

SKRIPSI

**Screening Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Lokal
Sumatera Selatan Menggunakan Larutan PEG 6000
Dan Metode Marka Molekuler (SSR)**

*Screening of Local Varieties of Rice (*Oryza Sativa* L.) South
Sumatra Using PEG 6000 Solution And the Molecular
Marker Method (SSR)*



**Zendi Alhamami
05091381924058**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

ZENDI ALHAMAMI “Screening of Local Varieties of Rice (*Oryza Sativa* L.). South Sumatra Using PEG 6000 Solution And the Molecular Marker Method (SSR).” (Supervised by **MERY HASMEDA**).

The rice plant (*Oryza Sativa* L.) is one of the most important plants for the world that is thought to have originated in the indian or indochina area. This study aims to find local South Sumatra varieties of rice that are resistant to drought stress using Polyethylene Glycol (PEG) and PCR-RAPD solutions. This research was conducted at the Agricultural Cultivation laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, North Indralaya District, Ogan Ilir Regency, South Sumatra. This research starts from August to December 2022. This study used 2 factors, the first factor is Aquades solution as control, PEG with a concentration of 10%, and PEG with a concentration of 20%. The second factor, namely PCR-RAPD, is used by combining PCR techniques with random sequenss primers for the purpose of genome random locus amplication. The parameters observed were sprout length, bud length, main root length, seminar root length, germination percentage, dry weight of shoots, dry weight of roots, vigor indexion and PCR-RAPD amplication results. The results of the PEG study showed that solar rice, golden solar, tehas and short bridges are tolerant of drought stress, followed by DNA amplication which shows the results of DNA bands on each marker against solar rice, golden solar, jambat tehas and short bridges have similarities in DNA bands with comparison varieties that are resistant to drought stress.

Keywords : *Local Rice, PEG, PCR-RAPD, Molocular Markings.*

RINGKASAN

ZENDI ALHAMAMI “Screening Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Lokal Sumatera Selatan Menggunakan Larutan PEG 6000 dan Metode Marka Molekuler (SSR).” (Dibimbing oleh **MERY HASMEDA**)

Tanaman padi (*Oryza Sativa* L.) merupakan salah satu tanaman yang sangat penting bagi dunia yang diduga berasal dari daerah india atau indocina. Penelitian ini bertujuan untuk mencari padi varietas lokal Sumatera Selatan yang tahan terhadap cekaman kekeringan menggunakan larutan Polietilena Glikol (PEG) dan PCR-RAPD. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Penelitian ini dimulai dari bulan Agustus sampai dengan bulan Desember 2022. Penelitian ini menggunakan 2 faktor, faktor pertama yaitu larutan Aquades sebagai kontrol, PEG dengan konsentrasi 10%, dan PEG dengan konsentrasi 20%. Faktor kedua yaitu PCR-RAPD digunakan dengan cara mengkombinasikan teknik PCR dengan primer-primer sequens acak untuk keperluan amplikasi lokus acak genom. Parameter yang diamati yaitu panjang kecambah, panjang tunas, panjang akar utama, panjang akar seminar, persentase perkecambah, bobot kering tunas, bobot kering akar, indeks vigor dan hasil amplikasi PCR-RAPD. Hasil penelitian PEG menunjukkan bahwa padi surya, surya emas, jambat tehas dan pendek toleran terhadap cekaman kekeringan, dilanjutkan dengan Amplikasi DNA yang menunjukkan hasil pita DNA pada setiap marker terhadap padi surya, surya emas, jambat tehas dan pendek mempunyai kesamaan pita DNA dengan varietas pembanding yang tahan terhadap cekaman kekeringan.

Kata Kunci : *Padi Lokal, PEG, PCR-RAPD, Marka Molokuler.*

SKRIPSI

**Screening Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Lokal
Sumatera Selatan Menggunakan Larutan PEG 6000
Dan Metode Marka Molekuler (SSR)**

*Screening of Local Varieties of Rice (*Oryza Sativa* L.) South
Sumatra Using PEG 6000 Solution And the Molecular
Marker Method (SSR)*

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Zendi Alhamami
05091381924058

PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**Screening Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Lokal
Sumatera Selatan Menggunakan Larutan PEG 6000
Dan Metode Marka Molekuler (SSR)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

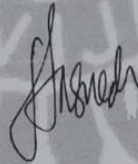
Oleh :

Zendi Alhamami

05091381722058

Indralaya, Januari 2023

Pembimbing



Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc.

NIP. 19630309187032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir A. Muslim, M. Agr.

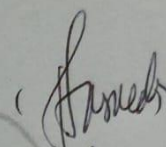
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Screening Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Lokal Sumatera Selatan Menggunakan Larutan PEG 6000 dan Metode Marka Molekuler (SSR)" oleh Zendi Alhamami telah dipertahankan dihadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

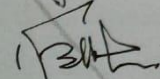
1. Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc.
NIP. 19630309187032001

Ketua



2. Dr. Fikri Adriansyah, S.Si.
NIK. 1671012404940002

Anggota

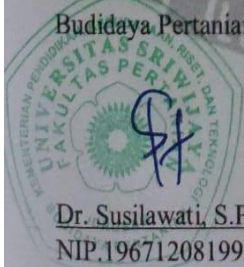


Indralaya, januari 2023

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian

Koordinator Program Studi
Agronomi



Dr. Susilawati, S.P., M.Si.
NIP.196712081995032001



Dr. Ir. Yakup, M.S.
NIP.196211211987031001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zendi Alhamami

NIM : 05091381924058

Judul : Screening Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Lokal Sumatera Selatan Menggunakan Larutan PEG 6000 dan Metode Marka Molekuler (SSR)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam laporan praktek lapangan ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila kemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2023



Zendi Alhamami

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Zendi Alhamami. Penulis lahir di Lahat, Sumatera Selatan pada tanggal 31 Januari 2001. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Khairuddin Zen dan Ibu Zaidar. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 1 Kota Agung pada tahun 2013, SMP Negeri 1 Kota Agung pada tahun 2016, dan SMA Negeri 1 Kota Agung tahun 2019. Penulis diterima di Universitas Sriwijaya pada tahun 2019 di Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, dan Program Studi Agronomi.

Selama di perkuliahan, penulis bergabung diberbagai Organisasi anggota HIMAGRON (Himpunan Mahasiswa Agronomi), anggota ACT, anggota IKAMALA (Ikatan Mahasiswa Lahat), Ketua Panwaslu FP Unsri Periode 2020, Kepala Departemen PPSDM BWPI (Badan Wakaf Pengkajian Islam) periode 2021/2022, Sekretaris Kebijakan Publik KAMMI Perode 2022, Dan sebagai Ketua Umum UKM Beladiri Unsri periode 2022/2023. Penulis juga pernah menjadi Asisten Dosen untuk Praktikum Hutan Tanam Industri, Sistem Produksi Tanaman Tahunan, dan Bioteknologi Tanaman Pada Tahun 2022.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena dengan taufik dan Hidayahnya saya diberi waktu dan kesanggupan untuk menyelesaikan pendidikan S1 AGRONOMI Fakultas Pertanian Unsri diiringi dengan usaha dan do'a serta dukungan dari orang tua, keluarga, dan sahabat agar skripsi ini selesai pada waktu yang terbaik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Besar kita, seorang suri tauladan yang diutus sebagai utusan terakhir di muka bumi, sebagai rahmat bagi seluruh umat manusia, beliau adalah Nabi Muhammad Shallallahu 'Alahi Wassalam. Semoga kita bisa mendapat syafaatnya di hari akhir nanti, Aamiin. Oleh karena itu, dengan bangga saya haturkan rasa syukur dan terimakasih kepada yang tercantum dibawah ini ataupun lainnya yang tidak tertuliskan. Semoga selalu diberi kebaikan di dunia maupun di akhirat. Terimakasih untuk:

1. Dosen pembimbing skripsi Bapak Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc. yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran dalam pengerjaan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dosen penguji skripsi bapak Dr. Fikri Adriansyah yang telah memberikan saran dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Dosen pembimbing akademik bapak Dr.Ir, M, Umar Harun M,S, yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi selama masa perkuliahan.
4. Yang teristimewa Kedua orang tuaku Bapak Khairuddin Zen S.P. dan Ibu Zaidar S.Ag beserta kedua adik-adikku tersayang. yang selalu memberikan semangat dan do'a agar selalu dalam lindungan dan diberikan kelancaran selama perkuliahan serta motivasi untuk terus semangat dalam pengerjaan skripsi. Kasih sayang yang selalu diberikan tanpa rasa pamrih dan selalu berjuang untuk yang terbaik.
5. Seluruh dosen AGRONOMI Unsri, yang telah memberikan pengajaran terbaik selama masa perkuliahan.

6. Seluruh teman seperjuangan Agronomi 2019 yang mengisi hari – hari perkuliahan dengan hal – hal yang menyenangkan.

Penulis yakin tanpa adanya dukungan dari orang-orang yang telah penulis sebutkan diatas, skripsi ini tidaklah mungkin dapat terselesaikan. Untuk itu semoga segala yang telah diberikan tersenut dapat bernilai pahala disisi Allah Swt, Aamiin. Akhir kata semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman padi	4
2.1.1. Morfologi padi	4
2.2. Aquades	5
2.3. PEG 6000	5
2.4. Isolasi DNA	6
2.5. PCR RAPD	7
2.6. Marka Simple Sequence Repeats (SSR)	8
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Analisis Data	11
3.5. Cara Kerja	12
3.5.1. Persiapan Benih	12
3.5.2. Larutan PEG	12
3.5.3. Isolasi DNA	12
3.5.4. Uji Kuantitas dan Kualitas DNA	13
3.6. Parameter yang Diamati	14
3.6.1. Persentase Perkecambahan%	14
3.6.2. Panjang Akar Seminal (mm)	14

3.6.3. Panjang Tunas (mm)	14
3.6.4. Panjang Kecambah (mm)	15
3.6.5. Bobot kering Akar Seminal (g).....	15
3.6.6. Bobot Kering Tunas (g).....	15
3.6.7 Vigor benih (%)	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Hasil	16
4.1.1. Panjang Kecambah (mm)	16
4.1.2. Panjang Tunas (mm)	18
4.1.3. Panjang Akar Utama (mm).....	20
4.1.4. Panjang Akar Seminal (mm).....	21
4.1.5. Berat Kering Tunas (g).....	22
4.1.6. Berat Kering Akar (g).....	23
4.1.7. Persentase Perkecambahan (%)	24
4.1.8. Indeks Vigor	24
4.1.9. RM 6909 F.....	25
4.1.10. RM 29433 F.....	26
4.1.11. RM 27933 F.....	26
4.1.12. RM 7424 F.....	27
4.1.13. RM 164 F.....	28
4.1.14. RM DRO F.....	28
4.2. Pembahasan	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Sekuen basa nukleotida	12
Tabel 4.1. Hasil pemberian larutan Aquades terhadap parameter Panjang kecambah	16
Tabel 4.2. Hasil pemberian larutan PEG konsentrasi 10 % terhadap Parameter panjang kecambah	17
Tabel 4.3. Hasil pemberian larutan PEG konsentrasi 20 % terhadap parameter panjang kecambah	17
Tabel 4.4. Hasil pemberian larutan Aquades terhadap parameter Panjang tunas	18
Tabel 4.5. Hasil pemberian larutan PEG konsentrasi 10 % terhadap Panjang tunas	19
Tabel 4.6. Hasil pemberian larutan PEG konsentrasi 20 % terhadap Parameter panjang tunas	19
Tabel 4.7. Hasil pemberian larutan aquades terhadap parameter Panjang akar	20
Tabel 4.8. Hasil pemberian larutan PEG konsentrasi 10 % terhadap Parameter panjang akar	20
Tabel 4.9. Hasil pemberian larutan PEG konsentrasi 20 % terhadap Parameter panjang akar	21
Tabel 4.10. Hasil pemberian larutan aquades terhadap parameter Panjang akar seminal.....	22
Tabel 4.11. Hasil berat kering tunas terhadap pemberian aquades, PEG 10%, dan PEG 20%	23
Tabel 4.12. Hasil berat kering akar terhadap pemberian aquades, PEG 10%, dan PEG 20%	23
Tabel 4.13. Persentase persentase perkecambahan pada hari ke 7	24
Tabel 4.14. Hasil pengamatan terhadap indeks vigor	25

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1. RM 6909 F, Aksesori 1-8. 1 pembanding (Inpago 10), 2 pembanding (Inpago 5), 3 (Surya), 4 (Surya Emas), 5 (Jambatan Tehas), 6 (Rampak), 7 (Pulut), dan 8 (Pendek).....	25
Gambar 4.2. RM 29433 F, Aksesori 1-8. 1 pembanding (Inpago 10), 2 pembanding (Inpago 5), 3 (Surya), 4 (Surya Emas), 5 (Jambatan Tehas), 6 (Rampak), 7 (Pulut), dan 8 (Pendek).....	26
Gambar 4.3. RM 29733 F, Aksesori 1-8. 1 pembanding (Inpago 10), 2 pembanding (Inpago 5), 3 (Surya), 4 (Surya Emas), 5 (Jambatan Tehas), 6 (Rampak), 7 (Pulut), dan 8 (Pendek).....	27
Gambar 4.4. RM 7424 F, Aksesori 1-8. 1 pembanding (Inpago 10), 2 pembanding (Inpago 5), 3 (Surya), 4 (Surya Emas), 5 (Jambatan Tehas), 6 (Rampak), 7 (Pulut), dan 8 (Pendek).....	27
Gambar 4.5. RM 164 F, Aksesori 1-8. 1 pembanding (Inpago 10), 2 pembanding (Inpago 5), 3 (Surya), 4 (Surya Emas), 5 (Jambatan Tehas), 6 (Rampak), 7 (Pulut), dan 8 (Pendek).....	28
Gambar 4.6. DRO F, Aksesori 1-8. 1 pembanding (Inpago 10), 2 pembanding (Inpago 5), 3 (Surya), 4 (Surya Emas), 5 (Jambatan Tehas), 6 (Rampak), 7 (Pulut), dan 8 (Pendek).....	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Penelitian.....	39
Lampiran 2. Dokumentas Perkecambahan Varietas Lokal.....	40
Lampiran 3. Dokumentasi Isolasi Dna Dan Pcr-Rapd.....	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan jenis tanaman yang sangat penting, sehingga tanaman padi merupakan tanaman yang sangat unggul. Pada tahun 2020 produksi gabah kering Indonesia sebesar 54.649.202 ton (Badan Pusat Statistik, 2020), yang mana harus mencukupi kebutuhan pangan penduduk Indonesia yang mencapai 270,20 juta masyarakat Indonesia dengan tingkat rata-rata konsumsi beras bisa mencapai 111,58 kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2020).

Kekeringan merupakan kendala utama pada penanaman padi untuk lahan ladang dan irigasi (Afrianingsih *et al.*, 2018). Kekeringan bisa menyebabkan terganggunya proses metabolisme pada tanaman terutama pada padi. Cekaman kekeringan pada lahan dapat mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman. Dengan demikian cekaman kekeringan bisa mempengaruhi proses biokimia dan fisiologis tanaman serta dapat menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi pada tanaman dengan lahan lainnya. salah satunya lahan rawan lebak yang memiliki karakter spesifik dan marjinal yang pengolahan butuh metode penanganan yang berbeda.

Upaya untuk meningkatkan kemampuan toleransi cekaman kekeringan padi dapat dilakukan melalui kegiatan pemuliaan tanaman dengan menggunakan aplikasi marka molekuler. Marka molekuler dalam mengidentifikasi gen toleran cekaman kekeringan lebih efektif dibanding dengan seleksi secara fenotipe. Tahapan pengembangan padi varietas lokal yang toleran terhadap cekaman kekeringan, terdiri dari tiga tahap utama diantaranya identifikasi variasi genetik, seleksi gen terkait, dan introgresi gen terkait ke tetua resipien yang terpilih (Lee *et al.*, 2015).

Marka DNA merupakan sebuah area kecil dari urutan DNA yang menunjukkan polimorfisme pada individu berbeda. Marka ini menutupi kekurangan marka isozim karena jumlah yang tak terbatas dan dapat melingkupi seluruh genom tanaman (Fransiska, 2016).

Simple sequence repeats (SSR) salah satu penanda molekuler, penanda molekuler merupakan sekuen DNA yang bisa mengidentifikasi dengan metode tertentu. *Simpl sequence repeat* (SSR) memiliki plimorfisme yang tinggi, berlimpah, luas terdistribusi di seluruh genom SSR berdasarkan jumlah. Marka SSR telah digunakan untuk melihat variasi genetik dan keragaman genetik pada famili Poaceae (Fatima *et al.*, 2019).

Polyethylene glycol (PEG) merupakan zat kimia inert dan non toksis pada konsentrasi. Penggunaan larutan PEG 20% dapat mengkarakterisasi varietas tanaman padi yang tahan akan cekaman kekeringan berdasarkan parameter panjang plumula, panjang akar, dan indeks toleransi terhadap kekeringan (Maisura *et al.*, 2016). Hasil penelitian Nurmalasari, (2018) menunjukkan bahwa PEG 30% mampu meningkatkan prolin sehingga dapat dimanfaatkan untuk screening benih awal yang bertujuan mengetahui tahan dari berbagai stres. PEG konsentrasi yang lebih tinggi juga bisa meningkatkan kandungan asam amino prolin yang toleransi bentuk kedua varietas padi hitam terhadap stress air.

Plasma nutfah merupakan sumber keanekaragaman karakter tanaman varietas padi yang memiliki potensi sebagai sumber keunggulan tetua untuk program perakitan varietas baru yang unggul. Plasma nutfah menjadi sumber bahan genetik bagi pemuliaan tanaman untuk mengembangkan suatu kultivar tanaman padi varietas unggul (Fadhila *et al.*, 2020). Sumber gen untuk pemuliaan tanaman dapat diperoleh dari plasma nutfah yang telah dikoleksi dan dikonservasi. Plasma nutfah dapat dikelompokan menurut kemiripan sehingga bisa digunakan untuk dasar pemilihan tetua (Nurmalasari *et al.*, 2017). Pelestarian plasma nutfah sebagai sumber genetik dapat menentukan keberhasilan pembangunan pangan, unsur utama pengelolaan plasma nutfah yaitu pelestarian secara *in situ* dan *ex situ*. Hal ini dilakukan karena plasma nutfah adalah sumber gen yang sangat berguna untuk perbaikan tanaman.

1.2. Tujuan

Mengidentifikasi varietas padi lokal Sumatera Selatan yang berpotensi sebagai subjek perlakuan varietas, baik toleran cekaman kekeringan serta menganalisis keanekaragaman genetik varietas-varietas padi lokal Sumatera Selatan berdasarkan marka SSR untuk kemampuan toleransi cekaman kekeringan.

1.3. Hipotesis

Diduga larutan PEG 6000 dengan konsentrasi 20% dapat mengidentifikasi ketahanan padi varietas lokal Sumatera Selatan terhadap cekaman kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Asadatun, M. N., dan Kinanti, P. S. 2019. "DNA Mini-Barcodes Sebagai Penanda Molekuler Untuk Ketertulusr Label Pangan Berbagai Produk Ikana Layur Asadatun." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 33–40.
- Afa, L. O., Purwoko, B. S., Junaedi, A., Haridjaja, O., dan Dewi, I. S. 2013. Deteksi Dini Toleransi Padi Hibrida terhadap Kekeringan menggunakan PEG 6000 Early Detection of Hybrid Rice Tolerance to Drought Using PEG 6000. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41(1), 9–15.
- Agroteknologi, j., Sativa, N., Baharzyh, R. M., Hidayati, H., dan Dewi 2021. "Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (Polyethylene Glycol) 6000 Dan Lama Perendaman Terhadap Vigor Benih Jintan Hitam (Nigella Sativa) Effect of Various Concentrations of PEG (Polyethylene Glycol) 6000 and Soaking Time on Vigor of Black Cumin Seeds (N." 6000).
- Anggereini, E. 2008. "Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD), Suatu Metode Analisis DNA Dalam Menjelaskan Berbagai Fenomena Biologi." *Biospecies*. 1(2): 73–76.
- Arsyad, M. A., Dirvamena, B., dan Yuni, F. C. 2022. "Polimorfisme Primer RAPD Pada Tanaman Jambu Mete Asal Tiga Kabupaten Di Sulawesi Tenggara Polymorphism of RAPD Primers on Cashews From Three Districs In Southeast Sulawesi." 11(2): 124–31.
- Aulia, S. L., Rujito, A. S., dan Mery, H. 2021. "Optimasi Suhu Annealing Untuk Amplifikasi DNA Padi Hasil Persilangan Varietas Tahan Terendam Dengan Metode Polymerase Chain Reaction." *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 18(1): 44.
- BPS. 2020. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik, Jakarta
- Daksa, W.R., Ete., dan Adrinton. 2014. Identifikasi Toleransi Kekeringan Padi Gogo Lokal Tannangge Pada Berbagai Larutan PEG. *e-j Agrotekbis*. 2 : 114-12-.
- Faatih., M. 2009. "Isolasi dan Digesti DNA Kromosom." *J Penelitian Sains dan Teknologi* 20(1): 61–67.
- Fadhillah L, Eva., dan Yuliyanti . 2020. Ekspolirasi dan Deskripsi Morfologi Daun Plasma Nuftah Mangga (*Mangifera indica* L.) Lokal Indramayu Sebagai Upaya Pelestarian Sumber Daya Genetik. *Gema Wiralodra*. Vol 11.
- Fransiska, R. A. 2016. Tinjauan Penggunaan Marka DNA Untuk Seleksi Ketahan Penyakit Tanaman. *Buletin Agro-Infotek*. 2 (1).

- Hafizah., dan Rumaisha, A. 2018. “Aplikasi Marka SSR Pada Keaneragaman Genetik Durian (*Durio Zibethinus Murr.*) DI Kabupaten Deli Serdang, Sumatra Usistara.” *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*. 11(1): 49–56.
- Iitem., Grentin, O. N., dan Fanny, N. N. 2020. “Analisis Keragaman Genetik Tanaman Pala (*Myristica Sp.*) Di Minahasa Utara Menggunakan Penanda Molekuler *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAIntPD).” *Jurnal Nukleus Biosains*. 1(1): 1–11.
- Kendarini, D. N., Ashari, S., dan Niken, A. 2018. “Efektivitas PEG-6000 Sebagai Media Osmoconditioning Dalam Peningkatan Mutu Benih Dan Produksi Kedelai (*Glycine Max L. Merr.*)” *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(Vol 6, No 7 (2018)): 1344–53.
- Khotimah, H., Erika, W. A., dan Ari, S. 2018. “Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi.” *Jurnal Chemurgy*. 1(2): 34.
- Langga., Indah, F., Muh, R., dan Tutik, K. 2012. “Optimalisasi Suhu Dan Lama Inkubasi Dalam Ekstraksi Dna Tanaman Bitti (.” *J Sains & Teknologi*. 12(3): 265–76.
- Lee, C. J.H., Ahn, S.N., dan Koh, H.J. 2015. “rief history and perspective on plant breeding. In: Koh HJ, Kwon SK, Thomson M. ,” *Current Technologies in Plant Molecular Breeding. Springer, Amsterdam, pp.* 1-14, 20.
- Lum, M. S., Hanafi, M. M., Rafii, Y. M., dan Akmar. 2014. Effect of drought stress on growth, proline and antioxidant enzyme activities of upland rice. *J Anim Plant Sci*. 24: 1487– 1493.
- Maisura, M. A., Chozin, I., Lubis, A., Junaedi., dan Ehara, H. 2016. Prosiding Seminar Nasional BKS-PTN wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian, Lhokseumawe. Volume 1. ISBN 978-602-1373-78-2.
- Murtiyaningsih, H. 2017. “Isolasi DNA Genom Dan Identifikasi Kekerabatan Genetik Nanas Menggunakan RAPD.” *Journal Agritop* 15(1): 84–93.
- Nazirah, L., Edison, P., Chairani, H., dan Abdul, A. 2015. “Evaluasi Toleransi Berbagai Varietas Padi Gogo Terhadap Cekaman Kekeringan Dengan Penggunaasin PEG (Polytilene Glicol).” *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*. 15(16): 61–68.
- Nuraida, D. 2001. “Pemuliaan Tanaman Cepat Dan Tepat Melalui Pendekatan Marka Molekuler.” *el-Hayah*. 2(2): 97–103.
- Sawitri, S., Saragih, R., dan Ariyanti, E. 2018. “Seleksi Beberapa Genotipe Padi Sawah Lokal (*Oryza Sativa L.*) Terhadap Cekaman Kekeringa Menggunakan Polyethylene Glycol (PEG) Pada Fase Perkecambahan.” *Jurnal Agroteknologi*. 9(1): 23–30.

- Setiawan, A., Alfino, S., dan Yekti, A. P. 2021. “Deteksi Gen Ketahanan Hawar Daun Bakteri Xa21 Pada Padi (*Oryza Sativa* L.) Hitam Dan Merah Lokal Indonesia.” *Vegetalika*. 10(2): 120.
- Silitonga., dan Tiur, S. 2017. “Pengelolaan Dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi Di Indonesia.” *Buletin Plasma Nutfah*. 10(2): 56.
- Susanti. 2014. “Pengaruh Osmoconditioning Dengan PEG (Polyethylene Glycol) 6000 Terhadap Viabilitas Benih Kenaf (*Hibiscus Cannabinus* L.)” *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*. (50): 6000.
- Trianom., Bambang., Triwidodo, A., dan Tri, J. 2018. “Perancangan Primer Spesifik Subspesies Berbasis Gen Endoglukanase Untuk Deteksi *Ralstonia Syzygii* Subsp. *Syzygii*.” *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 22(2):12