

**EKSPLORASI DAN KARAKTERISASI KERAGAMAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PADI
(*Oryza sativa* L.) DI PULAU BELITUNG**

**EXPLORATION AND CHARACTERIZATION DIVERSITY OF RICE PLANT GERMPASM
(*Oryza sativa* L.) IN BELITUNG ISLAND**

Yuditia Arya Kencana, Eries Dyah Mustikarini*, Tri Lestari

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan Biologi, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu UBB Balunijuk, Jl. Kampus Peradaban Balunijuk, Merawang Bangka

*Korespondensi : eriesdyah79@gmail.com

Diterima : 25 November 2021 / 21 Juni 2022

ABSTRAK

Banyak sumber daya genetik penting yang masih belum teridentifikasi di Pulau Belitung salah satunya adalah tanaman padi. Kegiatan eksplorasi dan identifikasi menjadi langkah yang tepat untuk mendapatkan jenis tanaman padi baru pada kegiatan pemuliaan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah melakukan eksplorasi, karakterisasi, dan menentukan hubungan kekerabatan dan variabilitas padi di Pulau Belitung. Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2020 hingga Mei 2021. Penelitian menggunakan metode eksplorasi dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Karakter yang diidentifikasi terdiri dari karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Analisis kekerabatan menggunakan program NTSYS. Hasil penelitian didapatkan lima aksesori yaitu Rembiak, Siam, Cerai Merah, Ketan dan Merawang. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan aksesori padi lokal Belitung memiliki perbedaan yang nyata pada karakter umur panen (α 5%). Hasil analisis hubungan kekerabatan pada karakter kualitatif terdapat 2 grup dengan koefisien 0,64 atau 64%, kuantitatif terdapat 4 grup dengan koefisien 0,28 atau 28% dan gabungan dari karakter kualitatif dan kuantitatif terdapat 4 grup dengan koefisien 0,33 atau 33%. Aksesori padi yang diperoleh terdapat variabilitas genetik luas yaitu pada karakter jumlah biji total serta variabilitas fenotip yang luas yaitu pada tinggi tanaman, umur panen dan berat 1000 benih.

Kata kunci: Belitung, Eksplorasi, Keragaman, Plasma Nutfah, Padi

ABSTRACT

Many important genetic resources have not identified yet on the Belitung Island, one of which is rice plant. Exploration and identification activities are the right steps to get a new type of rice plant in plant breeding activities. The objectives of research were to explore, characterize, and determine the relationship and variability of rice on Belitung Island. The experiment was conducted from December 2020 to May 2021. Research used exploratory methods with purposive sampling technique. The identified character consisted of qualitative and quantitative characters. Kinship analysis using the NTSYS program. The results of the study

obtained five accessions namely Rembiak, Siam, Cerai Merah, Ketan and Merawang. Least Significance Different (LSD) results showed that local rice accession had a noticeable difference in the character of the harvest age (α 5%). The results of the analysis of relationships in qualitative character there were 2 groups with coefficients of 0.64 or 64%, quantitative there were 4 grup with coefficients of 0.28 or 28% and a combination of qualitative and quantitative characters there were 4 groups with coefficients of 0.33 or 33%. Rice accession obtained contained extensive genetic variability in the character of the total number of seeds as well as wide phenotype variability on the plant height, harvest age and weight of 1000 seeds.

Keywords: Belitung, Exploration, Diversity, Germplasm, Rice

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman plasma nutfah yang sangat beraneka ragam. Karakterisasi sumber daya genetik dari plasma nutfah yang ada akan memperkaya keragaman gen untuk kemajuan di bidang ilmu pertanian terutama untuk mendapatkan varietas baru yang lebih baik (Afrizon, 2015). Keberadaan beberapa plasma nutfah menjadi rawan dan langka, bahkan ada yang telah punah akibat pembukaan lahan secara terus menerus, sehingga semakin menurun pula keragaman genetiknya (Ahimsya & Basunanda, 2018). Menurunnya sumber daya genetik menyebabkan semakin terasa pentingnya koleksi dan konservasi plasma nutfah tanaman untuk menjaga kelestariannya (Rembang *et al.*, 2018).

Sumber daya genetik penting di Indonesia salah satunya adalah tanaman padi. Indonesia memiliki lebih dari 17 ribu sumber daya genetik padi, dimana sekitar 10 ribu diantaranya telah dikoleksi. Sekitar 3.500 aksesori telah dikarakterisasi dan dimanfaatkan sumber-sumber gen penting untuk program pemuliaan tanaman. Varietas padi lokal memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan sub optimal, namun produksinya tidak setinggi varietas unggul (Suryanugraha *et al.*, 2017).

Badan Litbang Pertanian telah melepas lebih dari 200 varietas padi sejak tahun 1930an. Beberapa diantaranya adalah varietas Ciherang, Inpari, Cibogo, Cigeulis dan masih banyak lagi (Badan Litbang Pertanian, 2012).

Kegiatan eksplorasi dan identifikasi merupakan kegiatan yang penting dalam pengembangan pertanian. Kegiatan ini berguna untuk mengantisipasi atau meminimalisir punahnya plasma nutfah tanaman (Setyowati *et al.*, 2018). Karakterisasi penting dilakukan untuk mengidentifikasi sifat-sifat penting yang terdapat pada padi lokal sehingga dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pemuliaan tanaman (Rembang *et al.*, 2018). Karakterisasi terhadap suatu tanaman akan mampu memberikan informasi yang deskriptif terhadap sifat-sifat penting yang dimiliki oleh suatu tanaman (Putra *et al.*, 2014).

Upaya yang dapat dilakukan untuk melihat potensi yang dimiliki oleh padi lokal dilakukan dengan pengujian variabilitas. Pengujian variabilitas dilakukan untuk melihat koefisien keragaman suatu karakter dalam sebuah populasi. Karakter variabilitas luas diharapkan tanaman mampu beradaptasi pada lingkungannya (Prayoga *et al.*, 2017). Sugianto *et al.* (2015) menyatakan bahwa tanaman yang variabilitas genetiknya sempit maka kurang

baik untuk dijadikan sebagai tetua dalam pengembangan varietas, sedangkan tanaman yang memiliki variabilitas genetik luas maka berpeluang untuk dikembangkan menjadi varietas baru. Variabilitas tinggi juga dapat meningkatkan respon seleksi karena respon seleksi berbanding lurus dengan variabilitas genetik.

Eksplorasi tanaman padi sudah banyak dilakukan pada daerah-daerah di Indonesia. Terdapat 10 varietas padi sawah lokal yang didapatkan dari hasil eksplorasi yang terdapat di berbagai desa di Sulawesi Utara seperti varietas padi Pulo Sawah dan Serwo (Rembang *et al.*, 2018). Di Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat 20 kultivar tanaman padi lokal seperti Rojo Lele Gebyok, Cempo Kenanga dan Mariti Merah (Suryanugraha *et al.*, 2017). Di Kabupaten Tanah Toraja Utara, Sulawesi Selatan juga terdapat 10 varietas padi lokal diantaranya seperti Pare Lalodo, Pare Logon dan Pare Lea (Juhriah *et al.*, 2013). Aksesori padi lokal juga ditemukan di Pulau Bangka yang berjumlah 26 aksesori (Mustikarini *et al.*, 2019).

Eksplorasi dan identifikasi plasma nutfah tanaman padi belum pernah dilakukan di Pulau Belitung, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak aksesori padi lokal yang bisa ditemukan di Pulau Belitung. Diharapkan dapat ditemukan aksesori padi lokal untuk kegiatan pemuliaan tanaman sehingga kedepannya dapat digunakan untuk memperoleh jenis padi yang lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan eksplorasi dan karakterisasi tanaman padi di Pulau Belitung, mengetahui hubungan kekerabatan dan variabilitas plasma nutfah tanaman padi di

Pulau Belitung berdasarkan karakteristik morfologi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dari Desember 2020 sampai Mei 2021 di Pulau Belitung. Pelaksanaan eksplorasi dilakukan di dua kabupaten yaitu Kabupaten Belitung dan Kabupaten Belitung Timur, sedangkan pelaksanaan eksperimen dilakukan di Desa Metawak, Kelapa Kampit, Belitung Timur. Alat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu alat tulis, kamera, penggaris atau meteran, cangkul, gembor, dan RHS *color chart*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plasma nutfah yang berada di Kabupaten Belitung dan Belitung Timur, Pupuk organik, KCl dan SP-36.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksplorasi dan eksperimen. Eksplorasi dilakukan dengan cara mencari nama-nama plasma nutfah tanaman padi yang tersebar di Kabupaten Belitung dan Belitung Timur. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan data pada lokasi yang ditentukan dengan cara menanyakan jenis-jenis plasma nutfah tanaman padi pada dinas pertanian, penyuluh pertanian dan masyarakat yang membudidayakan tanaman padi lokal tersebut. Identifikasi benih atau tanaman dilakukan untuk memastikan perbedaan jenis tanaman. Benih padi hasil eksplorasi kemudian dilanjutkan menanam pada petakan penelitian yang sudah disiapkan dengan tahapan seperti persiapan lahan, seleksi benih, persiapan benih, pemupukan, penanaman, pemeliharaan dan pemanenan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebanyak

3 ulangan. Perlakuan terdiri dari plasma nutfah tanaman padi yang ditemukan pada saat eksplorasi. Masing-masing petakan berukuran 2m x 1m dan terdiri dari 32 lubang tanam dengan jumlah 1 benih untuk setiap lubang tanam.

Karakter pengamatan dimaksudkan untuk membantu standarisasi saat eksplorasi dilakukan. Karakter tanaman padi yang diamati terbagi menjadi dua yaitu karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah anakan produktif, umur panen (hari), panjang malai (cm), bobot 1000 benih (gram) dan jumlah biji total (butir). Karakter kualitatif yang diamati adalah warna daun, warna batang, warna gabah, bentuk gabah, bentuk tanaman, muka daun, warna telinga daun, posisi daun bendera dan warna kulit ari beras (IRRI 2011).

Analisis data

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F atau analisis varian (Anova) pada taraf $\alpha = 5\%$. Jika berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjutan yaitu uji BNT dengan taraf $\alpha = 5\%$ untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan antar plasma nutfah yang didapatkan.

Data kuantitatif juga dianalisis dengan menggunakan perhitungan variabilitas. Menghitung nilai variabilitas diawali dengan mencari nilai ragam genetik, ragam lingkungan, dan ragam fenotip. Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menghitung standar error ragam fenotip dan standar error ragam genetik. Nilai variabilitas dapat dihitung dengan analisis varian kuadrat tengah terlebih dahulu, kemudian menghitung nilai varian

atau ragam genetik, lingkungan dan fenotip sebagai berikut menurut Pradika *et al.* (2017):

$$\sigma^2g = \frac{KTg - KTe}{r}$$

$$\sigma^2e = \frac{KTe}{r}$$

$$\sigma^2f = \sigma^2g - \sigma^2e$$

Keterangan:

σ^2g = ragam genetik

σ^2e = ragam lingkungan

σ^2f = ragam fenotip

Langkah selanjutnya menghitung standar deviasi genetik dan fenotip dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_{\sigma^2g} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{KTg^2}{Dbg+2} + \frac{KTe^2}{Dbe+2} \right\}}$$

$$\sigma_{\sigma^2f} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{KTg^2}{Dbg+2} \right\}}$$

Kriteria nilai variabilitas genetik dan variabilitas fenotip dikelompokkan menjadi 2 kategori yaitu luas dan sempit sebagai berikut:

- Variabilitas genetik luas jika $\sigma^2g \geq 2$ (σ_{σ^2g})
- Variabilitas genetik sempit jika $\sigma^2g < 2$ (σ_{σ^2g})
- Variabilitas fenotip luas jika $\sigma^2f \geq 2$ (σ_{σ^2f})
- Variabilitas fenotip sempit jika $\sigma^2f < 2$ (σ_{σ^2f})

Data kualitatif dianalisis menggunakan program NTSYS 2.0 dan disajikan dalam bentuk dendrogram atau tabel untuk melihat kekerabatan plasma nutfah tanaman padi yang didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplorasi dan karakterisasi

Hasil eksplorasi tanaman padi di Pulau Belitung didapatkan sebanyak 5 jenis aksesori lokal. Aksesori tersebut yaitu aksesori Rembiak, Siam, Cerai Merah, Ketan dan Merawang. Aksesori padi lokal di temukan di Belitung Timur sebanyak 4 jenis yaitu aksesori

Rembiak dan Siam ditemukan di desa Renggiang, aksesori Cerai Merah ditemukan di desa Lintang dan aksesori Ketan ditemukan di desa Air Madu. Aksesori padi lokal yang ditemukan di Belitung sebanyak 1 jenis yaitu aksesori Merawang yang ditemukan di daerah Membalong. Titik koordinat lokasi ditemukannya aksesori lokal padi di Belitung bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi Ditemukan Aksesori Padi Lokal di Belitung

No	Kode Aksesori	Nama Aksesori	Lokasi Daerah
1	RB	Rembiak	S02°51'55"E108°01'05"
2	SM	Siam	S02°52'05"E108°01'30"
3	CM	Cerai Merah	S02°56'29"E108°01'14"
4	KT	Ketan	S02°52'19"E108°04'10"
5	MR	Merawang	S02°56'14"E107°37'09"

Karakter kualitatif pada padi lokal Belitung memiliki kesamaan pada warna daun, warna batang dan warna telinga daun untuk semua aksesori padi yaitu Rembiak, Siam, Cerai Merah, Ketan dan Merawang. Perbedaan yang terlihat untuk

karakter padi lokal terdapat pada warna gabah, bentuk gabah yaitu aksesori, bentuk tanaman, muka daun, posisi daun bendera dan warna kulit ari beras. Karakter kualitatif aksesori padi lokal di Belitung bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakter Kualitatif Plasma Nutfah Tanaman Padi Lokal Di Belitung

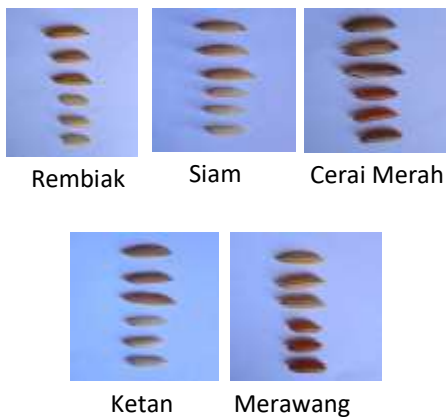
Nama jenis padi	Warna Daun	Warna Batang	Warna Gabah	Bentuk Gabah	Bentuk Tanaman	Muka Daun	Warna Telinga Daun	Posisi Daun Bendera	Warna Kulit Ari Beras
Rembiak	Hijau	Hijau	Kuning	Ramping	Sedang	Bulu	Putih	Sedang	Putih
Siam	Hijau	Hijau	Kuning	Ramping	Sedang	Bulu	Putih	Datar	Putih
Cerai Merah	Hijau	Hijau	Kecoklatan	Sedang	Sedang	Polos	Putih	Terkulai	Merah
Ketan	Hijau	Hijau	Kuning emas	Ramping	Terbuka	Polos	Putih	Terkulai	Putih
Merawang	Hijau	Hijau	kuning	sedang	Terbuka	Polos	Putih	Datar	Merah

Karakter warna gabah untuk aksesori padi Rembiak, Siam dan Merawang memiliki warna yang sama yaitu kuning jerami. Sedangkan aksesori Cerai Merah memiliki warna gabah kuning kecoklatan sedangkan aksesori Merawang memiliki warna gabah kuning emas. Karakter kulit ari beras dan bentuk gabah untuk aksesori Rembiak, Siam dan Ketan memiliki kulit ari berwarna putih serta bentuk gabah yang

ramping ($\geq 3,0$ mm), sedangkan aksesori Cerai Merah dan Merawang memiliki warna kulit ari merah serta bentuk gabah yang sedang (6,61-7,50mm) (Gambar 1).

Karakter warna daun untuk aksesori padi Rembiak, Siam, Cerai Merah, Ketan dan Merawang memiliki warna daun yang sama yaitu hijau, hanya saja jenis warna hijau yang ada di *RHS Color Chart* pada berbagai aksesori berbeda-beda. Aksesori padi

Rembiak memiliki warna 143 Green Group-Strong Yellow Green B, Aksesori padi Siam memiliki warna 143 Green Group-Strong Yellow Green A, Aksesori padi Cerai Merah memiliki warna 137 Green Group-Moderate Yellow Green C, Aksesori padi Ketan memiliki warna 138 Green Group-Moderat Yellowish Green A, Aksesori padi Merawang memiliki warna 139 Green Group-Moderate Yellow Green C (Gambar 2).



Gambar 1. Warna gabah, warna kulit ari beras dan bentuk gabah



Gambar 2. Warna daun dari aksesori lokal Belitung pada fase generatif

Karakter warna batang memiliki warna yang sama yaitu hijau untuk semua aksesori padi, yaitu Rembiak, Siam, Cerai Merah, Ketan dan Merawang, tetapi jenis

warna hijau yang ada di *RHS Color Chart* pada berbagai aksesori berbeda-beda. Aksesori padi Rembiak memiliki warna 143 Green Group-Strong Yellow Green A, Aksesori padi Siam dan Ketan memiliki warna 144 Yellow-Green Group-Strong Yellow Green B, Aksesori padi Cerai Merah memiliki warna 143 Green Group-Strong Yellow Green B dan Aksesori padi Merawang memiliki warna 143 Green Group-Strong Yellow Green C (Gambar 3).



Gambar 3. Warna batang

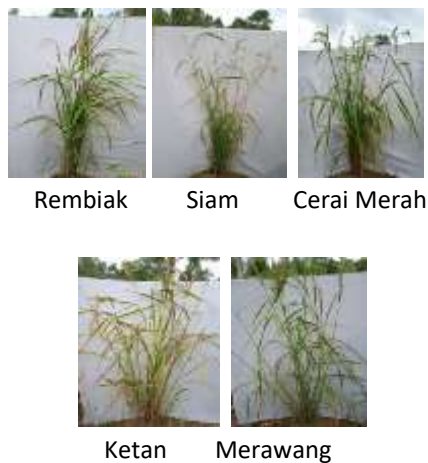
Karakter posisi daun bendera untuk aksesori Rembiak, Cerai Merah dan Ketan memiliki Posisi daun terkulai. Aksesori padi Siam dan Merawang memiliki posisi daun bendera Mendatar ($\pm 90^\circ$) (Gambar 4).



Gambar 4. Posisi daun bendera

Karakter bentuk tanaman untuk

aksesi Rembiak, Siam dan Cerai Merah memiliki bentuk tanaman sedang. Aksesori padi Ketan dan Merawang memiliki bentuk tanaman terbuka (Gambar 5).



Gambar 5. Bentuk tanaman

Rerata karakter kuantitatif masing-masing aksesori tersaji pada Tabel 4 dan Gambar 6. Aksesori padi lokal Rembiak memiliki karakter tinggi tanaman rata-rata yaitu 136,06 cm, dengan jumlah anakan produktif rata-rata 8,66 anakan, lama umur panen rata-rata yaitu 130,33 hari. Padi Rembiak ini memiliki panjang malai rata-rata 22,98 cm, bobot 1000 benih dengan rata-rata berat 22,06 gram, memiliki jumlah biji total sebanyak 1039,86 butir. Aksesori padi lokal Siam memiliki karakter rata-rata tinggi tanaman 138,99 cm, Jumlah anakan produktif rata-rata 11,10 anakan, lama umur panen rata-rata 128,66 hari, panjang malai dengan rata-rata 23,85 cm, bobot 1000 benih dengan rata-rata berat 21,61 gram, memiliki jumlah biji total sebanyak 927,09 butir.

Aksesori padi lokal Cerai Merah memiliki karakter tinggi tanaman rata-rata yaitu 149,77 cm, dengan jumlah anakan produktif rata-rata 8,83 anakan, lama umur panen rata-rata yaitu 130 hari, padi ini memiliki panjang malai dengan rata-rata

23,86 cm, , bobot 1000 benih dengan rata-rata berat 22,36 gram, memiliki jumlah biji total yaitu 844,70 butir. Padi Ketan memiliki karakter tinggi tanaman rata-rata yaitu 148,61 cm, dengan Jumlah anakan produktif rata-rata 7,73 anakan per tanaman, lama umur panen rata-rata yaitu 136 hari, padi ini memiliki panjang malai dengan rata-rata 23,21 cm, bobot 1000 benih dengan rata-rata berat 22,79 gram, memiliki jumlah biji total yaitu 1.093,13 butir.

Aksesori Merawang memiliki karakter tinggi tanaman rata-rata yaitu 140,70 cm, dengan jumlah anakan produktif rata-rata 6,20 anakan per tanaman, lama umur panen rata-rata yaitu 130,66 hari. Padi rumbiak ini memiliki panjang malai dengan rata-rata 22,92 cm, bobot 1000 benih dengan rata-rata berat 24,38 gram, memiliki jumlah biji total yaitu 410,99 butir.

Hasil analisis menunjukkan adanya keragaman karakter pada masing-masing aksesori yang dapat dilihat pada karakter kualitatif dan kuantitatif. Syukur *et al.* (2012) menyebutkan, karakter kualitatif hanya ditentukan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan sedikit sekali dipengaruhi lingkungan dan biasanya hanya menunjukkan sifat fenotip yang mencirikan individu tersebut, sedangkan karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan.

Aksesori padi Belitung memiliki perbedaan maupun persamaan pada karakter daun tanaman. Warna daun aksesori padi lokal Belitung memiliki warna hijau untuk setiap aksesori. Menurut Zamroh (2014), warna daun merupakan sifat kualitatif sehingga dipengaruhi oleh satu gen. Aksesori padi lokal Belitung memiliki

warna telinga daun hijau kekuningan. Menurut IRRI (2011), warna telinga daun terbagi menjadi enam yaitu tidak berwarna, keputih-putihan, hijau kekuningan, ungu, ungu cerah dan ungu bergaris. Menurut Budi *et al.* (2014) adanya karakter telinga daun pada tanaman padi menjadikannya berbeda dengan golongan tanaman rumput lainnya.

Muka daun aksesi padi lokal Belitung terdiri dari tidak ada rambut dan berbulu di kedua sisi. Menurut IRRI (2011) karakter muka daun terdiri dari tidak ada rambut, berbulu di permukaan atas, berbulu di permukaan bawah dan berbulu di kedua sisi. Posisi daun bendera aksesi padi lokal Belitung memiliki posisi daun sedang, mendatar dan terkulai. Menurut Wahyuti *et al.* (2013), posisi daun bendera mempengaruhi hasil padi. Semakin tegak posisi daun bendera maka semakin efisien dalam memanfaatkan radiasi matahari yang diterima karena memungkinkan untuk mendapatkan sinar matahari lebih banyak dibandingkan posisi daun bendera yang terkulai.

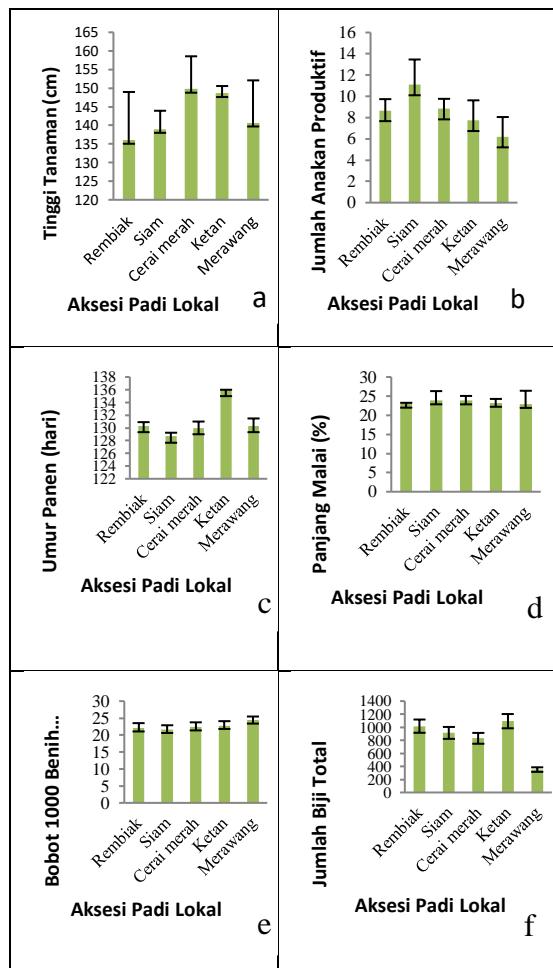
Bentuk tanaman aksesi padi lokal Belitung terdiri dari sedang dan terbuka. Bentuk tanaman padi dapat dibedakan berdasarkan sudut batang yang terbentuk oleh anakan terhadap garis vertikal. Budi *et al.* (2014) menyebutkan, bentuk tanaman padi sangat berpengaruh terhadap produktivitas tanaman. Bentuk tanaman juga bisa menjadi acuan untuk menentukan jarak tanam yang tepat. Warna batang setiap aksesi padi di Belitung memiliki warna yang dominan hijau Zamroh (2014) menyebutkan, sama halnya dengan warna daun, warna batang juga merupakan sifat kualitatif yang dipengaruhi oleh satu gen.

Warna gabah aksesi padi lokal Belitung memiliki warna kuning jerami, kuning emas dan kuning kecoklatan. Bentuk gabah aksesi padi lokal Belitung memiliki bentuk gabah yang ramping dan sedang. Warna kulit ari beras aksesi padi lokal Belitung memiliki warna putih dan merah. Lim *et al.* (2012) menyatakan, warna putih pada beras dikendalikan oleh gen *DFR* sedangkan warna merah pada beras dikendalikan oleh gen *OSBI*. Hanas *et al.* (2017) juga menambahkan bahwa warna beras berbeda dikarenakan memiliki perbedaan warna kulit ari (aleurone) yang disebabkan oleh perbedaan kandungan pigmen antosianin pada lapisan aleuron. Beras merah dan beras hitam memiliki kandungan antosianin yang sangat tinggi sehingga menjadikan beras warna merah menjadi merah kecoklatan atau ungu kehitaman.

Berdasarkan karakter pengamatan diatas didapatkan bahwa aksesi padi Cerai merah memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari aksesi lainnya, sedangkan tinggi tanaman paling rendah adalah aksesi Rembiak. Karakter jumlah anakan produktif aksesi padi yang memiliki jumlah anakan produktif terbanyak yaitu aksesi Siam, sedangkan aksesi dengan jumlah anakan produktif paling sedikit yaitu aksesi Merawang.

Karakter umur panen tanaman menunjukkan bahwa aksesi Siam memiliki umur panen yang cepat dibandingkan aksesi lainnya, dan untuk aksesi yang memiliki umur panen yang lama yaitu aksesi Ketan. Karakter panjang malai menunjukkan bahwa aksesi yang memiliki panjang malai lebih baik dari aksesi lainnya yaitu aksesi Cerai Merah, sedangkan aksesi yang memiliki panjang malai paling pendek dari aksesi lainnya yaitu aksesi Merawang.

tanaman padi lokal di belitung



Gambar 6. Histogram karakter kuantitatif

Karakter bobot 1000 benih pada Gambar 6 menunjukkan bahwa akses Merawang memiliki bobot 1000 biji lebih baik dibandingkan akses lainnya sedangkan akses Siam memiliki bobot 1000 benih yang lebih rendah dibandingkan dengan akses lainnya. Akses Ketan memiliki jumlah biji total yang paling banyak dibandingkan akses lainnya, sedangkan akses Merawang memiliki jumlah biji total yang lebih rendah dibandingkan dengan akses lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa akses padi berpengaruh sangat nyata terhadap karakter umur panen. Akses padi menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot 1000 benih dan jumlah biji total (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Sidik Ragam Karakter Padi

Karakter	F Hitung	Pr>F	KK%
Tinggi Tanaman (cm)	1,52	0,28 ^{tn}	5,93
Jumlah Anakan Produktif	2,96	0,08 ^{tn}	21,13
Umur Panen (Hari)	33,04	0,00 ^{**}	0,65
Panjang Malai (%)	0,12	0,96 ^{tn}	9,66
Bobot 1000 Benih (Gram)	2,03	0,18 ^{tn}	5,70
Jumlah Biji Total	2,59	0,11 ^{tn}	34,13

Ket: KK = Koefisien Keragaman, Pr>F= Nilai Probability, ** = Sangat Nyata, tn= Tidak Berpengaruh Nyata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman seluruh akses relatif tinggi yaitu berkisar dari 136,06-149,77 cm dengan rata-rata tinggi 142,82. IRRI (2011) menyatakan bahwa karakter tinggi tanaman berkisar antara 121-140 cm disebut menengah ke tinggi dan kisaran antara 141-155 disebut

tinggi. Karakter tanaman terpendek yaitu akses Rembiak dengan tinggi 136,06. Menurut Mustikarini *et al.* (2020), karakter tinggi tanaman dikendalikan oleh gen *Sd1-Sd7*. Tanaman padi akan lebih kuat ketika memiliki tinggi tanaman yang rendah. Hal ini sesuai dengan Lestari *et al.* (2018) yang menyatakan, tanaman padi yang memiliki

tinggi tanaman rendah memberikan keuntungan berupa tahan kerebahan saat terjadi cuaca buruk seperti angin kencang, terutama ketika memasuki fase pengisian buah. Menurut Arinta & Lubis (2018) tinggi tanaman digunakan sebagai parameter pertumbuhan, namun pertumbuhan tanaman yang tinggi belum tentu memiliki hasil produksi yang besar. Huang *et al* (2018) menyatakan, tanaman padi yang pendek lebih menguntungkan karena hasil fotosintesis lebih banyak dialokasikan untuk membentuk biji padi.

Tabel 4. Hasil uji lanjut pada peubah umur panen aksesori padi lokal Belitung

Nama Jenis Padi	Umur Panen (hari)
Rembiak	130,33 b
Siam	128,67 a
Cerai Merah	130,00 ab
Ketan	136,00 c
Merawang	130,33 b

Keterangan: Uji lanjut BNT, angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Karakter jumlah anakan produktif aksesori padi lokal Belitung memiliki jumlah anakan yang berkisar antara 6,2-11,1 anakan per rumpun. Menurut Arinta dan Lubis (2018), karakter jumlah anakan dibagi menjadi 5 kategori yaitu, (>25) sangat tinggi, (20-25) tinggi, (10-19) sedang, (5-9) rendah dan (<5) sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian pada Tabel 4 memiliki jumlah anakan yang relatif rendah sampai sedang. Aksesori padi lokal yang memiliki jumlah anakan terbanyak adalah aksesori Siam. Menurut Anhar *et al.* (2016) jumlah anakan berbeda-beda karena memiliki sifat gen yang berbeda pula. Prayoga *et al.* (2018) menyatakan, jumlah anakan yang banyak mampu menghasilkan gabah

yang banyak pula, namun kenyataannya jumlah anakan yang banyak berpengaruh pada alokasi air, sumber hara, cahaya dan ruang untuk tumbuh sehingga jumlah anakan yang terlalu banyak juga dapat berpengaruh negatif terhadap produktivitas tanaman padi.

Umur panen aksesori padi lokal Belitung berkisar antara 128,66-136 hari setelah tanaman (HST). Menurut Lestari *et al.* (2018) umur panen padi dikategorikan menjadi 5 yaitu umur dalam (>151 Hari Setelah Semai/HSS), sedang (125-150 HSS), genjah (105-124 HSS), sangat genjah (90-104 HSS) dan ultra genjah (<90 HSS). Tabel 3 menunjukkan umur padi lokal Belitung relatif sedang. Menurut Prayoga *et al.* (2018), Umur padi genjah bisa dipanen lebih cepat daripada umur panen dalam. Mustikarini *et al.* (2020) juga menambahkan bahwa waktu berbunga dan waktu panen dipengaruhi oleh gen Hd, hal ini memungkinkan tanaman untuk mempercepat proses pembungaan dan pemanenan.

Panjang malai aksesori padi lokal berkisar antara 22,92-23,86%. Menurut data IRRI (2011), panjang malai dikelompokkan menjadi sangat pendek (<11 cm), pendek (11-15 cm), sedang (16-25 cm), panjang (25-35 cm) dan sangat panjang (>40 cm). Syafi'ie & Damanhuri (2018) menyatakan, panjang malai dapat dipengaruhi oleh anakan produktif, semakin banyak jumlah anakan produktif maka panjang malai akan semakin pendek dan sebaliknya.

Bobot 1000 benih memiliki berat yang berkisar antara 21,61-24,38 gram. Menurut Wibisono *et al.* (2016), FAO mengelompokkan bobot 1000 butir menjadi sangat berat (>28 g), berat (22-28 g) dan ringan (<22 g). Hal ini menunjukkan

bahwa aksesori padi lokal Belitung memiliki bobot 1000 benih yang relatif berat. Menurut Syafi'i & Damanhuri (2018), perbedaan bobot 1000 butir biji disebabkan oleh adanya keseimbangan antara *source* dan *sink* sehingga akan mempengaruhi proses pengisian gabah dan bobot benih. Setyowati *et al.* (2018) menyatakan, faktor yang mempengaruhi berat biji yang rendah yaitu asupan unsur hara yang didapatkan, pengisian bulir pada saat fase bunting, serta serangan hama dan penyakit yang dialami. Tiara (2010) menambahkan, jumlah biji total yang banyak berpotensi menyebabkan persentase gabah hampa yang besar. Hal ini dikarenakan panjangnya masa pengisian bulir dan perbedaan waktu masak antara gabah yang di ujung dan pangkal akan menyebabkan pengisian gabah semakin lambat.

Jumlah biji total aksesori padi lokal Belitung memiliki kisaran antara 351,03-1093,13 butir tanaman⁻¹. Syafi'i &

Damanhuri (2018) menyatakan, jumlah biji per rumpun dapat dipengaruhi oleh karakter jumlah anakan dan panjang malai. Ogunbayo *et al.* (2014) menambahkan, gabah total dipengaruhi oleh genotip tanaman berupa jumlah anakan, jumlah malai, panjang malai, cabang malai primer dan sekunder, serta berat 1000 biji. Semakin tinggi kedua karakter tersebut maka semakin tinggi juga jumlah biji per rumpun.

Analisis variabilitas

Hasil analisis variabilitas genetik dan fenotip karakter kualitatif pada 5 aksesori padi di Belitung menunjukkan kriteria dari sempit sampai luas. Variabilitas genetik yang tergolong sempit yaitu ada karakter tinggi tanaman, umur panen, panjang malai dan berat 1000 benih. Karakter jumlah biji total memiliki kriteria luas pada variabilitas genetik (Tabel 5).

Tabel 5. Analisis Variabilitas Genetik Karakter Kuantitatif Aksesori Padi Lokal Belitung

Karakter Kuantitatif	Genetik		Kriteria
	σ^2g	$2(\sigma_{\sigma^2g})$	
Tinggi Tanaman	34039,34	384227362	Sempit
Jumlah Anakan Produktif	38,17	1312,67	Sempit
Umur Panen	28620,68	2730414,7	Sempit
Panjang Malai	663,34	288275,74	Sempit
Berat 1000 Benih	855,04	242812,63	Sempit
Jumlah Biji Total	12462,89	0,0053	Luas

Keterangan: σ^2g = varians genotip, $2(\sigma_{\sigma^2g})$ = standar deviasi genotip

Variabilitas fenotip memiliki variabilitas yang tergolong luas yaitu pada karakter tinggi tanaman, umur panen dan berat 1000 benih. Karakter jumlah anakan produktif, panjang malai dan jumlah biji total memiliki kriteria sempit pada variabilitas fenotip (Tabel 6).

Parameter genetik memegang peran yang sangat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman, salah satunya adalah melihat nilai variabilitas pada tanaman. Variabilitas digunakan untuk mengidentifikasi keragaman dalam suatu populasi. Menurut Safuan *et al.* (2014),

semakin tinggi variabilitas maka semakin tinggi peluang untuk mendapatkan sumber gen pada karakter yang kita inginkan. Hasil analisis variabilitas genetik dan fenotip pada Tabel 6 menunjukkan karakter tinggi tanaman, umur panen dan berat 1000 benih memiliki variabilitas genetik yang sempit diikuti dengan variabilitas fenotip

yang luas. Karakter jumlah anakan produktif dan panjang malai memiliki variabilitas genetik sempit diikuti dengan variabilitas fenotip yang sempit. Karakter jumlah biji total memiliki variabilitas genetik yang luas diikuti dengan variabilitas fenotip yang sempit.

Tabel 6. Analisis Variabilitas Fenotip Karakter Kuantitatif Aksesori Padi Lokal Belitung

Karakter Kuantitatif	Fenotip		Kriteria
	$\sigma^2 f$	$2 (\sigma_{\sigma^2 f})$	
Tinggi Tanaman	67990,44	1557,09	Luas
Jumlah Anakan Produktif	11,44	492,25	Sempit
Umur Panen	57241,03	0,02	Luas
Panjang Malai	1573,44	12178,69	Sempit
Berat 1000 Benih	1708,52	0,48	Luas
Jumlah Biji Total	25090,45	55528,09	Sempit

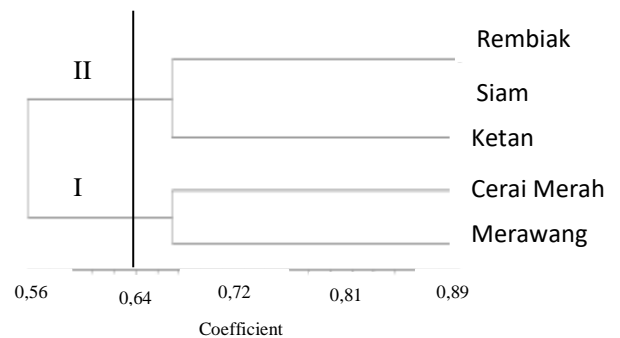
Keterangan: $\sigma^2 f$ = varians fenotip, $2 (\sigma_{\sigma^2 f})$ = standar deviasi fenotip

Menurut Fajriani (2012), karakter yang memiliki nilai variabilitas genotip sempit mengidentifikasi bahwa populasi terdiri dari individu-individu dengan genotip yang cenderung sama atau sedikit memiliki perbedaan dalam komposisi gen. Safuan *et al.* (2014) juga mengatakan bahwa variabilitas yang sempit disebabkan oleh aksesori yang didapat berasal dari satu lokasi yang tidak memiliki perbedaan agroklimatnya dan selain itu juga ketidakmampuan genotip untuk mengekspresikan karakter pada lingkungan tumbuh.

Analisis jarak genetik

Analisis kekerabatan pada karakter kualitatif yaitu warna daun, warna batang, warna gabah, bentuk gabah, bentuk tanaman, muka daun, warna telinga daun, posisi daun bendera dan warna kulit ari beras terdapat 2 grup pada koefisien 0,64 atau 64%. Grup pertama terdiri dari aksesori Rembiak, Siam dan Ketan. Grup kedua terdiri dari aksesori Cerai Merah dan Merawang

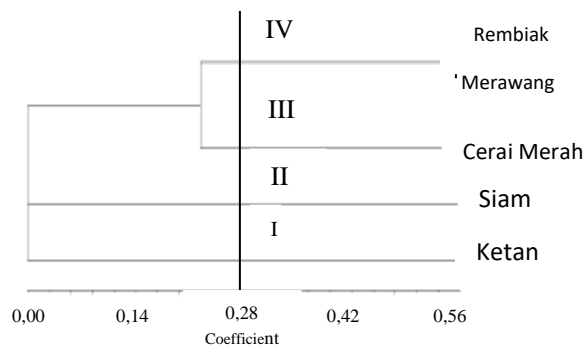
Merawang (Gambar 7).



Gambar 7. Analisis hubungan kekerabatan (Dendrogram) plasma nutfah tanaman padi di Belitung berdasarkan karakter kualitatif

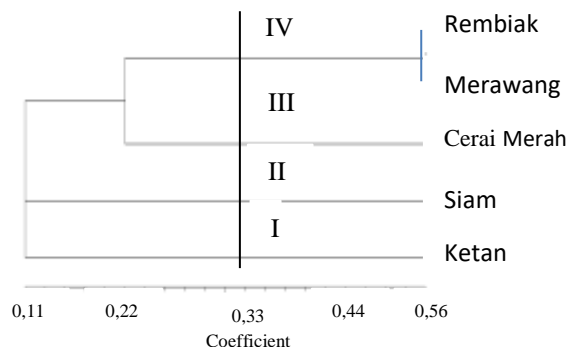
Analisis keragaman dapat dilihat pada bentuk dendrogram untuk melihat kekerabatan serta kemiripan di antara padi lokal Belitung berdasarkan karakter kuantitatif, ada 4 grup yang terlihat pada koefisien 0,28 atau 28%. Grup pertama terdiri dari aksesori Rembiak dan Merawang. Grup kedua terdiri dari aksesori Cerai Merah. Grup ketiga terdiri dari aksesori Siam. Grup keempat terdiri dari aksesori

padi Ketan (Gambar 8).



Gambar 8. Analisis hubungan kekerabatan (Dendrogram) plasma nutfah tanaman padi di belitung berdasarkan karakter kuantitatif.

Analisis kekerabatan pada karakter gabungan antara karakter kualitatif dan kuantitatif padi lokal Belitung terdiri dari 4 grup dengan koefisien 0,33 atau 33%. Grup pertama terdiri dari varietas Rembiak dan Merawang. Grup kedua terdiri dari padi Cerai Merah. Grup ketiga terdiri dari padi Siam. Grup keempat terdiri dari padi Ketan (Gambar 9).



Gambar 9. Analisis hubungan kekerabatan (Dendrogram) plasma nutfah tanaman padi di Belitung berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif

Hasil analisis kekerabatan 5 aksesori padi lokal Belitung untuk karakter kualitatif, kuantitatif dan gabungan memiliki perbedaan pada tingkat koefisien. Hubungan kekerabatan aksesori padi Belitung berdasarkan karakter

kualitatif memiliki nilai koefisien 64%. Aksesori terbagi ke dalam 2 kelompok, yaitu kelompok 1 ada Marawang dan Cerai Merah, dan kelompok 2 ada Ketan, Siam dan Rembiak. Hubungan kekerabatan aksesori padi Belitung berdasarkan karakter kuantitatif memiliki nilai koefisien 28%. Aksesori terbagi ke dalam 4 kelompok, yaitu kelompok 1 ada aksesori Merawang dan Rembiak. Kelompok 2 ada aksesori Cerai merah. Kelompok 3 ada aksesori Siam dan kelompok 4 ada aksesori Ketan. Hubungan kekerabatan aksesori padi Belitung berdasarkan karakter kuantitatif memiliki nilai koefisien 33%. Aksesori terbagi ke dalam 4 kelompok, yaitu kelompok 1 ada aksesori Rembiak dan Merawang. Kelompok 2 ada aksesori Cerai merah. Kelompok 3 ada aksesori Siam dan kelompok 4 ada aksesori Ketan. Menurut Subekti (2015), semakin tinggi koefisien kemiripan maka semakin mirip secara genetik, jika kultivar yang diamati mempunyai tingkat kemiripan tinggi, berarti tingkat kekerabatannya sangat dekat.

Karakter kualitatif menghasilkan dendrogram seperti Gambar 7, hal ini karena karakter kualitatif banyak dipengaruhi oleh gen pada tanaman, sedangkan karakter kuantitatif menghasilkan dendrogram seperti Gambar 8 karena dipengaruhi oleh gen dan lingkungan. Karakter gabungan antara karakter kualitatif dan kuantitatif menghasilkan dendrogram seperti Gambar 9, hal ini menunjukkan bahwa karakter gabungan lebih condong mengikuti karakter kuantitatif yang dipengaruhi oleh gen dan lingkungan. Subekti (2015) menyebutkan, keragaman morfologi antara padi lokal merupakan hasil pengaruh dari faktor genetik serta lingkungan. Prayoga *et al.* (2017)

menyatakan, kasus tanaman yang dibudidayakan terkadang di lingkungan masyarakat sering memberikan nama yang bermacam-macam kepada jenis padi, padahal belum tentu setiap padi berbeda secara genetiknya. Hal ini dikarenakan masyarakat membudidaya secara turun temurun sehingga dibawah ke tempat lain nama padi pun berubah sesuai karakter tempat yang dibudidaya.

SIMPULAN

1. Padi lokal Belitung hasil eksplorasi dan karakterisasi didapatkan sebanyak 5 akses. Dua akses yang ditemukan adalah jenis padi beras merah yaitu akses Cerai Merah dan Merawang, sedangkan tiga akses lainnya yaitu Rembiak, Siam dan Ketan adalah jenis padi beras putih.
2. Hubungan kekerabatan pada karakter kualitatif terdapat 2 grup dengan koefisien 0,64 atau 64%, kuantitatif terdapat 4 grup dengan koefisien 0,28 atau 28% dan karakter gabungan dari karakter kualitatif dan kuantitatif terdapat 4 grup dengan koefisien 0,33 atau 33%.
3. Akses padi yang diperoleh terdapat variabilitas genetik luas yaitu pada karakter jumlah biji total serta variabilitas fenotip yang luas yaitu pada tinggi tanaman, umur panen dan berat 1000 benih.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada pihak Dinas Pertanian Kabupaten Belitung Timur dan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) setiap desa yang saya kunjungi karena telah menunjukkan tempat adanya plasma

nutfah padi di Belitung serta masyarakat yang telah membantu saya untuk menjalankan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon, A. (2015). *Potensi sumberdaya genetik tanaman perkebunan sebagai bahan budidaya di Provinsi Bengkulu*. 1,757–762.
- Ahimnya, M. B., & Basunanda, P. (2018). Karakterisasi morfologi dan fotoperiodisme padi lokal (*Oryza sativa* L.) Indonesia morfology and photoperiodism characterisation of indonesian local rice (*Oryza sativa* L.). *Vegetalika*, 7(1), 52–65.
- Anhar, R., Hayati, E., & Efendi. (2016). Pengaruh dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi plasma nutfah padi lokal asal Aceh. *Jurnal Kawista Agroteknologi*, 1(1), 30–36.
- Arinta, K., & Lubis, I. (2018). Pertumbuhan dan produksi beberapa kultivar padi lokal Kalimantan. *Bul Agrohorti*, 6(2), 221–230.
- Badan Litbang Pertanian. (2012). *Varietas Padi Unggulan Badan Litbang Pertanian* (Issue 3441). Sinartani.
- Budi, A. P., Mohammad, C., & Sumardi, S. (2014). Karakterisasi F1 dari persilangan padi lokal bengkulu pada lahan sawah bukaan baru. *Repository.Unib.Ac.Id*. <http://repository.unib.ac.id/10250/>
- Fajriani, N. (2012). Variabilitas genetik sifat agronomi penting beberapa klon ubi jalar lokal yang dibudidayakan di desa-desa pinggiran Kota Kendari. *Berkala Penelitian Agronomi*, 1(August 2015), 93–101.
- Hanas, D. F., Kriswiyanti, E., & Ketut, I. (2017). Karakter morfologi beras sebagai pembeda varietas padi tabel warna , bentuk dan ukuran beras. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences*, 1, 23–28.

- <http://ojs.unud.ac.id/index.php/ijlfs>
- Huang, J., Li, J., Wang, L., Yang, S., Hurst, L. D., Li, W., & Tian, D. (2018). Identifying a large number of high-yield genes in rice by pedigree analysis, whole-genome sequencing and CRISPR-Cas9 gene knockout. *Pnas*, *115*(32), 7559–7567.
- IRRI. (2011). *Description Para Arroz Silvestre a Cultivar (Oryza spp)*. Bioversity International.
- Juhriah, Tambaru, E., & Sajak, A. (2013). Karakterisasi morfologi malai plasma nutfah padi lokal kabupaten Tana Toraja Utara, Sulawesi Selatan. *Sainsmat*, *11*(1):22–31. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Lestari, P., Reflinur, R., Handoko, D. D., & Mastur, M. (2018). keragaman genetik varietas padi Japonica dan Indica berdasarkan marka DNA terkait mutu rasa. *Scripta Biologica*, *5*(1), 19. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2018.5.1.751>
- Lim, S. H., Sohn, S. H., Kim, D. H., Kim, J. K., Lee, J. Y., Kim, Y. M., & Ha, S. H. (2012). Use of an anthocyanin production phenotype as a visible selection marker system in transgenic tobacco plant. *Plant Biotechnology Reports*, *6*(3), 203–211. <https://doi.org/10.1007/s11816-012-0215-6>
- Mohammad Meizar Syafi'i, & Damanhuri. (2018). Uji Daya hasil pendahuluan mutan (M7) padi merah (*Oryza nirvara* L.) pada musim penghujan. *Jurnal Produksi Tanaman*, *6*(6), 1028–1033.
- Mustikarini, E. D., Tri Lestari, S. P., & Prayoga, G. I. (2019). *Plasma Nutfah: Tanaman Potensial di Bangka Belitung*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Mustikarini, E. D., Prayoga, G. I., Santi, R., Aditya, I., & Mustikarini, E. D. (2020). Genetic parameters of F4 red rice lines from landrace x national varieties hybridization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *497*(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/497/1/012002>
- Ogunbayo, S. A., Sie, M., Ojo, D. K., Sanni, K. A., Akinwale, M. G., Toulou, B., Shittu, A., Idelen, E. O., Popoola, A. R., Daniel, I. O., & G B Gregorio. (2014). Genetic variation and heritability of yield and related traits in promising rice genotypes (*Oryza sativa* L.). *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, *6*(11), 153–159. <https://doi.org/10.5897/jpbcs2014.0457>
- Prayoga, G. I., Mustikarini, E. D., & Pradika, D. (2017). Seleksi aksesi padi lokal Bangka melalui pengujian variabilitas dan heritabilitas. *Jurnal Agrosaintek*, *1*(2), 56–67.
- Prayoga, M. ., Rostini, N., Setiawati, M. R., Simarmata, T., Stoeber, S., & Adinata, K. (2018). Preferensi petani terhadap keragaan padi (*Oryza sativa*) unggul untuk lahan sawah di wilayah. *Jurnal Kultivasi*, *17*(1), 523–530.
- Putra, O. D., Samudin, S., Lakani, I., & Bahan, A. (2014). Asal dataran Lore. *Jurnal Agrotekbis*, *2*(April), 146–154.
- Rembang, J. H. W., Rauf, A. W., & Sondakh, J. O. M. (2018). Morphological character of local irrigated rice on farmer field in North Sulawesi. *Buletin Plasma Nutfah*, *24*(1), 1. <https://doi.org/10.21082/blpn.v24n1.2018.p1-8>
- Safuan, L., Boer, D., Wijayanto, T., & Susanti, N. (2014). Analisis variabilitas kultivar jagung pulut (*Zea mays* Ceritina Kulesh) lokal Sulawesi Tenggara. *4*(2), 108–112.
- Setyowati, M., Irawan, J., & Marlina, L. (2018). Karakter agronomi beberapa padi lokal Aceh. *Jurnal Agrotek Lestari*, *5*(1), 36–50.
- Subekti, A. (2015). *Karakteristik dan pola*

- kekerabatan plasma nutfah padi beras merah di kalimantan barat (Issue 45).*
- Sugianto, Nurbiati, & Deviona. (2015). Variabilitas genetik dan heritabilitas agronomis beberapa genotipe sorgum manis (*Sorghum bicolor* L.) *Fom Faperta*, 2(1), 1–13.
- Suryanugraha, W. A., Supriyanti, & Kristantini. (2017). Keragaan sepuluh kultivar padi lokal (*Oryza sativa* L.) Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika*, 6(4), 55.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yuniarti, R. (2012). *Teknik pemuliaan tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tiara, D. (2010). *Uji Daya Hasil Lanjut 30 Galur Harapan Padi (Oryza sativa L .) Tipe Baru (PTB).*
- Wahyuti, T. B., Purwoko, B. S., Junaedi, A., & Abdullah, B. (2013). Hubungan karakter daun dengan hasil padi varietas unggul. *Indonesian Journal of Agronomy*, 41(3), 181–187. <https://doi.org/10.24831/jai.v41i3.8094>
- Zamroh, S. (2014). *Panduan parameter genetik beberapa karakter kualitatif dan kuantitatif tomat*. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.