

Eksplorasi dan Karakterisasi Morfologi Vegetatif 19 Genotipe Padi Lokal Solok Selatan Sumatera Barat

Vera Septaria^{1*)}, Musliar Kasim¹, Irfan Suliansyah¹, Auzar Syarif¹ dan Juniarti²

¹Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Kampus Unand,

Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang Sumatera Barat 25163, Universitas Andalas

²Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Kampus Unand,

Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang Sumatera Barat 25163, Universitas Andalas

*)Correspondence author : septariavera@gmail.com

Abstrak

Mendapatkan keragaman genetik atau keragaman plasma nutfah perlu dilakukan karakterisasi sifat-sifat morfologi dan sifat agronomi dari suatu varietas lokal baru yang ditemukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi serta mengkarakterisasi morfologi vegetatif genotipe padi lokal Solok Selatan. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu metode pengambilan sampel dengan sengaja (*purposive random sampling*) di lokasi penanaman ke genotipe padi lokal yang akan di karakterisasi morfologi vegetatifnya. Data yang dihasilkan berupa data kuantitatif yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang ligula, lebar dan panjang helaian daun. Hasil eksplorasi menemukan 19 genotipe padi lokal yaitu Randah Sori, 46, Kuriak Batu, Redek Putih, Simauang, Kuriak Karitiang, Batu Hampar Putih, Batu Hampar Kunig, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Marleni, Kuniang Sarai, Rambutan, Tapak Leman, Randah Sungkai, Redek Sangir, Guliang Tandai Merah, Harum Manis dan Padi Nyai. Selain itu juga dilakukan analisis kekerabatan atau analisis kluster dengan metode NTSys baik secara kuantitatif ataupun kualitatif. Hasil karakterisasi morfologi vegetatif dari data kuantitatif diperoleh nilai variabilitas luas dengan keragaman yang tinggi untuk tinggi tanaman, jumlah anakan dan panjang helaian daun. Panjang ligula dan lebar helaian daun variabilitas tergolong sempit dengan tingkat keragaman yang rendah. Sementara untuk analisa deskriptif kualitatif semua karakter morfologi yang diamati memiliki variabilitas luas dengan keragaman yang rendah kecuali warna kelopak daun memiliki nilai keragaman yang tinggi. Hasil Dendogram dari analisis kluster ke 19 genotipe padi lokal Solok Selatan memiliki nilai koefisien kesamaan (similaritas) yaitu antara 0,36 – 0,75 (36 -75%).

Kata kunci: Eksplorasi, genotipe, karakterisasi, morfologi, padi lokal.

Exploration and Characterization of Vegetative Morphology of 19 Local Rice Genotypes in South Solok, West Sumatra

Abstract

It is necessary to characterize the morphological and agronomic characteristics of a newly discovered local variety to obtain genetic or germplasm diversity. This study aimed to explore and characterize the vegetative morphology of local rice genotypes of Solok Selatan. The method used in this study was the method of purposeful random sampling at the planting locations of the local rice genotypes to be characterized by their vegetative morphology. The data generated is quantitative data consisting of plant height, number of tillers, ligula length, width, and leaf blade length. In addition, qualitative descriptive data was also produced, namely leaf auricle color, leaf blade color, leaf petal color, leaf neck color, ligula shape, and leaf surface. The 19 genotypes were Randah Sori, 46, Kuriak Batu, Redek Putih, Simauang, Kuriak Karitiang, Batu Hampar Putih, Batu Hampar Kunig, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Marleni, Kuniang Sarai, Rambutan, Tapak Leman, Randah Sungkai, Redek Sangir, Guliang Tandai Merah, Harum Manis dan Padi Nyai. Apart from that, kinship or cluster analysis was also carried out using the NTSys method, both quantitatively and qualitatively. The results of the vegetative morphological characterization from the

quantitative data obtained total variability values with high variability for plant height, number of tillers, and leaf blade length. As for the length of the ligula and the width of the leaf blade, the variability was relatively narrow with a low level of variability. Meanwhile, for qualitative descriptive analysis, all observed morphological characters had wide variability with low variability except for the color of the leaf petals, which had a high variability value. Dendrogram results from the cluster analysis of the 19 local rice genotypes of South Solok have a similarity coefficient (of 0.36 - 0.75 (36 - 75%).

Keywords: Exploration, genotype, characterization, morphology, local rice.

Received: 20 November 2023; **Revised:** 31 December 2023; **Accepted:** 30 April 2024

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman penghasil beras dan sangat penting keberadaannya bagi masyarakat dunia yang menjadikannya sebagai makanan pokok, salah satunya Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk yang terus meningkat tentu juga akan membutuhkan pangan yang meningkat pula terutama pangan pokok yang bersumber dari beras. Kebutuhan beras per kapita masyarakat Indonesia di tahun 2022 yang sebesar 114,6 kg per kapita per tahun atau 0,31 kg per kapita per hari, maka dibutuhkan lebih dari 31 juta ton beras pertahunnya dengan jumlah penduduk sebanyak 275,77 juta jiwa (BRIN, 2022).

Upaya memenuhi kebutuhan padi nasional bisa dilakukan dengan melakukan pencarian varietas padi yang dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan dan mampu berproduksi baik dengan produktivitas yang tinggi (Luo *et al.*, 2014; Mursyidin *et al.*, 2017; Salsinha *et al.*, 2020). Varietas padi unggul dengan kemampuan adaptasi tinggi dan tahan terhadap hama penyakit sangat menunjang dalam peningkatan produksi tanaman padi (Utami *et al.*, 2013). Salah satunya melalui eksplorasi, seleksi, identifikasi dan karakterisasi varietas-varietas padi lokal yang ada pada setiap daerah (Rusdiansyah *et al.*, 2017; Chaniago *et al.*, 2022; Novianti *et al.*, 2020). Kegiatan tersebut dilakukan untuk menjamin ketersediaan sumber genetik atau plasma nutfah padi (Hasanah *et al.*, 2017). Hal ini dapat terwujud dengan ketersediaan sumber genetik yang salah satunya berasal dari varietas lokal (Suhartini, 2016).

Mendapatkan informasi varietas lokal yang sudah dieksplorasi dan dikoleksi, maka perlu dilakukan kegiatan karakterisasi baik secara morfologi maupun molekuler (Lestari *et al.*, 2016; Herison *et al.*, 2017; Karimah *et al.*, 2021). Karakterisasi merupakan proses pengamatan dengan tujuan mengetahui karakter yang dimiliki suatu tanaman, dengan demikian akan didapatkan data deskripsi kultivar padi lokal yang ditemukan yang akan digunakan sebagai sumber bahan genetik dalam proses pemuliaan tanaman (Supriyanti dkk., 2015). Hal ini dikarenakan padi lokal dan kerabat liarnya dapat digunakan sebagai tetua untuk proses perakitan varietas unggul karena berperan penting sebagai tetua yang adaptif pada lokasi spesifik (Ezward dkk., 2020a). Kegiatan karakterisasi, karakter tanaman yang diamati dapat berupa karakter morfologi, karakter agronomi, karakter fisiologis, penanda koenzim dan penanda molekuler (Sujiprihati dan Syukur, 2012).

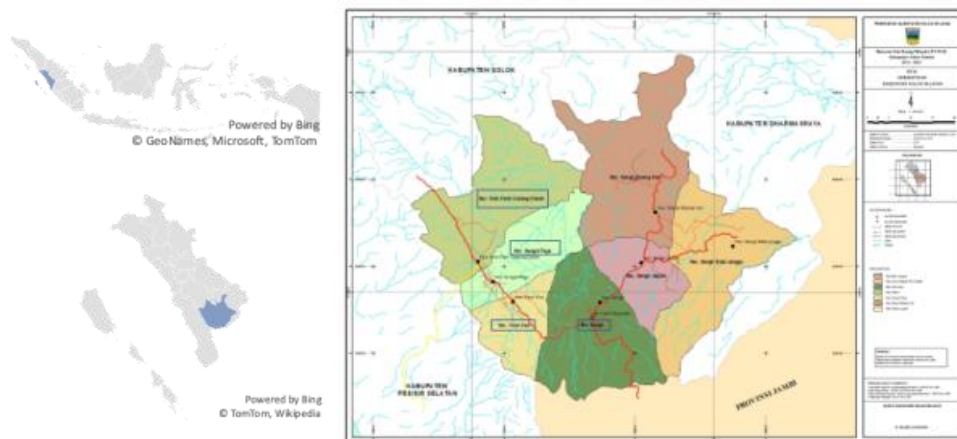
Untuk membedakan varietas atau genotipe padi lokal yang ditemukan perlu dilakukan pengelompokan varietas atau kultivar perlu dilakukan taksonomi numerik dengan metode atau pendekatan ciri morfologi, anatomi, kimia, sitozim, sitologi ataupun DNA. Namun pendekatan dengan metode karakterisasi morfologi dan anatomi yang paling sering dilakukan dalam penelitian (Shinta *et al.*, 2014; Ahimsya *et al.*, 2018; Carolina *et al.*, 2021).

Antar genotipe padi lokal bisa saja memiliki persamaan ataupun perbedaan ciri/karakter. Adanya persamaan ataupun perbedaan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui jauh dekatnya hubungan kekerabatan antar genotipe padi lokal tersebut. Semakin banyak persamaan maka akan semakin dekat hubungan kekerabatannya. Sebaliknya semakin perbedaan ciri morfologinya berarti semakin jauh hubungan kekerabatannya. Berdasarkan hal di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian sehubungan dengan karakterisasi morfologi vegetatif padi lokal Solok Selatan, Sumatera Barat. Tujuan penelitian ini adalah melakukan eksplorasi dan karakterisasi genotipe padi lokal Solok Selatan berdasarkan karakter morfologi vegetatif.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2023 di salah satu lahan petani yang berlokasi di empat kecamatan yaitu Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh (KPGD), Sungai Pagu, Pauh Duo, dan Sangir, Kabupaten Solok Selatan dengan ketinggian 458,6 m dpl (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Eksplorasi dan Pengumpulan Beras Lokal di Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, Indonesia (Sumber: Dokumen BAPPEDA Solok)

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu genotipe padi lokal hasil eksplorasi yaitu Randah Sori, 46, Kuriak Batu, Redek Putih, Simauang, Kuriak Keriting, Batu Hampar Putih, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Marleni, Kuniang Sarai, Rambutan, Tapak Leman, Randah Sungkai, Redek Sangir, Guliang Tandai Merah, Harum Manis, Padi Nyai, Pupuk NPK, Pupuk Urea, Racun Keong dan EM4.

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *loup*, kantong plastik, plastik putih ukuran ½ dan satu kilogram, penggaris/mistar, kertas label, ember plastik, alat tulis, tali rafia dan kamera digital.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menanam genotipe padi lokal Solok Selatan pada satu petakan sawah dengan ukuran lebih kurang 15 x 15 meter. Penanaman dilakukan dengan sistem tanam *jajar legowo* 2;1, dengan jarak tanam 25 x 12,5 cm dan jarak antar barisan 50 cm. Setiap genotipe di tanam minimal 20 rumpun dengan jumlah tanaman 3 batang per rumpun. (pemupukan dan pemeliharaan tanaman disesuaikan kebiasaan petani setempat). Tanaman dipindahkan kelapangan pada umur 10 HSS (hari setelah semai).

Pengambilan sampel secara sengaja (*purposive sampling*) terhadap tanaman padi yang di tanam pada lahan petani yang sudah ditetapkan, dan semua tanaman bisa menjadi sampel. Sampel yang diamati adalah 10 rumpun dari jumlah tanaman minimal 20 rumpun per genotipe.

Pengamatan Karakteristik dan Morfologi Vegetatif Padi Lokal yang Ditanam

Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 25-30 hari setelah tanam atau masa vegetatif. Pengamatan dilakukan terhadap sampel berdasarkan panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi yang dikeluarkan oleh IRRI-WARDA (2007) serta panduan yang diterbitkan oleh Silitonga T.S dkk., (2003).

Pengamatan terhadap karakterisasi dan morfologi vegetatif tanaman secara kuantitatif dan kualitatif. Dari data kuantitatif yang diperoleh, selanjutnya diolah dengan program SPSS 26. Selain itu juga dilakukan analisis kekerabatan atau analisis kluster dengan metode NTSys baik secara kuantitatif ataupun kualitatif.

Karakter padi lokal yang diamati yaitu sifat agronomi dan sifat morfologi pada fase vegetatif. Sifat – sifat agronomi yang diamati yaitu tinggi tanaman dan jumlah anakan. Pengamatan terhadap sifat-sifat morfologi meliputi panjang laun, lebar daun, panjang lidah daun, jumlah anakan, warna helaian daun, warna pelepah daun, warna leher daun (kerah daun), warna telinga daun (*auricle*), warna lidah daun dan permukaan daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplorasi Padi Lokal Solok Selatan

Berdasarkan hasil eksplorasi padi lokal yang sudah dilakukan di beberapa kecamatan di kabupaten Solok Selatan diperoleh 19 genotipe padi lokal Solok Selatan yaitu Kecamatan KPGD terdapat 1 genotipe yaitu Randa Sori, Kecamatan Sungai Pagu 4 genotipe yaitu 46, Kuriak Batu, Redek Putih dan Simauang, Kecamatan Pauh Duo terdapat 8 genotipe yaitu Kuriak Karitiang, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Putih, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Marleni serta genotipe Padi Nyai dan di Kecamatan Sangir terdapat 7 Genotipe terdiri dari Kuniang Sarai, Rambutan, Tapak Leman, Redek Sangir, Randa Sungkai, Guliang tandai Merah dan Harum Manis).

Padi lokal yang ditemukan di lapangan berada pada lokasi ketinggian yang berbeda yaitu 12 genotipe berada pada dataran rendah dengan ketinggian antara 445,9 sd 539,3 mdpl yaitu genotipe Randah Sori, 46, Kuriak Batu, Redek Putih, Simauang, Kuriak Karitiang, Kuniang Sarai, Rambutan, Tapak Leman, Randah Sungkai, Redek Sangir dan Harum Manis. Semua genotipe ini terdapat di Kecamatan KPGD, Sungai Pagu, Pauh Duo dan Sangir. Sedangkan 7 genotipe berada di dataran tinggi dengan ketinggian 883,2-1077,2 m dpl. Semua genotipe ini terdapat di Kecamatan Pauh duo yaitu varietas Batu hampar Putih, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Marleni dan Padi Nyai, kecuali Guliang Tandai Merah yang berada di Kecamatan Sangir.

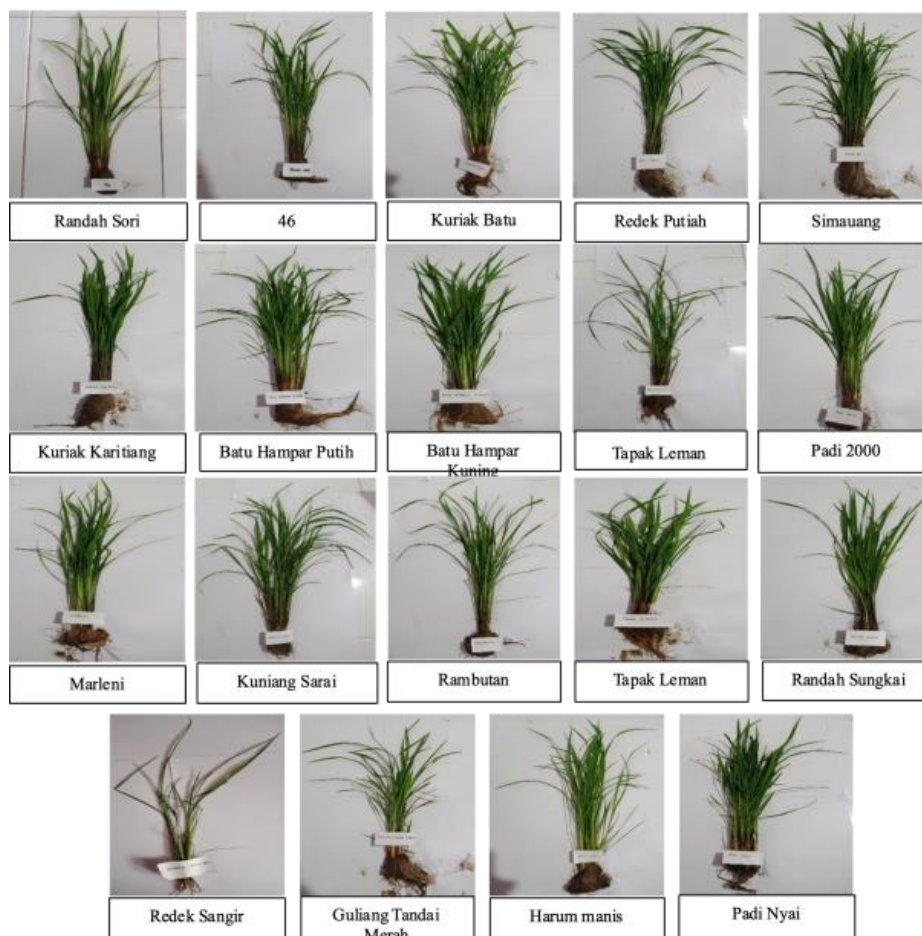
Dari hasil wawancara dengan petani umumnya mereka masih menggunakan padi lokal dikarenakan lebih adaptif terhadap lingkungan setempat, lebih tahan hama penyakit dan juga lebih tahan terhadap kekeringan dan yang utama karena rasa berasnya yang sesuai dengan selera mereka. Selain itu juga harga berasnya sama dengan padi-padi unggul lainnya. Dari segi hasil yang di peroleh masih termasuk rendah yaitu berkisar antara 3,5 sampai dengan 4,5 ton per hektar, bahkan ada yang dibawah 3 ton per hektar. Di lain sisi, ada juga genotipe yang memiliki produksi cukup tinggi yaitu Marleni yang bisa mencapai 8 ton per hektar. Hasil eksplorasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Eksplorasi Padi Lokal di Beberapa Wilayah Kabupaten Solok Selatan

No.	Nama Varietas	Kode Genotipe	Latitude (m dpl)	Asal Kecamatan
1	Randah Sori	G01	474.3	KPGD
2	46	G02	445.9	KPGD
3	Kuriak Batu	G03	459	KPGD
4	Redek Putih	G04	458,6	Sungai Pagu
5	Simauang	G05	453,3	Sungai Pagu
6	Kuriak Keriting	G06	539,3	Sungai Pagu
7	Batu Hampar Putih	G07	990.4	Sungai Pagu
8	Batu Hampar Kuning	G08	883,2	Sungai Pagu
9	Batu Hampar Tinggi	G09	936,4	Sungai Pagu
10	Padi 2000	G010	958,0	Sungai Pagu
11	Marleni	G011	1077,2	Pauh Duo
12	Kuniang Sarai	G012	500,3	Pauh Duo
13	Rambutan	G013	500,3	Pauh Duo
14	Tapak Leman	G014	506,9	Pauh Duo
15	Randah Sungkai	G015	508,4	Pauh Duo
16	Redek Sangir	G016	500,3	Pauh Duo
17	Guliang Tandai Merah	G017	980,0	Pauh Duo
18	Harum Manis	G018	531,2	Sangir
19	Padi Nyai	G019	990,4	Pauh Duo

Dari hasil eksplorasi dan survei di lapangan di lokasi penanaman dan pengamatan vegetatif ke 19 genotipe padi lokal Solok Selatan yang sedang dibudidayakan di lokasi penelitian pada Kecamatan Sungai Pagu Kabupaten Solok Selatan yaitu genotipe Randah Sori asal Kecamatan KPGD, genotipe 46, Simauang, Redek Putih dan Kuriak Batu asal Kecamatan Sungai Pagu, genotipe Kuriak Karitiang, Batu Hampar Putih, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Marleni dan Padi Nyai asal Kecamatan Pauh Duo

serta genotipe Harum Manis, Rambutan, Tapak Leman, Randah Sungkai dan Guling Tandai Merah asal Kecamatan Sangir menampakkan pertumbuhan yang baik, kecuali genotipe Redek Sangir asal Kecamatan Sangir yang tidak memperlihatkan pertumbuhan yang baik. Penampakan morfologi vegetatif 19 genotipe padi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penampakan Morfologi Vegetatif 19 Genotipe Padi Lokal Solok Selatan Pada Umur 30 HST (Hari Setelah Tanam)

Karakteristik Morfologi Vegetatif 19 Genotipe Padi Lokal Kabupaten Solok Selatan Berdasarkan Data Kuantitatif

Hasil pengamatan karakteristik kuantitatif terhadap sifat morfologi fase vegetatif padi lokal secara umum terlihat ada perbedaan karakteristik masing-masing genotipe padi lokal tersebut. Hasil pengamatan kuantitatif terhadap morfologi vegetatif tanaman padi lokal Solok Selatan (dapat dilihat pada Tabel 2).

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman berkisar antara 37 – 54 cm, jumlah anakan berkisar antara 5 – 24 anakan, untuk panjang ligula/lidah daun yaitu antara 0,87 – 1,50 cm, sedangkan untuk lebar helaian daun yaitu antara 0,54 – 0,87 cm dan panjang helaian daun berkisar antara 26,50 – 40,35 cm. Hasil pengamatan dari Tabel 2 juga dapat dilihat tanaman tertinggi yaitu genotipe Batu Hampar Tinggi dengan tinggi 54 cm dan terpendek yaitu genotipe Kuriak Kariting dengan tinggi 37 cm dan dengan rata-rata 43,37 cm dari 19 genotipe. Jumlah anakan terbanyak yaitu Kuriak Batu yaitu 24 batang dan yang paling sedikit yaitu Redek Sangir sebanyak 5 batang dan nilai rata-rata 15,89 batang dari 19 genotipe. Sedangkan untuk Panjang Ligula/Lidah daun, yang terpanjang yaitu genotipe Randah Sori yaitu sebesar 1,50 cm dan terendah yaitu genotipe Redek Sangir dengan nilai 0,87 cm dengan rata-rata 1,05 cm. Untuk lebar helaian daun yang paling lebar yaitu genotipe Kuriak Karitiang dan Redek Putih dengan nilai 0,87 cm dan terendah yaitu genotipe Guliang Tandai Merah dengan nilai 0,54 cm dan rata-rata lebar helaian daun dari 19 genotipe yaitu senilai 0,73 cm. Sedangkan untuk panjang helaian daun, nilai terpanjang yaitu genotipe Batu Hampar Tinggi senilai 40,35 cm dan terendah yaitu genotipe Guliang Tandai Merah yaitu 26,50 cm dan rata-rata panjang daun ke 19 genotipe lokal yaitu 30,69 cm.

Hasil deskripsi karakteristik morfologi vegetatif dari 19 genotipe padi lokal Solok Selatan dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan. Untuk tinggi tanaman rata-rata tergolong pendek karena memiliki tinggi <50 cm, kecuali genotipe Batu Hampar Tinggi termasuk kategori sedang karena memiliki tinggi 54 cm. Berdasarkan panduan klasifikasi yang dikatakan berada antara 50-75 cm. Namun secara rata-rata tergolong pendek yaitu 43,37 cm. Tidak ada genotipe yang tergolong tinggi dengan nilai > 75 cm. Sedangkan jika dilihat dari panjang helaian daun semua tergolong pendek yaitu kurang dari 50 cm dimana rata-ratanya hanya 30,69 cm. Dalam karakterisasi morfologi vegetatif klasifikasi panjang helaian daun dikatakan panjang jika memiliki panjang antara 50-75 cm dan panjang jika > 75 cm. Untuk lebar helaian daun semuanya tergolong sempit yaitu memiliki lebar daun <10 mm, terpanjang 0,87 cm atau 8,7 mm dan dengan rata 0,73 cm atau 7,3 mm. Sementara lebar daun dikatakan sedang jika memiliki lebar daun 10-20 mm dan lebar jika > 20 mm (Ezward dkk., 2020b).

Tabel 2. Pengamatan Kuantitatif terhadap Sifat Morfologi Vegetatif Padi Lokal Solok Selatan

No.	Varietas/Genotipe	TT	JA	PL/LD	LHD	PHD
1.	Randah Sori/ G01	44	10	1,50 **	0,86	32,90
2.	46 / G02	50	16	0,81	0,73	31,70
3.	Kuriak Batu/ G03	43	24 **	0,91	0,74	29,60
4.	Redek Putih/ G04	44	18	1,14	0,87 **	31,14
5.	Simauang/ G05	42	18,0	1,23	0,84	32,49
6.	Kuriak Karitiang/ G06	37 *	16	1,02	0,87 **	29,80
7.	Batu Hampar Putih/ G07	49	17	1,07	0,73	32,03
8.	Batu Hampar Kuning/ G08	43	13	1,05	0,70	29,74
9.	Batu Hampar Tinggi/ G09	54 **	15	1,03	0,76	40,35**
10.	Padi 2000/ G010	42	15	1,04	0,71	30,30
11.	Marleni/ G011	47	15	0,93	0,69	29,81
12.	Kuniang Sarai/ G012	46	12	1,1	0,75	33,50
13.	Rambutan/ G013	42	23	0,94	0,57	29,40
14.	Tapak Leman/ G014	39	20	1,07	0,63	26,65
15.	Randah Sungkai/ G015	41	19	0,99	0,66	28,55
16.	Redek Sangir/ G016	38	5 *	0,87 *	0,70	27,13
17.	Guliang Tandai Merah/ G017	41	10	1,14	0,54 *	26,50 *
18.	Harum Manis/ G018	47	17	1,14	0,86	33,80
19.	Padi Nyai/ G019	40	19	0,9	0,64	27,80
Rata-rata		43,37	15,89	1,05	0,73	30,69
Ragam		16,246	20,988	0,024	0,010	10,388
Standar Deviasi (SD)		4,031	4,581	0,154	0,099	3,223
2.SD		8,062	9,162	0,308	0,198	6,446
Variabilitas		Luas	Luas	Sempit	Sempit	Luas

Keterangan: * = nilai terendah, ** = nilai tertinggi, TT = Tinggi Tanaman (cm), JA = Jumlah Anakan (batang), PL/PLD = Panjang Ligula/Panjang Lidah Daun (cm), LHD = Lebar Helaian Daun (cm), PHD = Panjang Helaian Daun (cm)

Jumlah anakan dari ke 19 genotipe yang diamati jumlah anakan termasuk tergolong sedang yaitu dengan rata-rata 15,89. Anakan yang tergolong sedikit yaitu Redek Sangir dengan 5 anakan, Randah Sori dan Guliang Tandai Merah dengan 10 anakan. Sedangkan genotipe Kuriak Batu, Rambutan dan Tapak Leman tergolong banyak yaitu dengan anakan 24, 23 dan 20. Sesuai dengan pendapat Chaniago (2017), bahwa anakan tanaman padi digolongkan kedalam 3 kategori yaitu ≤ 10 tergolong anakan sedikit, 11-20 tergolong anakan sedang dan ≥ 20 tergolong anakan banyak. Berdasarkan jumlah anakan yang ada dapat dikatakan bahwa genotipe padi lokal Solok Selatan memiliki kemampuan beranak rendah sampai sedang sesuai dengan *Rice Standard Evaluation System* yaitu > 25 anakan kategori sangat tinggi, 20-25 anakan kategori tinggi, 10-19 anakan kategori sedang, 5-9 anakan kategori rendah dan < 5 anakan kategori sangat rendah (IRRI-WARDA, 2007).

Karakter morfologi tanaman, seperti panjang dan lebar helaian daun dan panjang ligula banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dari pada faktor lingkungan. Ezward dkk., (2020a), menyatakan adanya keragaman antar dan intraspesies karena adanya perbedaan genetik yaitu perbedaan secara morfologis, genom dan kekerabatan yang jauh, selain faktor lingkungan juga mempengaruhi karena tumbuh di luar habitat aslinya. Faktor genetik juga merupakan penentu perbedaan dari keberagaman karakter yang ditunjukkan dari genotipe yang berbeda. Sejalan dengan pendapat Ezward dkk., (2020b), bahwa faktor genetik merupakan penentu terjadinya perbedaan daya tumbuh dari suatu varietas.

Tampilan fisiologis maupun morfologis dari 19 genotipe padi lokal Solok Selatan yang diuji coba merupakan respons gen terhadap kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Harahap dkk., (2021), yang menyatakan bahwa perubahan fisiologis dan morfologis tanaman merupakan dampak dari penyesuaian diri dengan lingkungannya. Adapun penampakan morfologi dari varietas atau genotipe padi lokal yang digunakan dalam penelitian dapat memperlihatkan respons genetik terhadap lingkungan yang sama. Seperti yang dinyatakan oleh Wardani dkk., (2023), bahwa beberapa varietas apabila ditanam pada kondisi lingkungan yang sama akan menunjukkan pertumbuhan hasil yang berbeda.

Karakterisasi morfologi tanaman padi lokal dapat membantu dalam pengembangan galur-galur atau varietas baru yang lebih bermanfaat baik secara kualitas ataupun kuantitas benih ataupun beras dari tanaman padi secara spesifik lokasi ataupun multi lokasi. Adapun perbaikan sifat-sifat tersebut adalah bagian dari kegiatan pemuliaan tanaman. Menurut Syukur dkk., (2021), bahwa salah satu tujuan dari pemuliaan tanaman adalah untuk mendapatkan tanaman yang berdaya hasil tinggi dalam ukuran, jumlah dan kandungan.

Varietas atau genotipe padi lokal umumnya memiliki sifat-sifat unggul seperti lebih toleran dengan kondisi setempat (adaptasi sempit), karena telah beradaptasi dengan lingkungan sekitar baik kondisi kekeringan ataupun kondisi banjir atau kelebihan air. Walaupun dari segi hasil atau produksi varietas lokal masih terbilang rendah dibanding varietas unggul bersertifikat namun masyarakat petani lebih memilih menanam varietas lokal. Hal ini dikarenakan daya adaptasi lebih tinggi dan juga rasa yang disukai oleh masyarakat (Ezward dkk., 2020b).

Morfologi Vegetatif Padi Lokal Solok Selatan Berdasarkan Deskriptif Kualitatif

Hasil Pengamatan terhadap kualitatif vegetatif 19 genotipe padi lokal Solok Selatan dapat dilihat pada Tabel 3. Secara deskriptif kualitatif dapat dilihat Warna telinga daun/*auricle* dari 19 genotipe morfologi vegetatif padi lokal Solok Selatan rata-rata berwarna hijau (1) ada 16 genotipe yaitu (Randah Sori, 46, Redek Putih, Simauang, Kuriak Karitiang, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000. Marleni, Kuniang Sarai, Rambutan, Tapak Leman, Randah Sungkai, Redek Sangir, Guliang Tandai Merah dan Harum Manis. Sedangkan genotipe Kuriak Batu dan Padi Nyai memiliki warna ungu muda (2) dan genotipe Batu Hampar Putih memiliki warna ungu (3).

Warna helaian daun, hanya varietas 46 yang memiliki warna hijau muda (1) sedangkan varietas lain memperlihatkan warna hijau dan hijau tua. Untuk warna hijau (2) ada sepuluh genotipe yaitu Kuriak Batu, Simauang, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Kuniang Sarai, Rambutan, Randah Sungkai, Redek Sangir dan Guliang Tandai Merah. Sedangkan untuk 8 varietas lainnya berwarna hijau tua (3). Kedelapan varietas tersebut adalah Randah Sori, Redek Putih, Kuriak Karitiang, Batu Hampar Putih, Marleni, Tapak Leman, Harum Manis dan Padi Nyai.

Warna lidah daun/ligula dari 19 genotipe yang diamati 18 genotipe berwarna putih (1), hanya varietas Kuriak Karitiang yang berwarna ungu (3). Sedangkan warna kelopak daun basal dari 19 genotipe ada 14 genotipe yang berwarna hijau (1), 3 genotipe memperlihatkan warna garis ungu (2) yaitu Kuriak Batu dan Batu Hampar Putih berwarna Ungu (3). Sementara untuk warna leher/kerah daun, dari 19 genotipe yang diamati ada 17 genotipe berwarna hijau muda (1) dan hanya 2 genotipe yang memiliki warna berbeda yaitu genotipe Kuriak Karitiang berwarna hijau (2) dan genotipe Batu Hampar Putih berwarna ungu (3).

Bentuk lidah daun/ligula terdiri dari 3 bentuk yaitu 10 genotipe berbentuk 2 *cleft*/celah (2), 7 genotipe berbentuk *acute-acuminate* (1) dan 2 genotipe berbentuk *trincate*/terpotong (3). Sementara untuk karakterisasi permukaan/bilah daun secara morfologi dapat dibedakan ke dalam 3 jenis yaitu *glabrous*/tidak berambut (1), *intermediet*/sedang (2) dan *pubescen*/berambut (3). 19 genotipe padi lokal yang diamati ada 5 genotipe yang termasuk ke dalam jenis *glabrous*/tidak berambut atau permukaan kasar yaitu Randah Sori, Kuriak Karitiang, Batu Hampar Putih, Rambutan dan Guliang Tandai Merah. 7 genotipe memiliki permukaan daun *intermediet*/sedang yaitu 46, Simauang, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi, Marleni, Tapak Leman dan Redek Sangir. Sedangkan 7 genotipe lagi yaitu Kuriak Batu, Redek Putih, Padi 2000, Kuniang Sarai, Randah Sungkai, Harum Manis dan Padi Nyai memiliki permukaan/bilah daun *pubescen* /berambut.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kualitatif terhadap 19 Genotipe Padi Lokal Solok Selatan

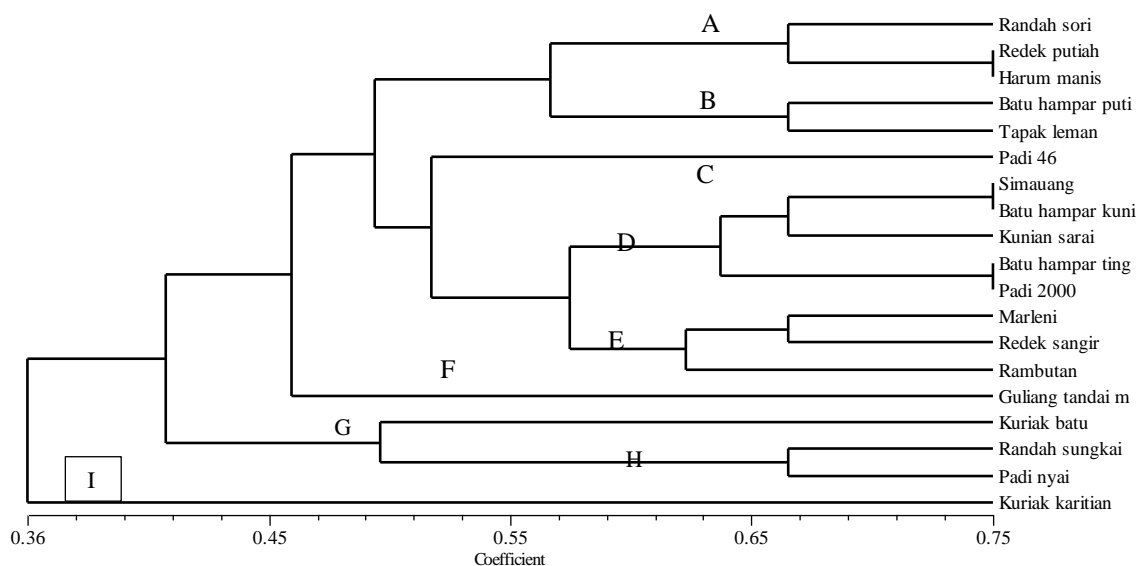
Varietas/ Genotipe	WTD	WHD	WLD	WKDB	BLD	WKD	BD /PD
Randah Sori/G01	1	3	1	1	2	1	1
46/ G02	1	1	1	1	2	1	2
Kuriak Batu/ G03	2	2	1	4	1	1	3
Redek Putih/G04	1	3	1	1	3	1	3
Simauang/ G05	1	2	1	1	1	1	2
Kuriak Karitiang/ G06	1	3	3	1	2	2	1
Batu Hampar Putih/ G07	3	3	1	4	2	3	1
Batu Hampar Kuning/ G08	1	2	1	1	1	1	2
Batu Hampar Tinggi/G09	1	2	1	1	2	1	2
Padi 2000/G010	1	2	1	1	2	1	3
Marleni/ G011	1	3	1	1	1	1	2
Kuniang Sarai/ G012	1	2	1	1	1	1	3
Rambutan/ G013	1	2	1	1	1	1	1
Tapak Leman/ G014	1	3	1	1	2	1	2
Randah Sungkai/ G015	1	2	1	2	2	1	3
Redek Sangir/ G016	1	2	1	1	1	1	2
Gulian Tandai Merah/G017	1	2	1	2	3	1	1
Harum Manis/G018	1	3	1	1	2	1	3
Padi Nyai/G019	2	3	1	2	2	1	3
Rata-rata	1,21	2,37	1,11	1,47	1,74	1,16	2,11
Ragam	0,287	0,357	0,211	0,930	0,427	0,251	0,655
Standar deviasi (SD)	0,535	0,597	0,459	0,964	0,653	0,501	0,809
2.SD	1,07	1,194	0,918	1,928	1,306	1,002	1,618
Variabilitas	Luas	Luas	Luas	Luas	Luas	Luas	Luas

Keterangan: WTD= Warna Telinga Daun : 1 = Hijau Muda, 2 = Ungu Muda, 3 = Ungu, WHD= Warna Helaian Daun : 1 = Hijau Muda, 2 = Hijau, 3 = Hijau Tua, 4 = Ujung Ungu, 5 = Tepi Ungu, 6 = Ungu bercampur hijau, 7= Bercak ungu, 8= Ungu, WLD= Warna Lidah daun : 1= Putih, 2 = Garis Ungu, 3= Ungu, WKDB= Warna Kelopak Daun Basal : 1= Hijau, 2= Garis Ungu, 3= Ungu Muda, 4= Ungu, BLD= Bentuk Lidah Daun : 1=Acute-Acuminata, 2= Cleft/Celah, 3= Truncate/Terpotong, WKD= Warna Kerah/Leher Daun : 1= Hijau Muda, 2= hijau, 3= Ungu, BD/PD=Bilah Daun/Permukaan Daun : 1=Glabrous, 2= Intermediet, 3= Pubescen/Pubertas

Analisis Cluster Morfologi

Untuk menentukan jauh dekatnya hubungan kekerabatan suatu takson tanaman yang akan digunakan dalam gambaran kekerabatan tingkat spesies dapat menggunakan sifat morfologi tanaman dengan analisis kluster (Ezward dkk., 2020a). Analisis kekerabatan berdasarkan karakterisasi morfologi vegetatif 19 genotipe padi lokal Solok Selatan memiliki nilai keseragaman antara 0,36 – 0,75 (36 % - 75 %).

19 genotipe padi lokal yang ditemukan di Kabupaten Solok Selatan dari analisis kluster dengan aplikasi NTSys atau analisis dendrogram dikelompokkan kedalam sembilan kelompok yaitu Kelompok A terdiri dari 3 genotipe terdiri dari : Randah Sori, Redek Putih dan Harum Manis, Kelompok B terdiri dari 2 genotipe yaitu Batu Hampar Putih dan Tapak Leman, Kelompok C terdiri dari 1 Genotipe yaitu 46, Kelompok D terdiri genotipe yaitu Simauang, Batu Hampar Kuning, Kuniang Sarai, Batu Hampar Tinggi dan genotipe Padi 2000, Kelompok E terdiri dari 3 genotipe yaitu Marleni, Redek Sangir dan Rambutan, Kelompok F terdiri 1 genotipe yaitu Gulian Tandai Merah, Kelompok G juga terdiri dari 1 genotipe yaitu Kuriak Batu, sedangkan genotipe Randah Sungkai dan Padi Nyai adalah kelompok H dan terakhir Kelompok I terdiri dari 1 genotipe yaitu Kuriak Karitiang. Gambaran kekerabatan 19 genotipe ini dapat dilihat pada Gambar 3. Dari dendrogram pada Gambar 3 juga dapat dilihat ada enam genotipe yaitu Redek Putih, Harum Manis, Simauang, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi dan varietas Padi 2000 yang memiliki similitas tertinggi yaitu 0,75 atau 75% yang berada pada kelompok A dan kelompok D Berarti di sini keenam genotipe tersebut memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat. Sedangkan genotipe Kuriak Karitiang memiliki similitas terendah yaitu 0,36 atau 36% atau memiliki kekerabatan yang terjauh.



Gambar 3. Dendrogram Karakteristik Morfologi 19 Genotipe Padi Lokal Solok Selatan

Dari hasil dendrogram juga dapat dilihat dari genotipe padi lokal Solok Selatan yang diperoleh terbagi dalam 9 kelompok, di mana genotipe yang berada pada kelompok yang sama berarti memiliki kesamaan morfologi dan memiliki hubungan kekerabatan yang lebih dekat walaupun berasal dari wilayah/daerah yang berbeda. Selain itu juga terlihat dalam satu kelompok memiliki kekerabatan yang dekat namun dengan nama yang sangat berbeda seperti bahkan berasal dari wilayah berbeda seperti genotipe Randah Sori yang ditemukan di kecamatan KPGD dengan genotipe Harum Manis yang ditemukan di kecamatan Sangir yang berada dalam kelompok A. Begitu juga genotipe Batu Hampar Putih yang diperoleh di kecamatan Pauh Duo dengan genotipe Tapak Leman yang berasal dari kecamatan Sangir yang terdapat dalam Kelompok B. Genotipe lain yang berasal dari daerah yang jauh berbeda dan nama yang berbeda tetapi berada dalam kelompok yang sama yaitu genotipe Simauang yang berasal dari kecamatan Sungai Pagu memiliki kesamaan dengan genotipe Kuning Sarai yang diperoleh dari kecamatan Sangir dan juga memiliki kesamaan dengan genotipe Batu Hampar Kuning dan Padi 2000 yang berasal dari Kecamatan Pauh Duo dan kesemua varietas ini berada pada kelompok yang sama yaitu kelompok D. Gambaran ini menunjukkan bahwa varietas atau genotipe-genotipe ini berasal dari populasi yang sama, sehingga memiliki kekerabatan yang dekat. Namun memiliki nama yang sangat berbeda hal ini dikarenakan sudah tersebar ke berbagai tempat yang berbeda sehingga diberi nama yang berbeda oleh kolektor atau yang membawanya.

Dari Gambar 3 juga terlihat ada 6 genotipe yang berada pada nilai koefisien yang sama namun berada pada kelompok yang berbeda yaitu Redek Putih dan Harum Manis pada kelompok A, Simauang dan Batu Hampar Kuning pada kelompok D serta Batu Hampar Tinggi dan Padi 2000 juga pada kelompok D.

Dari hasil analisis NTSys terlihat bahwa umumnya padi lokal Solok Selatan yang tergambar dari dendrogram ke 19 genotipe dari karakterisasi morfologi vegetatifnya umumnya tidak memiliki kategori berbeda atau kemiripan yang tidak begitu jauh karena memiliki nilai koefisien umumnya lebih dari 0,65 atau 65% dan hanya 3 varietas atau genotipe yang memiliki kategori yang sangat berbeda atau jauh kemiripannya yaitu genotipe Kuriak Karitiang dengan nilai koefisien 0,36 atau 36%. Selain itu juga genotipe Guliang Tandai Merah, Kuriak Batu yang memiliki nilai koefisien dibawah 0,60 atau 60% (antara 0,45 – 0,55). Hal ini sesuai dengan pendapat Eward dkk., (2020a) yang menyatakan bahwa kemiripan genotipe dikatakan jauh apabila nilai koefisien kurang dari 0,60 atau 60%.

KESIMPULAN

Dari hasil eksplorasi ada 19 genotipe padi lokal Solok Selatan yang dilakukan karakterisasi secara morfologi vegetatif yaitu Randah Sori, 46, Kuriak Batu, Redek Putih, Simauang, Kuriak Karitiang, Batu Hampar Putih, Batu Hampar Kuning, Batu Hampar Tinggi, Padi 2000, Marleni, Kuning Sarai, Rambutan, Tapak Leman, Randah Sungkai, Redek Sangir, Guliang Tandai Merah, Harum Manis dan Padi Nyai.

Hasil pengamatan karakterisasi morfologi vegetatif padi lokal Solok Selatan menunjukkan adanya keragaman pada karakter kuantitatif maupun kualitatif. Keragaman sangat terlihat pada karakter morfologi Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan dan Panjang Helaian Daun dengan variabilitas yang luas dengan tingkat keragaman tinggi, sedangkan karakter kuantitatif untuk Panjang Ligula/Lidah Daun dan Lebar Helaian Daun memiliki variabilitas sempit dengan tingkat keragaman yang rendah. Untuk karakter kualitatif semua karakter morfologi vegetatif memiliki variabilitas yang luas dengan keragaman yang sempit.

Dari hasil analisis kluster morfologi secara vegetatif dengan analisis NTSys 19 genotipe padi lokal Solok Selatan yang ditemukan dikelompokkan ke dalam 9 kelompok yaitu Kelompok A: Randah Sori, Redek Putih dan Harum Manis, Kelompok B: Batu Hampar Putih dan Tapak Leman, Kelompok C: 46, Kelompok D: Simauang, Batu Hampar Kuning, Kuning Sarai, Batu Hampar Tinggi dan Padi 2000, Kelompok E: Marleni, Redek Sangir dan Rambutan, Kelompok F: Guliang Tandai Merah, Kelompok G: Kuriak Batu, Kelompok H: Randah Sungkai dan Padi Nyai dan Kelompok I: Kuriak Karitiang dengan nilai koefisien kesamaan antara 0,36 -0,75 (36% -75%). Hasil dendrogram menunjukkan adanya 6 genotipe yang memiliki kesamaan atau kekerabatan paling dekat yang berada pada koefisien 0,75 atau 75% yaitu Redek Putih dengan Harum Manis pada kelompok A, Simauang dengan Batu Hampar Kuning pada kelompok D dan Batu Hampar Tinggi dan Padi 2000 juga pada kelompok D.

Hanya 3 genotipe yang dikatakan mempunyai sifat kekerabatan yang jauh berdasarkan analisis kluster atau dendrogram yaitu Kuriak Karitiang dengan koefisien 0,36, Kuriak Batu dan Guliang Tandai Merah pada koefisien antara 0,45 - 0,55.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Andalas, Ketua Program Studi S3 Ilmu Pertanian Universitas Andalas, kepada promotor dan co-promotor yang telah memberikan izin serta koordinasi dalam penulisan Tugas Topik Khusus satu ini. Ucapan yang sama juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara moril maupun materiil dalam penyelesaian penulisan Tugas Topik Khusus Dua ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahimsya, M.B., Basunanda, P., dan Supryanta. (2018) Karakteristik morfologi dan fotoperiodisme padi lokal (*Oryza sativa* L.). *Vegetalika*, 7(1), 52-65
- Carolina F.S.Y., Indradewa, D., Purwestri, A., & Rachmawati, D. (2021). Morphological and anatomical characteristics of Indonesian rice roots from East Nusa Tenggara contribute to drought tolerance. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 1, 1-11.
- Chaniago, N. (2017). Karakterisasi beberapa kultivar padi gogo lokal Sumatera Utara. *Agrica Ekstensia*. 11(2), 46-54
- Chaniago, N., Suliansyah, I., Chaniago, I., & Rozen, N. (2022). Morphological characteristics of local rice in Deli Serdang District, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(2), 883-894.
- Ezward, C., Suliansyah, I., Rozen, N., & Dwipa, I. (2020a). Identifikasi karakter beberapa genotipe padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi. *Menara Ilmu*, 14(2).
- Ezward, C., Indrawanis, E., Haitami, A., & Wahyudi. (2020b). Penampakan karakter agronomi pada 26 genotipe padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi. *Sain Agro*, 5(2). Desember 2020.
- Badan Riset dan Inovasi Nasional. (2022). Riset Padi Untuk Tingkatkan Produksi Beras Nasional. <https://brin.go.id/news/109616/riset-padi-untuk-tingkatkan-produksi-beras-nasional> (Diakses tanggal 20 Juni 2023)
- IRRI & WARDA. (2007). Descriptors for Wild and *Cultivated Rice (Oryza Spp.)*. *Bioversity Internatin International. spp.*. Bioversity International, Rome, Italy; International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou, Benin

- Harahap, F. S., Walida, H., & Arman, I. (2021). *Dasar-dasar Agronomi Pertanian*. CV. Mitra Cendekia Media.
- Hasanah, N., Sadaruddin, S., & Sunaryo, W. (2017). Yield-related traits characterization of local upland rice cultivars originated from East and North Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(3), 1165-1172.
- Herison, C., Sutjahjo, S. H., Sulastrini, I., Rustikawati, R., & Marwiyah, S. (2017). Genetic diversity analysis in 27 tomato accessions using morphological and molecular markers. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, 40(1), 36-44.
- Karimah, A. Z., Siswoyo, T. A., Kim, K. M., & Ubaidillah, M. (2021). Genetic diversity of rice germplasm (*Oryza sativa* L.) of java island, Indonesia. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 24, 93-101.
- Lestari, P., Utami, D. W., Rosdianti, I., & Sabran, M. (2016). Morphological variability of Indonesian rice germplasm and the associated SNP markers. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 660-670.
- Luo, Y., Zakaria, S., Basyah, B., Ma, T., Li, Z., Yang, J., & Yin, Z. (2014). Marker-assisted breeding of Indonesia local rice variety Siputeh for semi-dwarf phenotype, good grain quality and disease resistance to bacterial blight. *Rice*, 7(1), 1-8.
- Mursyidin, D. H., Nazari, Y. A., & Daryono, B. S. (2017). Tidal swamp rice cultivars of South Kalimantan Province, Indonesia: A case study of diversity and local culture. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(1), 427-432.
- Novianti, V., Indradewa, D., Maryani, M., & Rachmawati, D. (2020). Selection of local swamp rice cultivars from Kalimantan (Indonesia) tolerant to iron stress during vegetative stage. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(12), 5650-5661.
- Rusdiansyah, R., Subiono, T., Sunaryo, W., Suryadi, A., Sulastrini, S., & Anjasmara, S. (2017). The genetic diversity and agronomical characters of local cultivars of tidal rice in East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(4), 1289-1293.
- Salsinha, Y. C. F., Indradewa, D., Purwestri, Y. A., & Rachmawati, D. (2020). Selection of drought-tolerant local rice cultivars from East Nusa Tenggara, Indonesia during vegetative stage. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(1), 170-178.
- Shinta, S., Indriyani, S., & Arisoelaningsih, E. (2014). Morphological variation of six pigmented rice local varieties grown in organic rice field at Sengguruh Village, Kepanjen Subdistrict, Malang District. *Journal of Tropical Life Science*, 4(2), 149-160.
- Silitonga, T. S., Somantri, I. H., Daradjat, A. A., Kurniawan, H., Moeljopawiro, S., Suprihatno, B., & Orban, I. N. (2003). *Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi*. Desember. Badan Litbang Pertanian. Jawa Barat. Bogor.
- Suhartini, T. (2016). Spesies padi liar (*Oryza spp.*) sebagai sumber gen ketahanan cekaman abiotik dan biotik pada padi budidaya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35 (4), 197-207.
- Sujiprihati, S., & Syukur M. 2012. *Pemuliaan Tanaman Dalam Merevolusi Revolusi Hijau*. Bogor: IPB Press
- Supriyanti, A., Supriyanta, & Kristamtini. (2015). Karakterisasi dua puluh padi local (*Oryza sativa* L.) di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika*, 4(3), 29-41.
- Syukur, M., Sriani, S., Rahmi, Y. (2012). *Teknik Pemuliaan Tanaman*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Utami, D. W., Lestari, P., & Koerniati, S. (2013). A relative expression of Xa7 gene controlling bacterial leaf blight resistance in Indonesian local rice population (*Oryza sativa* L.). *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 16(1), 1-7.
- Wardani, D. K., Panunggul, V. B., Ibrahim, E., Laeshita, P., Rachmawati, Y. S., Tuhuteru, S., & Nugrahani, R. A. G. (2023). Makassar: Dasar Agronomi. Tohar Media.