

KARAKTERISASI BEBERAPA GENOTIP PADI (*Oryza sativa* L.) BERKADAR ANTOSIANIN TINGGI

CHARACTERIZATION SOME OF RICE (*Oryza sativa* L.) GENOTYPES WITH HIGH ANTHOCYANIN

Atik Winarsih^{*)}, Respatijarti dan Damanhuri

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email : atik.winarsih14@gmail.com

ABSTRAK

Beras hitam serta beras merah merupakan plasma nutfah yang potensial sehingga perlu dilestarikan dan perlu dikarakterisasi untuk mengetahui karakter penciri dari tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik genotip padi hitam dan merah yang memiliki kadar antosianin tinggi. Penelitian dilaksanakan di kelurahan Dadaprejo, Junrejo, Kota Batu pada bulan Februari hingga Juni 2015. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian adalah 12 genotip padi hitam dan merah. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak tunggal. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter bobot gabah per rumpun memiliki nilai koefisien keragaman yang tergolong tinggi yaitu sebesar 61,42%. Karakter jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, jumlah bulir hampa per malai memiliki nilai koefisien keragaman yang tergolong sedang. Karakter kuantitatif yang lain memiliki nilai koefisien keragaman yang rendah. Warna ungu pada seluruh bagian tanaman ditemukan pada G2. Hasil analisis korelasi menunjukkan karakter jumlah anakan produktif dan jumlah bulir per malai memiliki korelasi terhadap bobot gabah per rumpun.

Kata Kunci : Karakterisasi, Padi, Genotip, Antosianin

ABSTRACT

Black and red rice are the potential germplasm need to be characterized to determine the specific character of plant. This study aims to determine the characteristics of the black and red rice genotypes that have high anthocyanin content. The experiment had been conducted in field Dadaprejo village, District Junrejo, Batu on February until June 2015. Planting material were used 12 black and red rice genotypes. The experimental design used a single plot design. The result showed the character of the grain weight per plant has high coefficient of diversity is 61.42%. Number of total tiller, number of productive tiller, and number of sterile spikelet has moderate coefficient of diversity. Other characters has low coefficient of diversity. The purple present in all parts of plant find in G2. Results of correlation analysis showed that number of productive tiller and number of grains per panicle had correlated to the grain weight per plant.

Keywords: Characterization, Rice, Genotype, Anthocyanin

PENDAHULUAN

Padi atau beras merupakan tanaman pangan sumber karbohidrat utama di dunia. Beras merah dan hitam merupakan bahan pangan yang potensial untuk program diversifikasi pangan. Hal ini dikarenakan kandungan gizi dari beras merah dan hitam lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih yang biasa dikonsumsi oleh sebagian besar

penduduk di Indonesia. Imas, Supriyanta, dan Subejo (2013) menjelaskan bahwa terdapat tiga macam warna beras pada padi hitam, yaitu merah, ungu bervariasi, dan ungu. Dalam penelitiannya ditemukan indikasi bahwa warna gabah akan mempengaruhi warna beras pada padi hitam. Semakin gelap warna gabah maka beras yang dihasilkan akan memiliki warna yang gelap pula. Menurut penelitian Suliartini, Gusti, Teguh, dan Muhidin (2011) yang dilakukan pada beberapa genotip padi merah, sembilan diantaranya mengandung antosianin yang tinggi. Sembilan genotip padi merah memiliki kandungan antosianin berkisar antara 41-210 mg/100 g beras. Antosianin adalah senyawa fenolik yang masuk kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan, berperan penting, baik bagi tanaman itu sendiri maupun bagi kesehatan manusia. Peran antioksidan bagi kesehatan manusia untuk mencegah penyakit hati (hepatitis), kanker usus, stroke, diabetes, sangat esensial bagi fungsi otak dan mengurangi pengaruh penuaan otak (Suliartini et al., 2011)

Beras hitam serta beras merah merupakan plasma nutfah yang perlu dilestarikan dan dapat digunakan sebagai sumber genetik potensial dalam kegiatan pemuliaan tanaman dan perlu dikarakterisasi untuk mengetahui potensi genetiknya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian karakterisasi genotip padi merah dan hitam yang memiliki kandungan antosianin tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah di wilayah kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan ketinggian tempat 500 mdpl, suhu minimum 17^o C dan maksimum 20^oC pada bulan Februari hingga Juni 2015. Bahan tanam yang digunakan adalah 12 genotip padi merah dan hitam koleksi laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan petak tunggal. Satu genotip ditanam dalam tiga baris tanaman dengan jumlah tanaman 15 tanaman setiap baris. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan karakter kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif antara lain dengan menghitung kisaran, rerata, simpangan baku, ragam dan koefisien keragaman untuk mengetahui ukuran keragaman data. Menurut (Syukur, Sriani, dan Rahmi, 2012) rerata, ragam, simpangan baku dan koefisien keragaman (KK) dihitung dengan rumus :

$$\text{Rerata } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{n(\text{banyaknya anggota populasi})}$$

$$\text{Ragam } (\sigma^2) = \frac{(\sum x^2) - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$\text{Simpangan Baku } (\sigma) = \sqrt{\text{ragam } (\sigma^2)}$$

$$\text{KK} = \frac{\sqrt{\text{ragam } (\sigma^2)}}{\text{nilai tengah } (x)} \times 100$$

Tabel 1 Nama dan Asal Genotip Padi Hitam dan Merah yang digunakan

No	Nama Genotip	Asal Genotip	Keterangan
1.	Ungaran (G1)	Jawa Tengah	Padi Hitam
2.	Kemin (G2)	Malang	Padi Hitam
3.	UB 1 (G3)	Malang	Padi Merah
4.	UB 2 (G4)	Malang	Padi Merah
5.	Mojaloka (G5)	NTT	Padi Hitam
6.	Lestari (G6)	Pasuruan	Padi Hitam
7.	Jowo melik (G7)	Jogja	Padi Hitam
8.	Cempo ireng (G8)	Jogja	Padi Hitam
9.	Marahmay (G9)	Bengkulu Selatan	Padi Merah
10.	UB 3 (G11)	Malang	Padi Merah
11.	Rogol (G12)	Tangerang, Banten	Padi Merah
12.	Yaiti (G13)	Maluku Utara	Padi Merah

Tingkat keragaman data dikategorikan berdasarkan nilai koefisien keragaman sebagai berikut: rendah dengan nilai KK (0,1-25%), sedang (25,1-50%), tinggi (>50,1%) (Suratman, Priyanto, dan Setyawan, 2000).

Untuk mengetahui hubungan antara karakter kuantitatif dengan produksi dilakukan analisis korelasi menggunakan metode Pearson dengan memanfaatkan program SPSS versi 20. Sedangkan data pengamatan karakter kualitatif dianalisis menggunakan metode deskriptif dan dokumentatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif yang diukur memiliki keragaman yang berbeda-beda antar karakter dari seluruh genotip yang diuji. Keragaman pada karakter kuantitatif dari 12 genotip yang diuji disajikan dalam bentuk koefisien keragaman fenotip (KKF) dengan menghitung ragam dan nilai tengah. Nilai koefisien keragaman fenotip pada setiap karakter disajikan pada Tabel 2.

Koefisien keragaman yang termasuk kategori sedang yaitu diatas 25,1% terjadi pada karakter jumlah anakan, jumlah anakan produktif, jumlah bulir hampa per malai, serta

bobot 100 biji (Tabel 2). Sedangkan tingkat koefisien keragaman yang termasuk dalam kategori tinggi diatas 50,1% terjadi pada karakter bobot gabah per rumpun, bobot gabah dipengaruhi oleh karakter-karakter yang lain seperti, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai dan lain sebagainya. Hal ini sesuai dengan pendapat Ogunbayo, Sie, Ojo, Sanni, Akinwale, Toulou, Shittu, Idehen, Popoola, Daniel, dan Gregorio (2014) yang menyatakan bahwa hasil gabah sangat dipengaruhi oleh jumlah anakan, jumlah malai, panjang malai, jumlah anakan primer dan sekunder, dan bobot 1000 butir.

Menurut (Kumar dan Vidyakar, 2013) setiap karakter pada tanaman padi memiliki kontribusi yang berbeda-beda terhadap tingkat keragaman yang dihasilkan. Karakter umur berbunga, biomasa total per tanaman, dan jumlah bulir per malai memiliki kontribusi terbesar terhadap keragaman tanaman. sedangkan karakter hasil gabah per tanaman, berat 1000 butir, umur panen, memiliki kontribusi yang sedang pada tingkat keragaman, dan panjang malai serta indeks panen memiliki kontribusi yang rendah pada tingkat keragaman tanaman.

Tabel 2 Koefisien Keragaman Karakter Kuantitatif Genotip Padi Merah dan Hitam

No	Karakter Kuantitatif	Koefisien Keragaman (KK) (%)
1	Tinggi bibit	15.1 (R)
2	Tinggi tanaman	16.5 (R)
3	Umur berbunga	12.4 (R)
4	Umur tanaman	8.7 (R)
5	Panjang daun	12.8 (R)
6	Lebar daun	12.2 (R)
7	Panjang lidah daun	9.5 (R)
8	Jumlah anakan	27.8 (S)
9	Jumlah anakan produktif	29.2 (S)
10	Diameter ruas batang bawah	16.6 (R)
11	Panjang malai	5.3 (R)
12	Jumlah bulir per malai	20.8 (R)
13	jumlah bulir hampa per malai	43.5 (S)
14	Bobot gabah per rumpun	61.4 (T)
15	Bobot 100 biji	25.3 (S)
16	Tebal gabah	1.8 (R)
17	Panjang gabah	13.7 (R)
18	Lebar gabah	9.8 (R)

Keterangan: R = Kategori rendah, S = Sedang, T = Tinggi.

Karakteristik Padi Hitam dan Merah

Karakter pertumbuhan dari genotip-genotip yang ditanam menunjukkan bahwa seluruh genotip memiliki tinggi tanaman yang termasuk pendek. Serta jumlah anakan yang termasuk ke dalam kategori sedang hingga banyak (Tabel 3). Menurut penelitian Wahab dan Sabur (2010), tinggi tanaman pada kultivar padi gogo lokal yang diteliti berkisar antara 104 cm hingga 126 cm dengan jumlah anakan antara 10 hingga 15 anakan per rumpun. Tinggi tanaman serta jumlah anakan sangat dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga perbedaan lingkungan akan menyebabkan jumlah anakan serta tinggi tanaman yang berbeda pula.

Menurut penelitian Putra, Suliansyah dan Ardi (2010) tinggi tanaman pada padi beras merah yang diteliti berkisar antara pendek hingga sedang. Tanaman padi dengan tinggi tanaman yang pendek akan lebih memberikan keuntungan karena hasil fotosintesis akan banyak dialokasikan ke dalam biji. Selain itu tinggi tanaman yang pendek juga memberikan keuntungan pada tingkat kerebahan. Menurut Rabara, Marilyn, Diaz, Cristina, Newingham, dan Romero (2014) varietas padi yang memiliki tinggi tanaman yang pendek akan mengurangi tingkat kerebahan dari tanaman tersebut. Begitu pula dengan varietas yang memiliki

tinggi tanaman yang tinggi tetapi memiliki batang yang besar, yaitu dengan diameter batang lebih dari 5 mm. Hasil pengamatan jumlah anakan total pada genotip padi hitam dan merah menunjukkan bahwa rerata jumlah anakan total berkisar antara 10 hingga 21.1. Jumlah anakan pada tanaman padi dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan tumbuh. Karakter umur tanaman dari 12 genotip yang ditanam berkisar antara genjah hingga dalam. Perbedaan umur tanaman salah satunya dipengaruhi oleh umur berbunga. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan umur berbunga dari 12 genotip berkisar antara 94 hingga 128 HSS. Umur panen dari 12 genotip yang diteliti berkisar antara 124 hingga 156 HSS. Semakin lama umur berbunga maka umur panen akan semakin lama pula. Penelitian Sajid, Khan, Khurshid, Iqbal, Muhammmad, Saleem, Ali Shah (2015) pada 30 aksesi plasma nutfah padi menunjukkan bahwa umur berbunga dari 30 aksesi tersebut berkisar antara 95 hingga 118 HSS. Menurut Putra, Suliansyah, dan Ardi (2010), menyatakan bahwa umur berbunga yang semakin genjah akan lebih baik karena tanaman tidak berlebihan dalam masa vegetatif, sehingga produksi yang dihasilkan akan lebih meningkat.

Tabel 3 Nilai Rerata Pengamatan Karakter Kuantitatif 12 Genotip Padi Merah dan Hitam

No	G	TT (cm)	JAT	JAP _r	UB (HSS)	UP (HSS)	JMI	PMI (cm)	JBMI	JGb H	BGbR (g)	B100 (g)
1	G1	72.2	12.2	11.4	99	128	11.4	21.7	120.8	8.7	22.6	2.2
2	G2	69.3	10.0	9.5	97	137	9.5	23.2	135.5	16.5	21.8	2.9
3	G3	83.3	21.1	20.0	98	137	20.0	22.1	163.1	5.7	56.9	2.1
4	G4	77.7	19.4	18.7	98	137	18.7	21.0	142.3	6.5	44.1	2.1
5	G5	61.5	10.6	9.4	94	124	9.4	21.6	85.2	5.8	18.8	3.0
6	G6	60.4	12.6	10.8	94	124	10.8	21.3	83.7	6.1	18.0	2.7
7	G7	67.6	13.3	11.7	117	147	11.7	22.4	114.3	12.5	12.4	1.2
8	G8	80.4	13.7	12.1	127	156	12.1	20.5	91.8	19.8	13.7	2.3
9	G9	80.3	13.4	12.2	128	156	12.2	20.2	110.4	13.7	11.0	1.8
10	G11	68.2	21.0	18.4	95	124	18.4	20.8	141.7	9.6	42.8	2.2
11	G12	101.7	14.8	13.6	120	150	13.6	21.6	141.9	15.8	11.9	1.5
12	G13	95.0	10.2	9.3	106	135	9.3	24.2	131.7	10.4	13.0	1.7

Keterangan: G (Genotip), TT (tinggi tanaman), JAT (Jumlah anakan total), JAP_r (Jumlah anakan produktif), UB (Umur berbunga), UP (umur panen), JMI (Jumlah malai), PMI (Panjang malai), JBMI (Jumlah bulir per malai), JGbH (Jumlah gabah hampa), BGbR (Bobot gabah per rumpun), B100 (Bobot 100 bulir).

Komponen hasil yang diamati antara lain jumlah malai per rumpun, jumlah bulir per malai, jumlah bulir hampa per malai, bobot gabah per rumpun serta bobot 100 biji. Jumlah malai per rumpun dari 12 genotip yang diteliti berkisar antara 9.4 hingga 20. Panjang malai berkisar antara 21 hingga 24.2 cm. Jumlah bulir per malai berkisar antara 85.2 hingga 163.1. Bobot gabah per rumpun berkisar antara 11.02 hingga 56.88 gram dan bobot 100 bulir berkisar antara 1.21 hingga 3 gram (Tabel 3). Karakter komponen hasil sangat dipengaruhi oleh banyak faktor. Menurut Lingaiah, Venkanna, Cheralu dan Satish Chandra (2014), karakter hasil dipengaruhi oleh efek gen aditiv yang diindikasikan oleh kemungkinan peningkatan

karakter melalui persilangan. Lingkungan juga sangat mempengaruhi karakter ini. Jumlah gabah hampa per malai menunjukkan keragaman yang paling tinggi dibandingkan dengan karakter yang lain. Hal ini menunjukkan pada setiap genotip memiliki jumlah gabah hampa per malai yang tidak seragam. Terjadinya gabah hampa dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah lingkungan yang tidak optimal dan serangan hama. Karakteristik batang yang diamati adalah sudut batang dan warna ruas batang. Sudut batang dari 12 genotip padi hitam dan merah berkisar antara tegak hingga sedang (Tabel 4).

Tabel 4 Karakteristik Batang

No	Nama Lokal	Genotip	Warna ruas batang
1	Ungaran	G1	Hijau kekuningan
2	Kemin	G2	Bergaris ungu
3	UB 1	G3	Hijau kekuningan
4	UB 2	G4	Hijau kekuningan
5	Mojaloka	G5	Hijau kekuningan
6	Lestari	G6	Hijau kekuningan
7	Jowo Melik	G7	Hijau kekuningan
8	Cempo ireng	G8	Hijau kekuningan
9	Marahmay	G9	Hijau kekuningan
10	UB 3	G11	Hijau kekuningan
11	Rogol	G12	Hijau kekuningan
12	Yaiti	G13	Hijau kekuningan

Tabel 5 Karakteristik Daun

No	G	PD	SdD	WTD	WhD	WPD	WldD	BldD	SdDb
1	G1	Berambut	Tegak	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
2	G2	Berambut	Sedang	Ungu	Hijau bercampur ungu	Ungu	Ungu	2-cleft	Sedang
3	G3	Berambut	Sedang	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Tegak
4	G4	Berambut	Sedang	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
5	G5	Berambut	Tegak	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
6	G6	Sedang	Tegak	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
7	G7	Sedang	Tegak	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
8	G8	Berambut	Sedang	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
9	G9	Berambut	Tegak	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
10	G11	Sedang	Sedang	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
11	G12	Sedang	Sedang	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang
12	G13	Sedang	Tegak	Putih	Hijau kekuningan	Hijau	Putih	2-cleft	Sedang

Keterangan: G (Genotip), PD (Permukaan daun), SdD (Sudut daun), WTD (Warna telinga daun), WhD (Warna helai daun), WPD (Warna pelepah daun), WldD (Warna lidah daun), BldD (Bentuk lidah daun), SdDb (Sudut daun bendera).

Tabel 6 Hasil Analisis Korelasi antara Karakter Kuantitatif dengan Produksi Gabah

Karakter Kuantitatif	Bobot gabah per rumpun
Tinggi tanaman	-0.3 ^{tn}
Jumlah anakan produktif	0.9*
Panjang daun	-0.2 ^{tn}
Panjang malai	-0.1 ^{tn}
Jumlah bulir per malai	0.7*
Jumlah bulir hampa per malai	-0.5 ^{tn}
Umur berbunga	-0.5 ^{tn}
Umur panen	-0.4 ^{tn}
Bobot 100 biji	0.1 ^{tn}

Keterangan: *berkorelasi nyata pada taraf uji 5%; tn ; tidak berkorelasi nyata pada taraf uji 5%.

Karakteristik warna ruas batang hijau kekuningan kecuali G2 yang berwarna bergaris ungu. Permukaan daun dari 12 genotip antara sedang hingga berambut. Karakter sudut daun dari 12 genotip berkisar antara tegak hingga sedang. Sedangkan karakter warna telinga daun dari sebagian besar 12 genotip adalah putih atau tak berwarna kecuali G2 yang memiliki warna telinga daun ungu. Karakter warna helai daun dari sebagian besar genotip adalah hijau kekuningan (antara 143 B–143 C/*Strong Yellowish Green*) kecuali G2 yang memiliki warna helai daun hijau bercampur ungu. Pada karakter warna pelepah daun, kecuali genotip Kemin memiliki warna pelepah daun hijau. G2 memiliki warna pelepah daun ungu. Sedangkan untuk karakter lidah daun, 11 genotip memiliki warna lidah daun putih, dan satu genotip yaitu G2 memiliki warna lidah daun ungu. Bentuk lidah daun dari seluruh genotip adalah *2-cleft* (Tabel 5).

Analisis Korelasi antara Karakter Kuantitatif dengan Produksi Gabah

Hasil analisis korelasi antara karakter kuantitatif dengan bobot gabah per rumpun menunjukkan bahwa karakter jumlah anakan produktif dan jumlah bulir per malai memiliki korelasi yang positif terhadap bobot gabah per rumpun (Tabel 6). Hal ini berarti peningkatan jumlah anakan produktif dan jumlah bulir per malai meningkatkan produksi gabah melalui peningkatan bobot gabah per rumpun. Menurut Ogunbayo *et. al* (2014) jumlah anakan pada padi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi gabah. Karakter ini memiliki korelasi yang positif terhadap hasil gabah

pada tanaman padi. Framansyah (2014) menyebutkan bahwa jumlah gabah per malai memiliki korelasi negatif terhadap persentase gabah isi. Meningkatnya jumlah gabah per malai akan menurunkan kebernasan biji dalam suatu malai.

KESIMPULAN

Terdapat keragaman pada karakter-karakter genotip padi merah dan hitam. Karakter kuantitatif antar genotip yang memiliki keragaman tinggi adalah karakter bobot gabah per rumpun. Keragaman karakter kuantitatif yang terjadi di dalam genotip termasuk dalam kategori rendah kecuali pada karakter jumlah gabah hampa per malai. Genotip Kemin memiliki pewarnaan antosianin pada seluruh bagian tanaman sehingga diduga genotip ini memiliki kandungan antosianin yang lebih tinggi daripada genotip yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Framansyah, I. 2014. Karakterisasi Aksesori Padi Beras Merah dan Hitam. Skripsi. IPB. Bogor.
- Imas, Supriyanta, dan Subejo. 2013. Keragaman Warna Gabah dan warna Beras Varietas Lokal Padi Beras Hitam yang di Budidayakan Oleh Petani Kabupaten Sleman, Bantul, dan Magelang. *J. Vegetalika*. 2(3):13-20.
- Kumar. A. N. R. Rangare and Vidyakar, Vidyapati. 2013. Study Of Genetic Variability of Indian and Exotic Rice Germplasm in Allahabad Agroclimate.

- Supplement on Genetic and Plant Breeding*. 8(4):1445-1451.
- Lingaiah, N., V. Venkanna, C. Cheralu, B. S. Chandra. 2014.** Variability, Heritability and Genetic Advance for Yield Attributing Traits in Mid Early Genotypes of Rice (*Oryza sativa* L.). *International J. of Advanced Reseach in Science, Engineering and Technology*. 1(4) : 179-180.
- Ogunbayo, S. A, M. Sie, D. K .Ojo, K. A. Sanni, M. G. Akinwale, B. Toulou, A. Shittu, E. O. Idehen, A. R. Popoola. I. O. Daniel, and G. B. Gregorio. 2014.** Genetic Variation and Heritability of Yield and Related Traits in Promising Rice Genotypes (*Oryza sativa* L.). *J. of Palnt Breedind and Crop Science*. 6(11):153-159.
- Putra, Seplikisno, I. Suliansyah, dan Andi. 2010.** Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Padi Beras Merah di Kabupaten Solok dan Kabupaten Solok Selatan Propinsi Sumatera Barat. *J. Agronomi Indonesia* 3(3) : 139-157.
- Rabara. C. R., F. C. Marilyn, C. L. Diaz, Ma. Cristina V. Newingham, Gabriel. O. Romero. 2014.** Phenotypic Diversity of Farmers' Traditional Rice Varieties in the Philippines. *J. Agronomy* 4(1): 217-241.
- Sajid, M., S. A. Khan, H. Khurshid, J.Iqbal, A.Muhammad, N.Saleem, S.M. Ali Shah. 2015.** Characterization of Rice (*Oryza sativa* L.) Germplasm Through Various Agro-Morphological Traits. *J.Scientia Agriculturae*. 9(2) : 83-88.
- Suliantini, R. Gusti, W. Teguh, dan Muhidin. 2011.** Pengujian Kadar Antosianin Padi gogo Beras Merah Hasil Koleksi plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. *J.Crop Agro* 4 (2):43-48.
- Suratman, D. Priyanto, A.D. Setyawan. 2000.** Analisis Keragaman Genus *Ipomoea* Berdasarkan Karakter Morfologi. *J. Biodiversitas*. 1(2) : 72-79.
- Syukur.M., S. Sriani, dan Y. Rahmi. 2012.** Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahab. A dan A. Sabur. 2014.** Karakteristik Vegetatif Enam Kultivar Padi Gogo Lokal Sulawesi Tenggara. Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi". BPTP Sulawesi Tenggara : 249-257.