in Kerinci area. A non-experimental research was conducted to obtain the data by direct survey or in situ characterization. Samples were determined using the proportionate stratified random sampling method. Morphological characters were measured both quantitatively and qualitatively based on IRRI and WARDA guidelines with few modification. Quantitative data were analyzed using the coefficient of variability, while qualitative data were analyzed using relative diversity index (J). Genetic diversity among individual members of the population was analyzed using cluster analysis and presented in a dendrogram. Results indicated that several morphological characters, which were number of productive tillers, angle of flag leaf, threshability, number of empty grain, color of ligule, color of auricle, leaf surface, and color of grain, showed large variability, while others were narrow. Overall, relatively large genetic diversity was observed in Payo rice population in Kerinci area. At least 21 different genotypes were identified in the existing population.*

**Keywords: Diversity; Genetic; Marker; Morphology; Payo rice.****ABSTRAK**

*Padi payo merupakan salah satu varietas padi lokal dari Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi yang cukup populer disebabkan tekstur dan citarasa yang enak. Eksistensi padi payo semakin lama semakin terancam akibat pembangunan infrastruktur dan beralihnya pilihan petani ke varietas unggul modern. Penelitian ini bertujuan mengetahui diversitas genetik populasi padi payo di Kabupaten Kerinci berdasarkan marka morfologi. Penelitian bersifat non eksperimen, data diperoleh dari hasil survai atau karakterisasi langsung secara in situ. Penentuan sampel dilakukan secara Proportionate Stratified Random Sampling. Karakter yang diobservasi merupakan karakter morfologi yang diukur secara kualitatif dan kuantitatif dengan mengacu pada panduan yang dikeluarkan oleh Bioversity International, IRRI, dan WARDA, dengan sedikit modifikasi. Data yang diukur secara kuantitatif dianalisis dengan menggunakan parameter koefisien keragaman sedangkan data yang diukur secara kualitatif dianalisis dengan parameter indeks diversitas relatif (J). Diversitas genetik antar individu dalam populasi dianalisis dengan menggunakan analisis kluster yang ditampilkan dalam bentuk dendrogram. Hasil menunjukkan bahwa beberapa karakter morfologi yaitu jumlah anakan produktif, sudut daun bendera, kerontokan, jumlah gabah hampa, warna telinga daun, warna leher daun, permukaan daun, dan warna gabah, memperlihatkan variabilitas yang luas hingga sangat luas, sedangkan karakter lainnya sempit dan sangat sempit. Terdapat diversitas genetik yang luas dalam populasi padi payo di Kabupaten Kerinci. Tidak kurang dari 21 genotipe berbeda terdapat dalam populasi padi payo saat ini.*

**Kata kunci: Diversitas; Genetik; Marka; Morfologi; Padi payo.**

\*Korespondensi Penulis.

E-mail : [sosiawan\\_nusifera@unja.ac.id](mailto:sosiawan_nusifera@unja.ac.id) (S. Nusifera)DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v4i1.130>

## 1. Pendahuluan

Padi merupakan komoditas yang memiliki arti sangat penting di berbagai negara di belahan dunia. Beras merupakan bahan sumber karbohidrat yang di berbagai negara berperan sebagai bahan makanan pokok yang sulit tersubstitusikan (Sobrizal, 2016). Indonesia merupakan salah satu negara yang hampir sebagian besar masyarakatnya mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok. Namun, selain sebagai konsumen beras, Indonesia juga merupakan salah satu negara penghasil beras meskipun dengan angka produksi yang berfluktuasi dan masih belum mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri (Namira, et al., 2017).

Luasnya distribusi wilayah ekogeografis pertanaman padi di Indonesia ternyata telah menghasilkan berbagai macam varietas lokal (Coates dan Byrne, 2005) dengan karakteristik dan cita rasa beras yang bervariasi (Suryanugraha, et al., 2017). Hampir setiap wilayah sentra penanaman padi memiliki berbagai varietas padi lokal yang telah lama dibudidayakan secara turun temurun oleh masyarakat setempat. Namun demikian, varietas-varietas lokal tersebut umumnya tercatat memiliki berbagai kelemahan seperti umur yang dalam, tidak tahan rebah, kurang responsif terhadap pemupukan, dan lain-lain (Sohrabi et al., 2012; Casanas et al., 2017). Fakta tersebut lama-kelamaan telah menyebabkan tergesernya eksistensi varietas-varietas padi lokal oleh varietas-varietas unggul hasil pemuliaan tanaman modern (Rauf et al., 2010; Akhalkatsi, et al., 2017). Kenyataan ini sudah menjadi suatu keniscayaan di tengah adanya tuntutan untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi dan produksi beras nasional guna memenuhi kebutuhan yang semakin meningkat.

Varietas lokal, jika dilepaskan dari konteks produksi beras nasional, eksistensinya harus terus dipertahankan atas dasar statusnya sebagai sumber daya genetik yang memiliki peran penting baik dalam proses pemuliaan tanaman maupun keseimbangan ekosistem (Frison et al., 2011). Ketersediaan variabilitas genetik merupakan prasyarat untuk keberhasilan suatu program seleksi (Latpate, 2019). Oleh karena itu, diperlukan upaya konservasi terhadap ribuan varietas padi lokal yang ada untuk mengurangi laju erosi genetik, yang mana jika upaya konservasi tidak dilakukan pada akhirnya akan berdampak pada terhambatnya proses pemuliaan itu sendiri.

Konservasi merupakan salah satu upaya sistematis dalam rangka mempertahankan struktur keragaman dan eksistensi dari suatu populasi makhluk hidup. Salah satu aspek penting dalam

kegiatan konservasi adalah monitoring terhadap struktur diversitas dari populasi tersebut. Monitoring genetik diperlukan dalam merumuskan kebijakan-kebijakan konservasi dan merupakan alat yang penting dalam melindungi biodiversitas (Aravanopoulos et al., 2015). Aravanopoulos (2011) mendefinisikan monitoring genetik sebagai upaya kuantifikasi perubahan temporal pada struktur dan variasi genetika populasi melalui pengukuran parameter-parameter tertentu. Monitoring dapat dilakukan salah satunya melalui kegiatan evaluasi dan karakterisasi baik secara *eks situ* maupun *in situ* untuk memahami struktur keragaman yang ada. Dalam perjalanannya, setiap program konservasi akan memerlukan upaya monitoring ini secara berkala (Gautam, et al., 2004).

Struktur diversitas genetik dapat dipelajari dengan menggunakan beberapa pendekatan. Pemanfaatan karakter morfologi sebagai marka dalam studi diversitas genetik merupakan salah satu pendekatan yang relatif mudah dan efisien serta efektif (Bhandari et al., 2017). Govindaraj et al. (2015) menjelaskan meskipun pada satu sisi, marka morfologi seringkali rentan terhadap plastisitas fenotipik, pendekatan ini memungkinkan kajian diversitas pada kondisi adanya variasi lingkungan yang tidak bisa diabaikan dari variasi genotipik. Selain itu, Reed dan Frankham (2001) menyatakan pendekatan ini relatif lebih sesuai terutama untuk keperluan praktis seperti pemilihan atau seleksi tetua bagi kepentingan pemuliaan tanaman.

Padi payo merupakan salah satu varietas padi lokal Kerinci Provinsi Jambi yang menghasilkan beras payo, salah satu produk beras yang cukup fenomenal di Provinsi Jambi bahkan wilayah Pulau Sumatera (Bobihoe et al., 2017). Beras payo merupakan salah satu potensi indikasi geografis dari Kabupaten Kerinci mengingat beras ini hanya bisa dihasilkan di lingkungan ekogeografis Kerinci. Beras payo memiliki karakteristik yang unik dengan citarasa yang khas. Teksturnya yang pulen (mendekati beras ketan) disebabkan kadar amilopektinnya yang relatif tinggi dibandingkan beras lainnya. Selain itu, aromanya pun harum sehingga harga jualnya melebihi harga beras jenis lainnya (Balitbangda, 2015).

Varietas padi payo pada awalnya merupakan varietas padi yang dibudidayakan cukup luas di dataran wilayah Kerinci. Seiring dengan dikembangkannya varietas padi modern yang berumur genjah, lama kelamaan varietas ini pun ditinggalkan petani. Saat ini, pertanaman padi payo hanya dapat dijumpai di satu kecamatan saja yaitu Gunung Raya (Balitbangda, 2015). Oleh karena itu, sebagai varietas padi lokal dengan berbagai

keunggulan, padi payo merupakan sumberdaya genetik potensial penting yang harus dipertahankan.

Selain karakteristik berasnya yang spesifik, varietas padi payo memiliki potensi lainnya yang sangat penting untuk dieksplorasi dan dikonservasi, yaitu potensi keragaman genetiknya. Setidaknya, secara tradisional, dikenal ada lima jenis padi payo yaitu 'Payo Ekor Tupai', 'Payo Sedukung', 'Payo Melur', 'Payo Jambu' dan 'Payo Serampas' (Balitbangda, 2015; Bobihoe, et al., 2017). Namun demikian, status keragaman tersebut belum diverifikasi dan diduga populasi padi payo yang awalnya terdistribusi di beberapa wilayah di Kerinci, seiring dengan proses adaptasi spesifik, telah menyebabkan terjadinya perubahan struktur keragaman. Terlebih lagi, menurut salah seorang petugas penyuluh lapangan (PPL) di Kabupaten Kerinci (komunikasi pribadi), petani padi payo memiliki kebiasaan mencampur jenis-jenis tertentu yang menurut klaim mereka menghasilkan beras payo yang lebih enak. Boleh jadi kebiasaan tersebut telah menyebabkan terjadinya kawin silang meskipun padi merupakan tanaman menyerbuk sendiri dengan potensi persilangan sangat kecil.

Pada sisi yang berbeda, dari keragaman yang ada selanjutnya dapat dilakukan pemurnian sehingga diketahui jumlah genotipe yang ada serta potensi sumberdaya genetik populasi padi payo tersebut untuk kepentingan pemuliaan khususnya sebagai tetua persilangan untuk karakter-karakter tertentu.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di beberapa wilayah Kecamatan Gunung Raya di Kabupaten Kerinci yang terletak pada ketinggian rata-rata 980 m dpl, dan dilaksanakan selama enam bulan dimulai dari Bulan Maret 2018 sampai dengan Bulan September 2018.

### Material Tanaman

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 50 sampel tanaman dari populasi tanaman padi payo di lima desa, Kecamatan Gunung Raya, Kabupaten Kerinci. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data diperoleh dengan cara survei terhadap sampel dari populasi tanaman padi payo yang ada di Kecamatan Gunung Raya dan wawancara dengan petani pemilik lahan.

### Parameter Pengukuran dan Koleksi Data

Dalam kegiatan survey dilakukan observasi atau karakterisasi pada beberapa karakter morfologi tanaman padi payo yaitu warna helaian daun,

warna lidah daun, warna pelepah daun, warna telinga daun, warna leher daun, permukaan daun, warna gabah, cabang malai sekunder, panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, sudut daun bendera, panjang leher malai, kerontokan, jumlah gabah hampa, diameter batang, panjang gabah, leher gabah, dan jumlah gabah per malai. Pengukuran dilakukan terhadap karakter-karakter secara kualitatif dan kuantitatif. Teknik pengukuran karakter-karakter morfologi dilakukan dengan mengacu pada deskriptor tanaman padi yang dikeluarkan oleh Bioversity International, IRRI (*International Rice Research Institute*), dan WARDA (2007) yang dimodifikasi. Sampel yang ditetapkan berjumlah 50 individu tanaman dan dipilih dengan menggunakan teknik *Proporsional Stratified Random Sampling*. Jumlah sampel di tiap-tiap lokasi ditentukan secara proporsional berdasarkan perbandingan luas pertanaman padi yang ada di lokasi tersebut terhadap luas total pertanaman padi payo.

### Analisis Data

Data yang diamati secara kuantitatif dianalisis secara deskriptif. Variabilitas karakter-karakter morfologi yang diukur secara kuantitatif diestimasi berdasarkan parameter Koefisien Keragaman (*coefficient of variability*). Derajat/kategori variabilitas genetik tiap-tiap karakter morfologi berdasarkan parameter koefisien keragaman ditentukan berdasarkan kriteria relatif yang terdiri atas sangat sempit, sempit, luas, dan sangat luas. Kriteria relatif ditentukan dengan membagi range nilai KK yang diperoleh dengan jumlah kelas sehingga diperoleh nilai lebar/selang kelas (Maulana, et al., 2019).

Selanjutnya, untuk karakter-karakter yang diukur secara kualitatif, variabilitas diestimasi dengan menggunakan parameter Indeks Diversitas Relatif (J) (Pielou, 1966) dengan formula sebagai berikut.

$$J = H' / H'_{maks}$$

Keterangan :  $H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$  ,  $H'_{maks} = \ln n$ ,  
 $P$  = frekuensi sifat

Indeks tersebut digunakan untuk menganalisis data frekuensi fenotipik dari karakter-karakter kualitatif. Kriteria ditentukan dengan cara yang sama seperti di atas.

Diversitas dan kekerabatan genetik dianalisis dengan menggunakan analisis multivariat yaitu Analisis Klaster (*cluster analysis*). Pada analisis klaster, hasil analisis similaritas dalam bentuk Matriks Jarak Euclid digunakan untuk membuat

dendrogram kluster UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Arithmetic*) (Mohammadi dan Prasanna, 2003 *cit.* Bhdari et al., 2017). Interpretasi kluster dilakukan dengan bantuan perangkat lunak NTSYS versi 2.01.

### 3. Hasil

Populasi padi payo tersisa saat ini terkonsentrasi di Kecamatan Gunung Raya yang tersebar di lima Desa. Total luas pertanaman padi payo kurang lebih 656 Ha yang besar distribusinya tidak sama pada setiap desa. Luas tanaman padi di Desa Lempur Tengah adalah 250 Ha dan berdasarkan perhitungan sampling yang digunakan ditetapkan sebanyak 19 individu sampel untuk daerah ini. Selanjutnya, Desa Lempur Mudik dengan luasan 76 Ha, ditetapkan 6 individu sampel. Desa Lempur Hilir dengan luas pertanaman 180 Ha, ditetapkan 14 individu tanaman sampel. Desa Manjuto dengan luasan 54 Ha, ditetapkan 4

tanaman sampel, dan Desa Dusun Baru Lempur dengan luasan 96 Ha, ditetapkan 7 tanaman sampel. Tanaman-tanaman sampel yang jumlahnya telah ditetapkan untuk tiap-tiap desa, selanjutnya dipilih secara acak untuk diobservasi.

### Penampilan Karakter Yang Diukur Secara Kualitatif

Karakter yang diukur secara kualitatif pada 50 sampel tanaman terdiri atas delapan karakter yaitu, warna helai daun (WHD), warna lidah daun (WLdD), warna pelepah daun (WPD), warna telinga daun (WTD), warna leher daun (WLD), permukaan daun (PD), warna gabah (WG), dan cabang malai sekunder (CMS). Karakter-karakter tersebut memperlihatkan kriteria diversitas yang berbeda mulai dari sangat sempit hingga sangat luas. Rekapitulasi karakter-karakter kualitatif beserta kriteria diversitasnya berdasarkan nilai indeks diversitas tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi penampilan karakter morfologi yang diukur secara kualitatif

Karakter	Kelas Fenotip	Persentase (%)	Indek Diversitas Relatif (J)	Kriteria
Warna Helai Daun	Hijau	86	0,44	Sempit
	Hijau Pinggir Ungu	10		
	Hijau Pucat	4		
Warna Lidah Daun	Tidak Berwarna(putih)	98	0,14	Sangat Sempit
	Ungu	2		
Warna Pelepah Daun	Hijau	82	0,52	Sempit
	Hijau Bintik/Garis Ungu	14		
	Ungu	2		
Warna telinga Daun	Tidak Berwarna (putih)	84	0,63	Luas
	Ungu	16		
Warna Leher Daun	Tidak Berwarna (Putih)	62	0,84	Sangat Luas
	Hijau	22		
	Ungu	16		
Permukaan Daun	Halus	44	0,99	Sangat Luas
	Kasar	56		
	Keemasan s/d coklat	32		
Warna Gabah	Warna Jerami	44	0,67	Luas
	Hitam	2		
	Garis coklat pada dasar Jerami	2		
	Coklat Keemasan	20		
Cabang Malai Sekunder	Sedikit	12	0,56	Sempit
	Bergerombol	8		
	banyak	82		

Karakter warna helai daun dari populasi padi payo memperlihatkan adanya tiga kelas fenotip dari tujuh kelas yang pernah dijumpai pada padi (dalam deskriptor) yaitu helai daun berwarna hijau memiliki presentase nilai tertinggi yaitu 86%, helai daun berwarna hijau dengan pinggir ungu 10%, dan helai daun berwarna hijau pucat 4%. Berdasarkan nilai indeks diversitas ( $J$ ) yaitu 0,44, variabilitas karakter warna helai daun masih tergolong sempit.

Karakter warna lidah daun memperlihatkan dua kelas fenotip yaitu lidah daun tidak berwarna (putih) dengan persentase 98%, dan lidah daun berwarna ungu dengan persentase 2%, sedangkan lidah daun bergaris ungu tidak dijumpai. Karakter warna lidah daun memiliki nilai diversitas relatif ( $J$ ) 0,14, dan tergolong sangat sempit. Senada dengan dua karakter sebelumnya, karakter warna pelepah daun tidak memperlihatkan variabilitas yang luas. Karakter warna pelepah daun memperlihatkan adanya tiga kelas fenotip yaitu pelepah daun berwarna hijau dengan persentase 82%, pelepah daun berwarna hijau bintik/garis ungu 14%, dan pelepah daun berwarna ungu sebanyak 4%. Berdasarkan nilai indeks diversitas relatif ( $J$ ) 0,52, variabilitas karakter warna pelepah daun tergolong sempit.

Karakter warna telinga daun yang diamati pada populasi padi payo memperlihatkan adanya dua kelas fenotip yaitu telinga daun tidak berwarna (putih) dengan persentase 84%, dan telinga daun berwarna ungu dengan persentase 16%. Karakter warna telinga daun memiliki nilai indeks diversitas relatif ( $J$ ) yaitu 0,63, sehingga karakter warna telinga daun variabilitasnya tergolong luas. Hal yang sama terlihat pada karakter warna leher daun. Karakter ini memperlihatkan tiga kelas fenotip yaitu warna leher daun tidak berwarna (putih) memiliki persentase nilai tertinggi yaitu 62%, leher daun berwarna hijau 22%, dan ungu 16%. Karakter warna leher daun memiliki nilai indeks diversitas relatif ( $J$ ) 0,84, sehingga pada karakter warna leher daun variabilitasnya tergolong sangat luas.

Pada sisi lain, karakter permukaan daun hanya memperlihatkan dua kelas fenotip yaitu permukaan daun berambut/kasar dengan persentase 56 %, dan tidak berambut/halus yaitu 44%. Berdasarkan kriteria indeks diversitas, karakter permukaan daun dengan indeks diversitas relatif ( $J$ ) 0,99, mengindikasikan bahwa karakter permukaan daun variabilitasnya sangat luas. Sedangkan untuk karakter warna gabah, karakter ini memperlihatkan adanya lima kelas fenotip, yaitu gabah berwarna warna jerami dengan persentase tertinggi yaitu 44%, keemasan sampai dengan coklat 32%, coklat keemasan 20%, garis coklat pada dasar warna jerami 2%, dan hitam 2%. Karakter

warna gabah memiliki nilai indeks diversitas relatif ( $J$ ) 0,67, sehingga karakter ini variabilitasnya tergolong luas.

Pada karakter cabang malai sekunder, fenotip yang terlihat ada tiga yaitu sedikit dengan persentase 12%, bergerombol 8% dan yang berjumlah banyak, 82%. Indeks diversitas untuk karakter cabang malai sekunder adalah 0,56 dan variabilitasnya tergolong sempit.

### **Penampilan Karakter Yang Diukur Secara Kuantitatif**

Karakter morfologi tanaman padi yang diukur secara kuantitatif pada 50 sampel tanaman yaitu diameter batang (DB), lebar daun (LBD), jumlah gabah per malai (JGP), lebar gabah (LBG), jumlah anakan produktif (JAP), panjang malai (PJM). Rekapitulasi penampilan karakter morfologi, parameter statistika, dan kriteria nilai koefisien variasi tiap-tiap karakter tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa karakter diameter batang, lebar daun, jumlah gabah per malai, lebar gabah, jumlah anakan produktif, dan panjang malai memperlihatkan penampilan yang cukup bervariasi di antara individu-individu dalam populasi padi payo. Pada karakter lebar daun, daun terlebar yaitu 1,9 cm, daun terkecil yaitu 1,0 cm, nilai rata-rata lebar daun yaitu 1,3 cm dan nilai koefisien keragaman lebar daun adalah 0,1.

Pada karakter jumlah anakan produktif, anakan terbanyak yaitu 19 anakan, anakan paling sedikit yaitu 5 anakan, dan nilai rata-rata jumlah anakan produktif yaitu 11 anakan dengan nilai koefisien keragaman jumlah anakan produktif adalah 0,25. Pada karakter panjang malai, malai terpanjang yaitu 27,70 cm, malai terpendek yaitu 18,80 cm, nilai rata-rata panjang malai yaitu 22,69 cm dengan nilai koefisien keragaman adalah 0,08.

Pada karakter diameter batang, batang terbesar yaitu 0,97 cm, batang terkecil yaitu 0,52 cm, nilai rata-rata diameter batang yaitu 0,74 cm dengan nilai koefisien keragaman adalah 0,16. Pada karakter lebar gabah, gabah terlebar yaitu 5,30 mm, gabah terkecil yaitu 2,37 mm, nilai rata-rata lebar gabah yaitu 3,48 mm dengan nilai koefisien keragaman adalah 0,14. Pada karakter jumlah gabah per malai, gabah terbanyak yaitu 289 gabah, gabah paling sedikit yaitu 72 gabah, nilai rata-rata jumlah gabah per malai yaitu 164 gabah dan nilai koefisien keragaman jumlah gabah per malai adalah 0,25.

Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa karakter lebar daun dengan nilai koefisien keragaman 15%, variabilitasnya tergolong yang sempit. Variabilitas karakter jumlah anakan produktif dengan koefisien keragaman 25% tergolong sangat luas. Pada

karakter panjang malai, variabilitasnya tergolong sangat sempit dengan nilai koefisien keragaman 8%. Karakter diameter batang dengan nilai koefisien variasi 16% menunjukkan variabilitas yang sempit. Sementara untuk karakter lebar gabah dengan nilai koefisien keragaman 14%, variabilitasnya tergolong sempit, dan karakter jumlah gabah per malai dengan nilai koefisien keragaman 25% menunjukkan variabilitas yang sangat luas.

**Diversitas Genetik Padi Payo berdasarkan Karakter Morfologi**

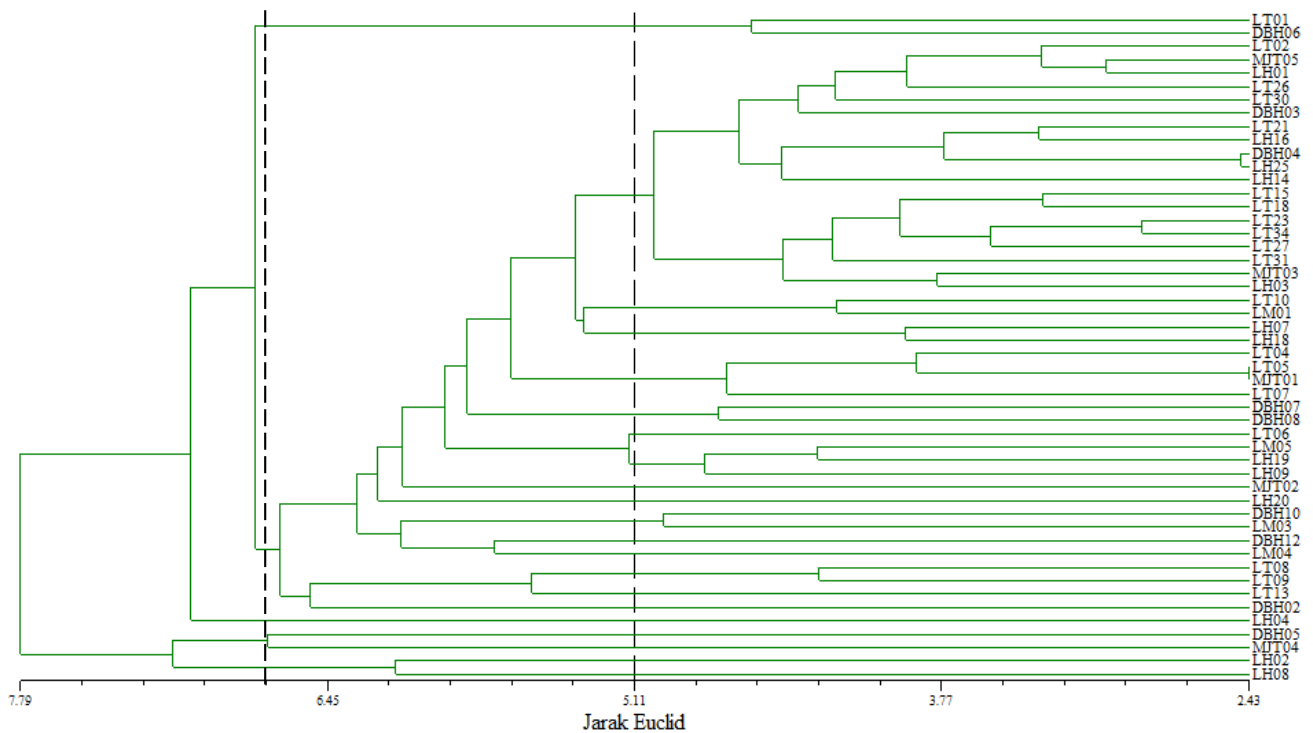
Hasil analisis kluster pada data karakter morfologi menunjukkan bahwa populasi padi payo yang dievaluasi memperlihatkan diversitas genetik

yang cukup luas. Hal ini terindikasi pada dendrogram yang tersaji pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa, pemisahan populasi sudah terlihat pada tingkat similaritas kurang dari 50% (garis putus-putus). Lima puluh individu sampel padi payo dapat dikelompokkan ke dalam lima kluster besar dengan karakteristik yang berbeda. Selain itu, Gambar 1 juga dapat mengkonfirmasi hipotesis terhadap adanya diversitas genetik pada populasi padi payo yang tersisa di Kabupaten Kerinci. Berdasarkan dendrogram tersebut setidaknya dapat diproyeksikan bahwa populasi padi payo setidaknya terdiri atas kurang lebih 21 genotipe (diferensiasi pada tingkat similaritas 50%).

Tabel 2. Rekapitulasi penampilan karakter morfologi yang diukur secara kuantitatif

Parameter	PD (cm)	LD (cm)	TT (cm)	JAP	PM (cm)	SDB (°)	PLM (cm)	KR (%)	GH (%)	DB (cm)	PG (mm)	LG (mm)	JGPM
Rata2	48,44	1,25	151,46	10,76	22,96	23,98	10,25	0,47	10,89	0,73	8,25	3,55	164
St.Dev.	6,91	0,19	10,11	2,83	1,81	11,55	2,33	0,14	5,40	0,12	0,66	0,49	42,83
Min	37	1	130	5	19,1	7	6,3	0,18	3	0,54	6,96	2,87	72
Max	65	1,7	180	18	27,7	60	16	0,74	24,67	0,97	9,77	5,3	290
Koefisien keragaman	0,14	0,15	0,07	0,26	0,08	0,48	0,23	0,30	0,50	0,16	0,08	0,14	0,25
Kriteria KK	sangat sempit	sangat sempit	sangat sempit	luas	sangat sempit	sangat luas	sempit	luas	sangat luas	sangat sempit	sangat sempit	sangat sempit	sempit

Keterangan : PD= panjang daun; LD= lebar daun; TT= tinggi tanaman; JAP= jumlah anakan produktif; PM= panjang malai ;SDB= Sudut daun bendera; PLM = Panjang leher malai; KR= Kerontokan ; GH= Gabah Hampa ; DB= diameter; PG = Panjang Gabah; LG= Lebar Gabah; JGPM= jumlah gabah per malai.



Gambar 1. Dendrogram diversitas genetik populasi padi payo Kerinci Jambi

#### 4. Pembahasan

Sebagian besar karakter morfologi yang diamati tampak tidak menunjukkan variasi yang cukup luas terutama karakter-karakter yang diukur secara kuantitatif. Karakter-karakter yang variasinya sempit antara lain panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman, dan panjang malai. Hadi dan Budiasih (2015) melaporkan hasil yang sama untuk karakter tinggi tanaman padi, dan Rohaeni dan Yuliani (2019) untuk karakter daun. Sejauh ini, padi payo memang telah dikenal masyarakat memiliki postur yang tinggi dan ukuran daun yang relatif panjang. Namun demikian, karakterisasi lebih lanjut pada karakter-karakter lainnya terutama karakter yang diukur secara kualitatif, tampak bahwa sesungguhnya terdapat variasi genetik (genotipe) di antara individu dalam populasi padi payo. Fakta serupa juga telah dilaporkan oleh Handayani *et al.* (2017) pada 20 kultivar padi lokal asal Kalimantan Timur. Simpulan ini dikonfirmasi pula dengan hasil analisis kluster yang memperlihatkan tingginya derajat diferensiasi pada populasi padi payo yang dievaluasi yang mengindikasikan bahwa boleh jadi terdapat banyak genotipe dalam populasi tersebut.

Padi payo merupakan varietas padi lokal yang sudah turun temurun dibudidayakan oleh petani padi di Kabupaten Kerinci. Menurut Bobihoe *et al.* (2017), sebenarnya varietas ini berasal dari pulau Jawa, namun proses adaptasi yang panjang telah menghasilkan genotipe dengan karakteristik sendiri. Lingkungan ekogeografis wilayah Kerinci yang spesifik telah mempengaruhi proses ekspresi genetik sehingga menyebabkan perubahan proses fisiologis yang pada akhirnya mengakibatkan perubahan penampilan fenotipik. Perubahan fenotipik ini merupakan salah satu ciri adaptasi yang pada awalnya bersifat fisiologis dan lama kelamaan terjadi perubahan genetik. Coates dan Byrne (2005) serta Qiu *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa tekanan lingkungan ekogeografis selama periode adaptasi telah menyebabkan munculnya mutasi mikro sehingga menghasilkan genotipe baru yang spesifik adaptif untuk lingkungan tersebut. Senada dengan itu, Frison *et al.*, (2010) menyatakan bahwa adanya tekanan lingkungan ekogeografi selama proses adaptasi dalam kurun waktu yang cukup panjang mungkin menyebabkan terjadinya evolusi mikro sehingga diversitas genetik meningkat.

Selain faktor mutasi, meningkatnya diversitas genetik dapat disebabkan oleh faktor segregasi. Segregasi pada individu heterozigot hasil persilangan dapat menghasilkan genotipe-genotipe baru hasil kombinasi genetik dari kedua tetuanya

(Casanas, *et al.*, 2017), terlebih jika terjadi segregasi transgresif (Bhandari *et al.*, 2017). Meskipun padi adalah tanaman menyerbuk sendiri, bukan tidak mungkin persilangan terjadi di antara individu-individu dalam populasi tersebut (Civán dan Brown, 2018) Reagon *et al.* (2011), melaporkan bahwa terdapat peran hibridisasi introgresif dalam proses divergensi pada spesies padi liar. Bahkan, menurut Qiu *et al.* (2017), proses adaptasi lingkungan justru lebih dipengaruhi oleh variasi alel yang ada (*standing genetic variation*) dibandingkan dengan mutasi. Hal ini disebabkan oleh alel-alel bermanfaat lebih segera tersedia untuk membentuk variasi (*standing variation*) sehingga mereduksi waktu rata-rata fiksasi alel. Selain itu, kebiasaan petani mencampur jenis-jenis padi payo yang ada guna mendapatkan beras payo yang lebih enak, menguatkan kemungkinan terjadinya persilangan sebagaimana dimaksud.

Mekanisme-mekanisme yang dijelaskan sebelumnya dapat saja terjadi secara bersama-sama mengiringi proses adaptasi yang panjang terhadap lingkungan ekogeografis Kabupaten Kerinci. Berdasarkan hasil yang diperoleh, masih agak sulit untuk mendeterminasi mana yang lebih dominan mempengaruhi struktur diversitas yang terbentuk.

Sudut pandang lainnya yang dapat digunakan untuk menganalisis proses terbentuknya diversitas genetik ini adalah introduksi. Secara teoretis, introduksi diketahui dapat memperluas variabilitas genetik dari suatu populasi makhluk hidup. Teori ini bisa diklaim untuk menjelaskan diversitas genetik padi payo berdasarkan parameter indeks diversitas. Indeks diversitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Indeks Diversitas Shannon-wiener yang dimodifikasi oleh Pielou (J) (Pielou, 1966). Pada dasarnya parameter ini menjelaskan diversitas berdasarkan aspek pemerataan (*evenness*) frekuensi kelas fenotipe dari suatu karakter dalam suatu populasi makhluk hidup (Pielou, 1966; Magurran, 2004). Nilai parameter indeks diversitas akan cenderung besar apabila kelas-kelas fenotipe dari suatu karakter memperlihatkan frekuensi yang berimbang dan bukan didasarkan pada banyaknya jumlah kelas fenotipe. Sebaliknya nilainya akan kecil, bila frekuensi kelas fenotipe tidak berimbang.

Pada Tabel 2, terlihat bahwa karakter-karakter dengan nilai indeks diversitas yang rendah (kriteria sempit dan sangat sempit), terdapat kelas fenotipe yang frekuensinya sangat kecil. Misalnya warna lidah daun ungu yang hanya dijumpai pada dua tanaman, warna pelepah daun ungu juga pada dua tanaman, dan warna helaian daun hijau pucat pada empat tanaman dari 50 tanaman sampel. Fakta

tersebut memberikan ruang untuk dua spekulasi yaitu telah terjadi mutasi untuk karakter tersebut atau boleh jadi sifat tersebut berasal dari introduksi.

Terlepas dari berbagai spekulasi tentang mekanisme terbentuknya diversitas genetik pada populasi padi payo di Kabupaten Kerinci, fakta penelitian yang terungkap lewat dendrogram setidaknya telah menunjukkan luasnya diversitas genetik padi payo Kerinci. Lima 'jenis' padi payo yang selama ini diklaim oleh petani setempat telah berkembang sedemikian rupa menjadi puluhan genotipe yang berbeda. Dengan tingkat similaritas 50%, populasi padi payo kerinci yang diyakini telah mengalami erosi genetik masih menyisakan setidaknya 21 genotipe berbeda dalam populasinya. Berdasarkan itu, populasi padi payo dianggap memiliki potensi sumber daya genetik yang cukup besar untuk dikembangkan melalui skema pemuliaan tanaman.

Seiring dengan meningkatnya laju pembangunan terutama infrastruktur, luasan pertanaman padi umumnya dan padi payo khususnya semakin lama semakin berkurang, terlebih disebabkan banyak petani mulai beralih dari Varietas Payo ke varietas modern yang berumur genjah. Hal ini tentu saja berdampak pada penyusutan sumber daya genetik padi sebagaimana yang dikemukakan oleh Bhandari *et al.* (2017) bahwa areal pertanaman tradisional yang semakin berkurang menyebabkan tereduksinya diversitas genetik. Secara teoretis, semakin kecil ukuran populasi akan memperbesar peluang terjadinya penghanyutan genetik (*genetic drift*). Penghanyutan genetik merupakan perubahan acak pada frekuensi alel yang terjadi karena gamet-gamet yang diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya hanya membawa sebagian alel dari generasi parentalnya. Penghanyutan genetik mengubah distribusi variasi genetik melalui dua cara, yaitu pengurangan variasi dalam populasi dan peningkatan diferensiasi antar populasi. Pada dasarnya setiap populasi akan mengalami penghanyutan genetik namun efeknya akan lebih terlihat ketika ukuran populasi tersebut menurun (Falconer and Mackay, 1996). Oleh karena itu, upaya-upaya konservasi perlu segera dilakukan guna mencegah semakin tereduksinya diversitas genetik saat ini. Selain itu, upaya pemurnian genotipe perlu segera dilakukan guna menjamin keberlangsungan program peningkatan produksi beras yang tentunya diiringi dengan perbaikan kualitasnya.

## 5. Kesimpulan

Karakter-karakter morfologi pada populasi padi payo memperlihatkan variabilitas yang berkisar dari relatif sangat sempit hingga sangat luas. Terdapat diversitas genetik yang luas di antara individu dalam populasi padi payo di Kabupaten Kerinci yang disebabkan oleh proses adaptasi genetik yang panjang. Dalam populasi tersebut saat ini setidaknya terdapat tidak kurang dari 21 genotipe yang berbeda. Selanjutnya perlu dilakukan upaya-upaya pemurnian genotipe dan konservasi yang lebih terarah.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada Rektor Universitas Jambi yang telah menyetujui untuk mendanai penelitian ini dengan dana PNBPU Universitas Jambi Tahun 2018.

## 7. Daftar Pustaka

- Akhalkatsi M, Otte A, Togonidze N, Bragvadze T, Asanidze Z, Arabuli G, Chikhelidze N, Mazanivili L. 2017. Agrobiodiversity and Genetic Erosion of Crop Varieties and Plant Resources in The Central Great Caucasus. *Annals of Agrarian Science* xxx, 1-6
- Aravanopoulos FA. 2011. Genetic Monitoring in Natural Perennial Plant Populations. *Botany*. 89. 75-81.
- Aravanopoulos FA, Tollefsrud MM, Graudal L, Koskela J, Kätzel R, Soto A, Nagy L, Pilipovic A, Zhelev P, Božic G, Bozzano M. 2015. Development of Genetic Monitoring Methods for Genetic Conservation Units of Forest Trees in Europe. European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy.
- Bobihoe J, Hernita D, Salvia E, Hayanti SY. 2017. Keragaman Sumber Daya Genetik Spesifik Jambi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Jambi.
- Falconer DS, Mackay TFC. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. (4<sup>th</sup> edn.), Longman, Essex, UK.
- Balitbangda. 2015. Buku Persyaratan Indikasi Geografis Padi Payo. Tidak dipublikasikan
- Bhandari HR, Bhanu AN, Srivastava K, Singh MN, Shreya, Hemantaranjan A. 2017. Assessment of Genetic Diversity in Crop Plants - An Overview. *Adv Plants Agric Res*, 7(3): 00255
- Bioversity International, IRRI, WARDA. 2007. Descriptors for Wild and Cultivated Rice (*Oryza* spp.). Bioversity International, Rome, Italy;



- International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou, Benin.
- Casañas F, Simó J, Casals J, Prohens J. 2017. Toward an Evolved Concept of Landrace. *Front. Plant Sci.* 8; 145
- Civáň P, Brown TA. 2018. Role of Genetic Introgression During the Evolution of Cultivated Rice (*Oryza sativa* L.). *BMC Evolutionary Biology*, 18(1): 57
- Coates DJ, Byrne M. 2005. Genetic Variation in Plant Populations : assessing cause and pattern. In: R.J. Henry (Ed). *Plant Diversity and Evolution; genotypic and phenotypic variation in higher plants*. CAB International.
- Frison EA, Cherfas J, Hodgkin T. 2011. Agricultural Biodiversity Is Essential for a Sustainable Improvement in Food and Nutrition Security. *Sustainability*, 3: 238-253
- Gautam PL, Singh BB, Saxena S, Sharma RK. 2004. Collection, Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources. In: Jain HK, Kharkwal MC (Eds) *Plant Breeding*. Springer, Dordrecht .
- Govindaraj M, Vetriventhan M, Srinivasan M. 2015. Importance of Genetic Diversity Assessment in Crop Plants and Its Recent Advances: An Overview of Its Analytical Perspectives. *Genetics Research International* Vol. 2015, Article ID 431487. Hindawi Publishing Corporation.
- Hadi RA, Budiasih R. 2015. Variabilitas dan Heritabilitas Karakter Penting Beberapa Genotip Padi Sawah pada Cekaman Salinitas Tinggi. *P a s p a l u m*, v o l 3(1).
- Handayani F, Sumarmiyati, Ahmadi NR. 2017. Keragaman Morfologi 20 Kultivar Padi Lokal Asal Kalimantan Timur. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, Vol 3 (1) : 88-93
- Latpate A. 2019. The Importance of Genetic Variation for Plant Breeding. *Research Gate*, diakses melalui : <https://www.researchgate.net/publication/33264322> , pada 8 April 2020.
- Maulana M, Nusifera S, Alia Y, Eliyanti. 2019. Variabilitas Karakter Morfologi pada Populasi Padi Payo di Kabupaten Kerinci. Di dalam: Irianto, Junaedi H, Nusifera S, Fathoni Z (Eds) *Prosiding Semirata BKS PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian, Jambi 27 – 29 Agustus 2019*.
- Magurran AE. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell.
- Namira Y, Nuhung IA, Najamuddin M. 2017. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Impor Beras di Indonesia. *Jurnal Agribisnis*, 11 (6) : 183 – 201.
- Pielou EC. 1966. The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Collections. *J. Theoret. Biol.*, 13: 131-144.
- Qiu J, Zhou Y, Mao L, Ye C, Wang W, Zhang J, Yu Y, Fu F, Wang Y, Qian F, Qi T, Wu S, Sultana MH, Cao YN, Wang Y, Timko MP, Ge S, Fan L, Lu Y. 2017. Genomic Variation Associated with Local Adaptation of Weedy Rice During De-domestication. *Nature Communications*, 8(1), 1-12.
- Rauf S, da Silva, JAT, Khan AA, Naveed A. 2010. Consequences of Plant Breeding on Genetic Diversity. *International Journal of Plant Breeding*, 4 (1): 1-21
- Reagon M, Thurber CS, Olsen KM, Jia Y, Caicedo AL. 2011. The Long and The Short of It: SD1 Polymorphism and The Evolution of Growth Trait Divergence in US Weedy Rice. *Mol. Ecol.* 20:3743–3756.
- Reed DH, Frankham R. 2001. How Closely Correlated Are Molecular Marker and Quantitative Measures of Genetic Variation? A Meta-analysis. *Evolution*, 55 (6) : 1095 – 1103.
- Rohaeni WR, Yuliani D. 2019. Keragaman Morfologi Daun Padi Lokal Indonesia dan Korelasinya dengan Ketahanan Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Vol. 24 (3): 258-266
- Sobrizal. 2016. Potensi Pemuliaan Mutasi untuk Perbaikan Varietas Padi Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, Vol. 12 No. 1 Juni 2016
- Sohrabi M, Rafii MY, Hanafi MM, Nor Akmar AS, Latif MA. 2012. Genetic Diversity of Upland Rice Germplasm in Malaysia Based on Quantitative Traits. *The ScientificWorld Journal* Volume 2012, Article ID 416291.
- Suryanugraha WA, Supriyatna, Kristamtini. 2017. Keragaan Sepuluh Kultivar Padi Lokal (*Oryza sativa* L.) Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika*. 6(4): 55-7.