

Research Article

Keragaman Genetik Plasma Nutfah Padi Lokal (*Oryza Sativa* L.) Asal Buton SelatanAgus Slamet^{1*}, Rajab²¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Buton, Indonesia²Dinas Pertanian Kabupaten Buton Selatan, Indonesia*Korespondensi: aslametgus@gmail.com**ABSTRACT**

The high genetic diversity of local rice is very useful in plant breeding programs to improve upland rice varieties because it functions as a crossbred parent that carries superior genes. South Buton is one of the districts that is very rich in local rice cultivars that have been cultivated for generations. The purpose of this study was to collect data on local rice germplasm from South Buton and pre-identify its genetic potential. This research was conducted from November 2020 – February 2021 by collecting every local rice cultivar cultivated by the local community. Identification of genetic diversity was carried out by observing grain shape, rice color and agronomic characters. A total of 25 local rice cultivars were successfully explored, consisting of pulut rice and ordinary rice with the genetic diversity of local rice owned including grain shape characters based on grain length/width ratios ranging from bold (round) < 2.1, medium (medium) 2.1 - 3 and slender (slender) > 3, grain color characteristics vary from straw yellow, straw yellow brown spots to brownish red, with variations in the color of white, red and black rice, agronomic characters at planting age range from 3 to 5 months, including the difficult type of javanica rice. fall and indica rice which is easy to fall and the type of rice weight varies (heavy category > 35 g, moderate category 20 – 35 g, light category < 20 g).

Keywords: Local Rice, South Buton, Genetic Diversity**ABSTRAK**

Tingginya keragaman genetik padi lokal sangat bermanfaat dalam program pemuliaan tanaman untuk perbaikan varietas padi ladang karena berfungsi sebagai induk silangan yang membawa gen-gen unggul. Buton Selatan merupakan salah satu kabupaten yang sangat kaya akan kultivar padi lokal yang telah dibudidayakan secara turun temurun. Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan pendataan plasma nutfah padi lokal asal Buton Selatan serta pra-identifikasi potensi genetik yang dimiliki. Penelitian ini dilakukan mulai dari November 2020 – Februari 2021 dengan mengumpulkan setiap kultivar padi lokal yang dibudidayakan oleh masyarakat setempat. Identifikasi keragaman genetik dilakukan melalui pengamatan bentuk gabah, warna beras dan karakter agronominya. Sebanyak 25 kultivar padi lokal berhasil dieksplorasi yang terdiri dari padi pulut dan padi biasa dengan keragaman genetik padi lokal yang dimiliki meliputi karakter bentuk gabah berdasarkan rasio panjang/lebar gabah mulai dari bold (bulat) < 2.1, medium (sedang) 2.1 - 3 dan slender (ramping) > 3, karakteristik warna gabah yang beragam dari kuning jerami, bercak coklat kuning jerami hingga merah kecoklatan, dengan variasi warna beras putih, merah dan hitam, karakter agronomi umur tanam berkisar antara 3 – 5 bulan, termasuk tipe padi javanica yang sukar rontok dan padi indica yang mudah rontok serta tipe bobot padi yang bervariasi (kategori berat > 35 g, kategori sedang 20 – 35 g, kategori ringan < 20 g).

Kata Kunci: Padi Lokal, Buton Selatan, Keragaman Genetik**ARTICLE HISTORY**

Received: 29.05.2021

Accepted: 15.11.2021

Published: 20.11.2021

ARTICLE LICENCE

Copyright © 2021 The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

1. Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan plasma nutfah padi lokal yang cukup besar. Kepulauan nusantara di zaman dulu menjadi satu dengan Benua Asia, merupakan pusat asal tanaman (*center of species origin*) padi. Hal ini secara empiris membuktikan bahwa banyak ditemukan padi lokal di Indonesia (Abdullah, 2015). Hampir setiap

daerah di Indonesia mempunyai varietas padi lokal spesifik yang telah dibudidayakan secara turun temurun. Varietas padi lokal adalah sumber plasma nutfah yang berpotensi sebagai donor gen untuk mengendalikan sifat-sifat penting tanaman padi (Ngatiman *et al.*, 2019)

Keberadaan varietas padi lokal hanya bergantung pada budidaya yang dilakukan oleh masyarakat setempat dan hingga saat ini belum dilakukan konservasi sumber daya genetik untuk melindungi varietas tersebut dari kepunahan dan erosi genetik (Hendra *et al.*, 2009; Nurhasanah, 2015). Oleh karena itu diperlukan upaya untuk melestarikan varietas padi lokal dan meningkatkan keragaman genetik padi dengan melakukan kegiatan eksplorasi, karakterisasi, rejuvinasi dan koleksi plasma nutfah (Silitonga, 2016; Astuti, 2017; Ahimsa *et al.*, 2018).

Kabupaten Buton Selatan merupakan salah satu sentra produksi padi lokal di Pulau Buton. Beberapa varietas padi lokal asal Buton Selatan memiliki banyak keunggulan, diantaranya adalah kualitas rasa yang enak, resisten terhadap serangan hama, tahan rebahan serta toleran dari cekaman kekeringan (testimoni petani yang menanam padi lokal). Lamanya umur panen (4 – 5 bulan) menyebabkan konservasi padi lokal sangat terbatas dan dikhawatirkan akan punah serta tergeser oleh adanya varietas unggul baru. Menurut Saidah & Irwan (2012) berkurangnya penggunaan varietas padi lokal merupakan akibat dari introduksi bibit padi unggul yang cenderung memiliki umur tanam yang relatif cepat dan tahan hama, sehingga sebagian masyarakat mengatakan bertanam padi unggul lebih menguntungkan, akibatnya keberadaan padi lokal semakin terancam kepunahan (Chaniago, 2017). Sementara varietas padi lokal tersebut merupakan sumber keragaman genetik yang berpotensi dan strategis untuk program pemuliaan (perbaikan genetik padi di masa depan). Terbatasnya kegiatan eksplorasi, inventarisasi, dan pelestarian plasma nutfah padi lokal di Buton Selatan menjadi dasar dilakukan penelitian tentang identifikasi karakteristik padi lokal asal Buton Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendataan plasma nutfah padi lokal asal Buton Selatan serta pra-identifikasi potensi genetik yang dimilikinya.

2. Bahan dan Metode

Penelitian eksplorasi ini dilakukan selama 4 bulan dimuali sejak bulan November 2020 hingga Februari 2021 di wilayah yang merupakan sentra penanaman padi lokal Kecamatan Sampolawa Kabupaten Buton Selatan yaitu Rongi, Gunung Sejuk, Lipu Mangau, Saumolewa, Lagundi, Lapola, Makolona dan Wawoangi. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) yaitu dengan mengumpulkan setiap kultivar padi lokal yang dibudidayakan oleh petani setempat. Informasi mengenai nama lokal kultivar, asal atau sumber benih, keunggulan dan kelemahan dari karakter agronomi yang dimiliki, alasan memilih menanam varietas tersebut, metode penanaman serta informasi lainnya yang dapat digali dari petani melalui wawancara secara langsung atau orang-orang tertentu yang memiliki pengetahuan tentang padi lokal seperti parabela (ketua adat), kepala desa, dan masyarakat desa lainnya. Wawancara dilakukan melalui diskusi sederhana dan kekeluargaan. Identifikasi keragaman genetik dilakukan melalui pengamatan dari bentuk gabah, warna beras, dan karakter agronominya. Data hasil penelitian selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil eksplorasi yang telah dilakukan menunjukkan tingginya keragaman genetik padi lokal yang terdapat di Kabupaten Buton Selatan. Sebanyak 25 kultivar padi lokal yang berhasil diinventarisasi, terdiri dari kultivar padi beras dan kultivar padi pulut/ketan (**Tabel 1**). Umumnya padi lokal ini dibudidayakan secara turun temurun dengan berpindah-pindah (padi ladang/padi gogo) pada lahan kering. Diantara 25 kultivar tersebut, terdapat satu kultivar yang tergolong padi pulut dan padi beras yaitu kultivar *Baecuma*. Adapula yang dapat ditanam di ladang maupun di sawah yaitu kultivar *Toluwula*. Beberapa kultivar padi lokal ini sudah sangat populer di pasaran (kultivar *Wakawondu* dan *Pongasi*), sedangkan lainnya relatif jarang karena hanya dikonsumsi untuk pribadi bahkan beberapa diantaranya sudah sangat langka dan yang membudidayakannya sudah sangat terbatas pada beberapa petani tertentu saja.

Tabel 1. Hasil eksplorasi padi lokal asal Buton Selatan

Jenis	Tipe penanaman	Kultivar
Padi Pulut	Ladang	<i>Lancara, Weombo, Watubho, Kampurui, Rangkamilama, Jangku pembe, Waburi/Nkgamaku, Lawulio,, Tanta, Wajempolo, Pongasi, Wangkusolo, Todanga, Baecuma*, Wakawondu, Kantolowula, Wagamba, Kamaru, Wangkariri dan Kawondu</i>
Padi beras	Ladang	<i>Pacirangga, Wulukumba, Baundiri Tomba, Toluwula** Baecuma⁸, dan Wabila.</i>
Padi beras	Sawah	<i>Toluwula**.</i>

Ket : * Kultivar padi yang memiliki dua jenis yaitu padi pulut dan padi beras;

** Kultivar yang dapat ditanam baik di sawah maupun di ladang.

Keragaman genetik padi lokal dapat terlihat dari perbedaan bentuk gabah (**Tabel 2**). Hariyati *et al.*, (2008) mengklasifikasi bentuk gabah berdasarkan rasio panjang/lebar yang meliputi bentuk *bold* (membulat), medium (sedang) dan *slender* (ramping). Bentuk gabah *bold* (seperti pada kultivar *Buandiri tomba, Watubo, Baecuma biasa, Jangku pembe, Waburi*) diduga tergolong kedalam subspecies *Javanica*, sedangkan kultivar yang memiliki gabah berbentuk *slender* (seperti pada kultivar *Wakawondu, Toluwula, dan Wagamba*) tergolong ke dalam subspecies *Indica* (Cope *et al.*, 1998; Nurhasanah, 2015).

Tabel 2. Klasifikasi bentuk gabah kultivar padi lokal

Bentuk Gabah	Rasio panjang/lebar gabah (mm)	Kultivar padi lokal
<i>Bold</i> (membulat)	< 2.1	<i>Buandiri tomba, Watubo, Baecuma biasa, Jangku pembe, Waburi</i>
<i>Medium</i> (sedang)	2.1 – 3	<i>Kamaru, Wabila, Wangkariri, Kawondu, Pongasih, Kantolowula, Lawulio, Rangkamilama, Baecuma pulut, Wajempolo, Weombo, Tanta, Pacirangga, Kampurui, Wangkusola, Lancara, Wulukumba, Todanga</i>
<i>Slender</i> (ramping)	> 3	<i>Wakawondu, Toluwula, Wagamba,</i>

Keragaman genetik padi lokal juga dijumpai pada karakteristik warna gabah. Menurut Hariyati *et al.*, (2008), warna gabah dibedakan menjadi kuning jerami, bercak coklat kuning jerami, merah kecoklatan dan ungu. Namun pada kultivar padi lokal asal Buton Selatan hanya dibedakan menjadi tiga warna (**Gambar 1**) yaitu kuning jerami (9 kultivar), bercak coklat kuning jerami (9 kultivar) dan merah kecoklatan (7 kultivar) (**Tabel 3**). Warna kulit gabah cenderung mengikuti warna beras, sebagaimana Lim & Lim, (2013) warna gabah yang terlihat gelap dipengaruhi oleh warna beras.



Gambar 1. Variasi warna gabah padi lokal asal Buton Selatan; a) kuning jerami; b) bercak coklat kuning jerami; c) merah kecoklatan

Tabel 3. Klasifikasi warna permukaan gabah kultivar padi lokal

Warna permukaan gabah	Kultivar padi lokal
Kuning jerami	<i>Kantolowula, Bunadiri tomba, Pongasih, Lancara, Kampurui, Tanta, Watubho, Toluwula, dan Wagamba,</i>
Bercak coklat kuning jerami	<i>Kawondu, Todanga, Waburi, Wangkusolo, Weombo, Wajempolo, Kamaru, Baecuma, dan Rangkamelala.</i>
Merah kecoklatan	<i>Wakawondu, Wulukumba, Wabila, Wangkariri, Jangku bembe, Pacirangga, dan Lawulio,</i>

Keragaman kultivar padi lokal juga terlihat dari warna beras yang tidak hanya berwarna putih, tetapi juga ditemukan berwarna merah dan hitam (**Tabel 4**). Diantara 25 kultivar padi lokal ini, beberapa diantaranya memiliki variasi warna beras pada satu kultivar (seperti pada kultivar *Rangkamilama, Jangku bembe* dan *Baecuma*). Beras yang berwarna merah dan hitam dikategorikan sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional memiliki kandungan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan yaitu komponen nutrient bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan (Nurhasanah, 2015). Beras merah adalah sumber protein dan mineral seperti selenium dapat meningkatkan daya tahan tubuh (Kristamini dan Purwaningsih H, 2009), juga mengandung vitamin B kompleks, asam lemak esensial, serat, zat warna antosianin dan indeks glikemik rendah sangat baik bagi penderita diabet (Smith *et al.*, 2010; Diyah *et al.*, 2018) Seperti beras merah, beras hitam (seperti pada kultivar *Wajempolo, Pongasi, Baecuma, & Wagamba*) juga mengandung antosianin dan antioksidan yang tinggi serta bioaktif fitokimia yang sangat baik bagi kesehatan, menurunkan resiko kegemukan, menurunkan hipertensi dan hiper glikemi untuk penderita diabetes (Ratnaningsih & Ekawatiningsih, 2010; Mangiri *et al.*, 2016; Sari & Ayuhecacia, 2017).

Tabel 4. Klasifikasi warna beras kultivar padi lokal

Warna beras	Kultivar padi lokal
Putih	<i>Pacirangga, Rangkamilama*, Jangku bembe*, Toluwula, Baecuma*, dan Wabila.</i>
Merah	<i>Lancara, Weombo, Watubho, Kampurui, Rangkamilama*, Jangku bembe*, Waburi, Lawulio, Wulukumba, Tanta, Buandiri tomba, Wangkusolo, Todanga, Baecuma*, Wakawondu, Kantolowula, Kamaru, Wangkariri, dan Kawondu</i>
Hitam	<i>Wajempolo, Pongasi, Baecuma*, Wagamba,</i>

Ket : * Kultivar yang memiliki lebih dari satu warna

Keragaman kultivar padi lokal juga dapat dibedakan berdasarkan karakter agronomi yang meliputi umur tanam, ada tidaknya ekor pada ujung gabah, tipe kerontokan gabah dan berat biji (**Tabel 5**).

Tabel 5. Klasifikasi karakter agronomi kultivar padi lokal asal Buton Selatan

No	Kultivar Padi Lokal	Karakter Agronomi			
		Umur Tanam (bulan)	Ada/tidaknya ekor	Kerontokan gabah	Berat 100 biji (gr)
1	<i>Lancara</i>	4	<i>Javanica</i>	S	23
2	<i>Weombo</i>	4	<i>Javanica</i>	S	32
3	<i>Pacirangga</i>	4	<i>Javanica</i>	S	32
4	<i>Watubho</i>	4	<i>Javanica</i>	S	31
5	<i>Kampurui</i>	4	<i>Javanica</i>	S	34
6	<i>Rangkamilama</i>	4	<i>Javanica</i>	S	35
7	<i>Jangku pembe</i>	4	<i>Javanica</i>	S	30
8	<i>Waburi/ngkamaku</i>	4	<i>Javanica</i>	S	40
9	<i>Lawulio</i>	4	<i>Javanica</i>	S	17
10	<i>Wulukumba</i>	4	<i>Javanica</i>	S	28
11	<i>Tanta</i>	4	<i>Indica</i>	M	31
12	<i>Buandiri tomba</i>	4	<i>Javanica</i>	S	32
13	<i>Wajempolo</i>	4	<i>Javanica</i>	S	37
14	<i>Pongasi</i>	4	<i>Javanica</i>	S	10
15	<i>Toluwula</i>	3	<i>Indica</i>	M	25
16	<i>Wangkusolo</i>	4	<i>Javanica</i>	S	38
17	<i>Todanga</i>	4	<i>Javanica</i>	S	21
18	<i>Baecuma</i>	4	<i>Javanica</i>	S	27 32
19	<i>Wakawondu</i>	4	<i>Indica</i>	M	28
20	<i>Kantoluwula</i>	5	<i>Indica</i>	M	30
21	<i>Wagamba</i>	4	<i>Indica</i>	M	29
22	<i>Kamaru</i>	4	<i>Javanica</i>	S	31
23	<i>Wabila</i>	4	<i>Javanica</i>	S	26
24	<i>Wangkariri</i>	4	<i>Javanica</i>	S	22
25	<i>Kawondu</i>	4	<i>Indica</i>	M	16

Ket : *Indica* (Padi yang tidak memiliki ekor pada ujung gabahnya; *javanica* (Padi yang memiliki ekor pada ujung gabahnya); S : sukar rontok; M : mudah rontok; Pulut : ketan

Berdasarkan **Tabel 5**, kultivar padi lokal didominasi oleh umur tanaman \pm 4 bulan (sebanyak 23 kultivar), padi lokal yang memiliki umur lebih singkat (genjah) yaitu 3 bulan (kultivar *Toluwula*), dan paling lama umur 5 bulan (kultivar *Kantolowula*). Karakter agronomi padi genjah menjadi karakter yang dicari untuk dijadikan tetua dalam perakitan varietas padi yang unggul. Tanaman genjah sangat berguna sebagai induk silangan dalam perbaikan varietas padi beras hitam (Warman *et al.*, 2016). Meskipun umur padi lokal relatif panjang (lebih dari 3 bulan), kultivar padi lokal ini telah teradaptasi secara turun temurun (Zen *et al.*, 2013), dan tergolong kultivar hasil seleksi alam yang toleran terhadap cekaman kekeringan serta resisten terhadap hama dan penyakit (Nuhasanah, 2015; Handayani, 2017). Sifat-sifat inilah yang membuat padi lokal menjadi sumber gen untuk perakitan varietas unggul.

Keragaman karakter gabah berdasarkan ada tidaknya ekor pada ujung gabah juga dijumpai pada padi lokal di Buton Selatan. Gabah yang memiliki ekor (bulu) pada ujung gabahnya tergolong padi *Javanica* sedangkan yang tidak memiliki ekor termasuk padi *Indica* (Irawan & Purbasari, 2008; Handayani, 2017). Dari 25 kultivar padi lokal yang dieksplorasi, 19 kultivar termasuk padi *Javanica* sedangkan sisanya termasuk padi *Indica* (**Tabel 5**). Menurut Ngatiman *et al.*, (2019) Indonesia memiliki keragaman genetik padi *Javanica* (padi bulu) yang cukup tinggi. Sitaresmi *et al.*, (2015) melaporkan hampir semua varietas padi bulu tergolong sebagai *maintainer* yang berpotensi digunakan sebagai tetua dalam perakitan tetua padi hibrida.

Padi lokal di Kabupaten Buton Selatan berdasarkan penggolongan gabah dibedakan menjadi dua tipe yaitu gabah sukar rontok pada 19 kultivar, dan gabah yang mudah rontok pada 6 kultivar (**Tabel 5**). Padi sukar rontok umumnya dijumpai pada padi *Javanica*. Padi *Javanica* umumnya memiliki ekor pada ujung gabahnya. Karakter gabah padi yang sukar rontok merupakan sifat unggul yang digunakan untuk perakitan varietas unggul. Jenis padi yang kategori sulit untuk dirontokkan gabah dari tangkainya, biasanya memiliki sekam banyak mengandung selulosa, serat pada permukaan dan ditutupi oleh trikoma sehingga sekam tersebut menjadi sangat kuat dan tidak mudah lepas. Semakin tinggi tingkat kandungan selulosa dan seratnya, maka semakin banyak trikoma pada permukaan sekam, maka gabah tersebut makin sulit untuk dirontokkan (Hariyati *et al.*, 2008).

Keragaman varietas padi lokal juga dijumpai pada bobot padi dalam 100 butir (**Tabel 5**). (Hariyati *et al.*, 2008) membagi nilai bobot padi menjadi 3 kategori yaitu kategori berat (> 35 g), kategori sedang (20 – 35 g) dan kategori ringan (< 20). Padi lokal tergolong kategori berat pada 3 kultivar (yaitu *Waburi*, *Wajempolo* dan *Wangkusolo*). Kategori sedang terdapat pada 19 kultivar sedangkan kategori ringan dijumpai pada 3 kultivar (*Lawulio*, *Pongasih* dan *Kawondu*). Bobot gabah suatu kultivar tidak hanya ditentukan oleh ukurannya, tetapi juga oleh kandungan pati di dalamnya. Pati merupakan simpanan energi dalam sel tumbuhan. Produksi pati suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman tersebut karena terkait dengan keberadaan dan level ekspresi gen dalam proses biosintesisnya (Handayani, 2017). Nilai bobot padi juga dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada tanah selama masa pertumbuhan. Tanaman yang kurang mendapatkan unsur hara maka produktivitas yang dihasilkan juga rendah (Hernawan & Meylani, 2016).

Diduga telah terjadi erosi genetik yang mengakibatkan berkurangnya keragaman genetik padi lokal di Kabupaten Buton Selatan. Dari hasil survei dan wawancara pada petani padi lokal di Buton Selatan, terdapat beberapa varietas yang sudah tidak dibudidayakan lagi seperti kultivar *Wadaoa*, *Wakolobe*, *Kagogoli*, *Matebeka* dan beberapa varietas lainnya disebabkan karena lamanya umur tanam yang lebih dari 6 bulan dan masuknya bibit padi varietas unggul dari dinas pertanian sehingga kultivar padi tersebut menjadi kurang diminati. Selain itu berkurangnya biodiversitas padi lokal secara tidak langsung juga dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat setempat terhadap keragaman genetik padi lokal terutama kaum muda yang berusia dibawah 40 tahun. Umumnya masyarakat hanya mengetahui padi lokal dengan menyebutkan warna beras, bukan nama padinya.

Sebagian besar padi lokal asal Buton Selatan merupakan padi ladang yang tergolong Javanica (padi bulu). Tingginya keragaman genetik padi lokal dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman untuk perbaikan varietas padi ladang yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dan mendukung ketersediaan beras nasional sehingga dapat meningkatkan kontribusi padi ladang yang selama ini masih sangat rendah, karena produktivitasnya yang relatif jauh lebih rendah (Saleh *et al.*, 2009; Nurhasanah, 2015). Melalui pemanfaatan potensi keragaman genetik yang berlimpah dan teknologi pemuliaan yang tepat, permasalahan utama rendahnya produktivitas padi lokal ini dapat diatasi melalui program pemuliaan tanaman dengan perakitan varietas unggul. Pemanfaatan padi lokal ini dapat lebih optimal dilakukan mengingat lahan kering di Buton Selatan cukup luas.

Daftar Pustaka

- Abdullah, 2015. Potensi Padi Liar sebagai Sumber Genetik dalam Pemuliaan Padi. *Iptek Tanaman Pangan*.
- Ahimsa, M. B., Basunanda, P., & Supriyanta, S. (2018). Karakterisasi Morfologi dan Fotoperiodisme Padi Lokal Indonesia. *Vegetalika*. <https://doi.org/10.22146/veg.33557>
- Astuti, S. (2017). Eksplorasi Plasma Nutfah Tanaman Pangan di Provinsi Kalimantan Barat. *Buletin Plasma Nutfah*. <https://doi.org/10.21082/blpn.v10n1.2004.p23-27>
- Chaniago, N. (2017). Karakteristik Morfologi Beberapa Kultivar Padi Gogo Lokal Sumatra Utara. *Agrica Ekstensia*.
- Cope, T. A., Grubben, G. J. H., & Partohardjono, S. (1998). Plant Resources of South-East Asia no. 10, Cereals. *Kew Bulletin*. <https://doi.org/10.2307/4110502>
- Diyah, N. W., Ambarwati, A., Warsito, G. M., Niken, G., Heriwiyan, E. T., Windysari, R., Prismawan, D., Hartasari, R. F., & Purwanto, P. (2018). Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalian Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v3i22016.67-73>
- Handayani, F. (2017). Keragaman morfologi 20 kultivar padi lokal asal Kalimantan Timur. 3(2015), 88–93. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m030115>
- Hariyati, T., Utomo, A. P., Agroteknologi, J., Pertanian, F., Kaltara, U., & Selor, T. (n.d.). Keragaman Plasma Nutfah Padi Lokal Asal. II(1), 20–29.
- Hendra, M., Guhardja, E., Setiadi, D., Walujo, E. B., & Purwanto, Y. (2009). Cultivation Practices and Knowledge of Local Rice Varieties among Benuaq Farmers in Muara Lawa District West Kutai, East Kalimantan-Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d100208>
- Kristamini dan Purwaningsih H. (2009). Potensi Pengembangan Beras Merah Sebagai Plasma Nutfah. Yogyakarta. *Jurnal Litbang Pertanian*.
- Lim, T. K., & Lim, T. K. (2013). *Oryza sativa*. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*, 2(3), 301–349. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5653-3_17
- Mangiri, J., Mayulu, N., & Kawengian, S. E. S. (2016). Gambaran Kandungan Zat Gizi pada Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Kultivar Pare Ambo Sulawesi Selatan. *Jurnal E-Biomedik*. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.11050>
- Ngatiman, N., Supriyadi, S., & Isnaini, I. (2019). Karakterisasi Morfologi Malai Plasma Nutfah Padi Lokal Asal Kabupaten Rokan Hilir, Riau. *Unri Conference Series: Agriculture and Food Security*. <https://doi.org/10.31258/unricsagr.1a1>
- Nurhasanah, N. (2015). Keragaman genetik padi lokal Kalimantan Timur. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010702>

- Ratnaningsih, N., & Ekawatiningsih, D. P. (2010). Potensi Beras Hitam sebagai Sumber Antosianin dan Aplikasinya pada Makanan Tradisional Yogyakarta. *Hasil Penelitian Dosen Universitas Negeri Yogyakarta Tahun*.
- Saidah, Padang Irwan, S. dan S. (2012). Proseding : Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Padi Lokal Kamba Dari Beberapa Lokasi Eksplorasi di Sulawesi. *Proseding Seminar Dan Kongres Nasional Sumber Daya Genetik*.
- Sari, A. K., & Ayuhecacia, N. (2017). Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*.
- Silitonga, T. S. (2016). The use of Biotechnology in the Characterization, Evaluation, and Utilization of Indonesian Rice Germplasm. *Jurnal AgroBiogen*. <https://doi.org/10.21082/jbio.v6n1.2010.p49-56>
- Sitairesmi, T., Wening, R. H., Rakhmi, A. T., Yunani, N., & Susanto, U. (2015). Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi Varietas Lokal dalam Perakitan Varietas Unggul. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(1), 22–30.
- Smith, J., Charter, E., & Shahidi, F. (2010). Functional Food Product Development. In *Functional Food Product Development*. <https://doi.org/10.1002/9781444323351>
- Sumedang, K. (2008). ('Cere Manggu', 'Cere Sisi', 'Gembang', 'Gombol', 'Mesir', 'Omas', 'Omas Bogor', 'Omas Torondol', 'Rayot', 'Segon Beureum', 'Segon Salak'), dan cabang kedua adalah kelompok kultivar.
- Warman, B., Sobrizal, S., Suliansyah, I., Swasti, E., & Syarif, A. (2016). Perbaikan Genetik Kultivar Padi Beras Hitam Lokal Sumatera Barat Melalui Mutasi Induksi. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*. <https://doi.org/10.17146/jair.2015.11.2.2791>
- Zen, S., Abd Aziz Syarif Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat, dan, Raya Padang-Solok Km, J., Pos, K., & Barat, S. (2013). Peluang Perbaikan Varietas Lokal Padi Gogo Pasaman Barat. In *Buletin Plasma Nutfah*.