

**SKRIPSI**

**EVALUASI GENETIK KELOMPOK AKSESI T2 DAN TR2 PADA  
BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> DARI HASIL PERSILANGAN PADI VARIETAS  
INPAGO 5 DENGAN INPARA 8**

***GENETIC EVALUATION ON ACCESSION GROUPS OF T2 AND  
TR2 FROM THE CROSSING OF INPAGO 5 AND  
INPARA 8 RICE VARIETIES***



**Annisa Aulia**

**05091282025048**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## SUMMARY

**ANNISA AULIA**, Genetic Evaluation on Accession Groups of T2 and TR2 from the Crossing of Inpago 5 and Inpara 8 Rice Varieties (Supervised by **RUJITO AGUS SUWIGNYO**).

This research was aimed to evaluate the genetics of T2 and TR2 accession groups in BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> resulted from the crossing of Inpago 5 and Inpara 8 rice varieties. This research was carried out from September 2023 to January 2024. It was carried out in lebak swamp land located in Ibul Besar II Village, Pemulutan District, Ogan Ilir Regency, South Sumatera Province and in Plant Biomolecular Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Palembang Campus. The results showed that the percentage of B allele (homozygous donor parent) at the foreground selection stage of the BC<sub>2</sub>F<sub>4</sub> progeny using the SUB1C173 marker in the T2 and TR2 accessions resulted in T2 100% and TR2 90%. All selected samples resulted from foreground selection were analyzed using recombinant selection using SUB1A203 marker in T2 and TR2 accessions produced B allele (homozygous of the donor parent). A total of 10 selected samples produced A allele (homozygous recipient parent) in the background selection using 9 SSR Unlinked to GoI markers, while only RM315 marker did not appear banded and RM518 marker produced B allele (homozygous parent donor).

Keywords: *Rice, Accessions, Genetics*

## RINGKASAN

**ANNISA AULIA**, Evaluasi Genetik Kelompok Aksesori T2 dan TR2 pada BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> dari Hasil Persilangan Padi Varietas Inpago 5 dengan Inpara 8 (Dibimbing oleh **RUJITO AGUS SUWIGNYO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi genetik kelompok aksesori T2 dan TR2 pada BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> dari hasil persilangan padi varietas Inpago 5 dan Inpara 8 yang mendekati sifat tetua donornya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 hingga bulan Januari 2024. Dilaksanakan di Lahan Rawa Lebak yang berlokasi di Desa Ibul Besar II, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan dan Laboratorium Biomolekuler Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Kampus Palembang. Hasil penelitian menunjukkan persentase alel B (homozigot tetua donor) pada tahap *foreground selection* progeni BC<sub>2</sub>F<sub>4</sub> menggunakan marka SUB1C173 pada aksesori T2 dan TR2 didapatkan hasil T2 100% dan TR2 90%. Semua sampel terpilih hasil seleksi *foreground selection* yang dianalisis pada *recombinant selection* menggunakan marka SUB1A203 pada aksesori T2 dan TR2 menghasilkan alel B (homozigot tetua donor). Total 10 sampel terpilih menghasilkan alel A (homozigot tetua resipien) pada *background selection* menggunakan 9 marka *SSR Unlinked to GoI*, hanya marka RM315 yang tidak muncul amplicon dan marka RM518 yang menghasilkan alel B (homozigot tetua donor).

Kata Kunci: *Padi, Aksesori, Genetik*

# **SKRIPSI**

## **EVALUASI GENETIK KELOMPOK AKSESI T2 DAN TR2 PADA BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> DARI HASIL PERSILANGAN PADI VARIETAS INPAGO 5 DENGAN INPARA 8**

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



**Annisa Aulia**

**05091282025048**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EVALUASI GENETIK KELOMPOK AKSESI T2 DAN TR2  
PADA BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> DARI HASIL PERSILANGAN PADI  
VARIETAS INPAGO 5 DENGAN INPARA 8**

**SKRIPSI**

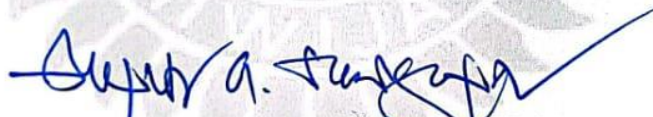
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Annisa Aulia**  
**05091282025048**

**Indralaya, Mei 2024**

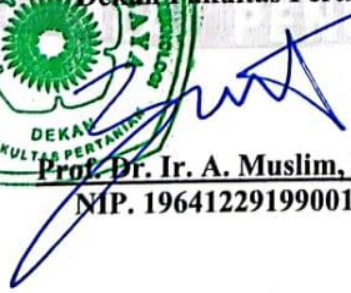
**Pembimbing**



**Prof. Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr.**  
**NIP. 196209091985031005**



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.**  
**NIP. 196412291990011001**

Skripsi dengan Judul “Evaluasi Genetik Kelompok Aksesori T2 dan TR2 pada BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> dari Hasil Persilangan Padi Varietas Inpago 5 dengan Inpara 8” oleh Annisa Aulia telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Mei 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr. Ketua (.....) NIP. 196209091985031006

2. Dr. Fikri Adriansyah, S.Si. Anggota (.....) NIDK. 8963560023

Indralaya, Mei 2024

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 dibawah ini :

Nama : Annisa Aulia

NIM : 05091282025048

Judul : Evaluasi Genetik Kelompok Aksesori T2 dan TR2 pada BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> dari Hasil Persilangan Padi Varietas Inpago 5 dengan Inpara 8

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

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



Indralaya, Mei 2024



Annisa Aulia

ALAT PENGABDIAN

## **RIWAYAT HIDUP**

Saya Annisa Aulia, seorang perempuan yang lahir di Palembang pada tanggal 24 Mei 2002. Saat ini, saya tinggal Bersama orang tua saya di Jl. Sungai Tenang RT 19 RW 03, Kecamatan Gandus, Kelurahan Pulokerto, Kota Palembang, Sumatera Selatan.

Perjalanan pendidikan saya dimulai dari Sekolah Dasar di SDN 171 Palembang yang saya selesaikan pada tahun 2014. Saya melanjutkan pendidikan ke SMPN 05 Palembang dan berhasil lulus pada tahun 2017. Setelah itu, saya melanjutkan ke SMAN 10 Palembang dan menyelesaikan pendidikan menengah saya pada tahun 2020. Tidak berhenti di situ, saya melanjutkan studi ke jenjang strata-1 di Universitas Sriwijaya dengan NIM 05091282025048, mengambil Program Studi Agronomi pada Jurusan Budidaya Pertanian sejak tahun 2020.

Saya akrab dipanggil dengan nama "Ocha" dan saya adalah anak pertama dari tiga bersaudara. Selain menyelesaikan pendidikan formal, saya juga terlibat aktif dalam proyek penelitian yang berhubungan dengan bidang studi saya. Saya telah menunjukkan komitmen dan dedikasi dalam perjalanan pendidikan dan pengembangan diri saya, serta siap menghadapi tantangan yang lebih besar di masa depan.



## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang, penulis mengucapkan puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan praktek lapangan yang berjudul “Evaluasi Genetik Kelompok Aksesori T2 dan TR2 pada BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> dari Hasil Persilangan Padi Varietas Inpago 5 dengan Inpara 8”. Skripsi ini Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah sabar dan penuh pengertian dalam membimbing saya menghadapi setiap tantangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Fikri Adriansyah, S.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritikan, bimbingan, dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Rektor, Dekan, Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Koordinator Program Studi Agronomi, Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian, para Dosen di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, serta Staff Administrasi atas bantuan ilmu dan fasilitas yang telah diberikan selama perkuliahan hingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir perkuliahan ini.
4. Dua orang yang berjasa dalam hidup penulis yaitu orangtua ku tercinta, Bapak Endi Adnan (Alm) dan ibu Reni Fransiska. Doa dan motivasi yang tak pernah surut dari seorang ibu menjadi penopang kuat dalam setiap langkah perjalanan ini.
5. Ibu Helmiyati selaku nenek sekaligus mama bagi penulis. Orang yang telah merawat penulis dari kecil hingga sekarang. Terimakasih berkat bimbingan dan doa mu penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Indah Puspiana (Almh) selaku bibi dari penulis. Beliau yang membiayai

kuliah dan kehidupan penulis hingga semester 6. Terimakasih atas kerja keras, pengorbanan, dukungan, perhatian, dan kasih sayang kepada penulis. Terimakasih telah mengantarkan saya hingga dapat berada di tahap ini, meskipun pada akhirnya perjalanan ini harus saya lewati tanpa kehadiranmu.

7. Adik-adikku tercinta, Cindy, Danil, Syifa, Raihan, Nizam, dan Ara yang telah membuat hari-hari penulis menjadi lebih menyenangkan dengan tingkah dan kelucuan yang kalian buat setiap hari.
8. Seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Muhammad Putra Pratama. Terimakasih selalu menemani, memberi dukungan, waktu, tenaga, pikiran, materi dan selalu sabar menghadapi penulis. Terimakasih telah menjadi bagian selama proses pengerjaan skripsi ini.
9. Sahabat seperjuanganku selama penelitian, Nofita dan Reidhatul yang telah berjuang bersama selama penelitian hingga akhir dan Galindri yang selalu mendengarkan keluh kesahku dalam proses penyusunan skripsi. Terimakasih telah menjadi partner terbaik selama penulisan skripsi sekaligus sahabat seperjuangan di akhir perkuliahan.

Penulis menyadari terdapat banyak kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Terima kasih.

Indralaya, Mei 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L.).....	4
2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Padi .....	5
2.3. Rawa Lebak .....	5
2.4. Persilangan padi .....	6
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>7</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	7
3.2. Alat dan Bahan .....	7
3.3. Cara Kerja.....	8
3.3.1. Kegiatan di Lapangan .....	8
3.3.2. Parameter Pengamatan.....	9
3.3.3. Kegiatan di Laboratorium.....	9
3.4. Analisis Data MABc (Markers-Assisted Backcrossing).....	12
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>14</b>
4.1. Hasil.....	14
4.1.1. Hasil di lapangan .....	14
4.1.2. Hasil di Laboratorium.....	16
4.2. Pembahasan .....	25
4.2.1. Kegiatan di lapangan .....	25
4.2.2. Kegiatan di Laboratorium.....	26

<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Tinggi tanaman 14-56 HST.....	14
Gambar 4.2. Jumlah anakan 14-56 HST.....	15
Gambar 4.3. Jumlah anakan produktif.....	15
Gambar 4.4 Visualisasi Gel Electroforesis.....	16
Gambar 4.5. Visualisasi marka SUB1C173.....	17
Gambar 4.6. Visualisasi <i>Foreground Selection</i> dengan marka SUB1C173. ....	18
Gambar 4.7. Visualisasi Gel Elektroforesis.....	18
Gambar 4.8. Visualisasi <i>Foreground Selection</i> dengan marka SUB1C173.....	18
Gambar 4.9. Visualisasi Gel Elektroforesis <i>Foreground Selection</i> .....	19
Gambar 4.10. Visualisasi marka SUB1A203.....	20
Gambar 4.11. Visualisasi dengan marka SUB1A203.....	20
Gambar 4.12. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM 60,.....	21
Gambar 4.13. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM 72.....	21
Gambar 4.14. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM 315,.....	22
Gambar 4.15. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM 472.....	22
Gambar 4.16. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM518.....	22
Gambar 4.17. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM541.....	23
Gambar 4.18. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM 555.....	23
Gambar 4.19. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM6909.....	23
Gambar 4.20. Visualisasi <i>Background Selection</i> dengan marka RM 28048.....	24
Gambar 4.21. <i>Background Selection Mapping</i> kelompok aksesori T2 dan TR2.....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil elektroforesis <i>foreground selection</i> dengan marka SUB1C173	17
Tabel 4.2. Hasil <i>recombinant selection</i> dengan marka SUB1A203.....	18
Tabel 4.3. Hasil elektroforesis <i>Background selection</i> 9 marka .....	22
Tabel 4.4. Gradien Temperatur <i>Annealing Background Selection</i> .....	31
Tabel 4.5. Nomor Progeni Hasil Persilangan Terpilih .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi penelitian saat dilapangan.....	37
Lampiran 2. Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian.....	38
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian .....	40



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan pangan yang banyak negara bahkan lebih dari separuh penduduk dunia mengandalkan beras sebagai sumber karbohidrat (Tando, 2019). Sebagian besar penduduk di Indonesia menjadikan tanaman padi sebagai makanan utama, sehingga banyak petani yang menjadikan tanaman ini sebagai tanaman utama untuk dibudidayakan (Indraswati dan Handayani, 2015). Data Badan Pangan Nasional (Bapanas) yang diolah dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan, realisasi produksi beras pada Maret 2023 sebanyak 5,12 juta ton. Menurut data hasil pengamatan terbaru, jumlah produksi beras nasional sepanjang Januari-April 2023 diperkirakan 13,12 juta ton. Angka tersebut lebih rendah 4,3 persen dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya. Jumlah ini lebih rendah dibandingkan dengan proyeksi yang sebanyak 5,38 juta ton. Dalam rangka pengembangan sektor pertanian tanaman pangan, perlu dikembangkan di lahan rawa lebak. Lahan rawa lebak merupakan lahan rawa yang genangannya tidak dipengaruhi oleh pasang surut air tetapi dipengaruhi oleh air hujan dan luapan air sungai. Upaya pemanfaatan lahan sawah lebak memang masih menghadapi beberapa kendala, seperti dapat membuat padi mengalami cekaman terendam dan cekaman kekeringan (Syahputra dan Inan, 2019).

Lahan rawa lebak merupakan lahan yang kondisi airnya dipengaruhi oleh air hujan, baik hujan yang turun di daerah setempat atau hujan yang turun didaerah sekitarnya. Kondisi genangan air di lahan rawa lebak lebih dari setengah tahun akibat adanya cekungan sehingga akan sulit untuk membuang air saat musim hujan dan sebaliknya pada musim kemarau, rawa juga bisa kekurangan air akibat porositas tanah yang cukup tinggi dan sumber irigasi yang tidak tersedia (Helmi, 2015). Petani pada lahan rawa lebak bercocok tanam saat akhir musim hujan, sehingga padi akan dihadapkan pada dua kondisi cekaman, yaitu cekaman terendam saat fase vegetatif, dan kekeringan saat memasuki fase generatif (Maftu *et al.*, 2016). Seiring

meningkatnya air hujan pada musim hujan menyebabkan tingginya frekuensi kejadian banjir, sedangkan menurunnya curah hujan pada musim kemarau akan membuat risiko kekeringan (Yuniarti *et al.*, 2022). Budidaya tanaman padi pada lahan rawa mempunyai resiko yang cukup tinggi karena pada umumnya lahan rawa bersifat masam, miskin unsur hara, dan mengandung besi (Fe) yang tinggi (Helmi, 2015).

Sistem budidaya tanaman padi dipengaruhi oleh ketersediaan air, terutama pada daerah yang air tanahnya dipengaruhi oleh fluktuasi air sungai, pasang surutnya air laut, dan curah hujan (Gribaldi *et al.*, 2014). Air yang tidak cukup menyebabkan pertumbuhan padi tidak sempurna, akibat cekaman terendam dan cekaman kekeringan mempengaruhi semua faktor pertumbuhan pada tanaman padi (Sujinah, 2016). Respon adaptasi tanaman terhadap kedua cekaman ini dapat diamati secara fisik, kimia dan fisiologis (Yulianti dan Sudrajat, 2016). Tingkat kerusakan tanaman padi karena genangan yang terlalu tinggi sangat tergantung dengan varietas, fase pertumbuhan, waktu dan dalamnya genangan (Suwignyo *et al.*, 2016). Faktor yang menjadi penyebab kerusakan tanaman akibat cekaman terendam yakni terganggunya pertukaran gas CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> antara tanaman dan lingkungan sekitarnya, berkurangnya penetrasi cahaya matahari serta adanya gen yang menjadi pengendali toleransi terhadap cekaman terendam. Ketiga faktor ini membuat terhambatnya proses respirasi dan fotosintesis tanaman padi selama cekaman terendam (Dalimunthe, 2021). Faktor penyebab dari kerusakan tanaman padi akibat cekaman kekeringan ialah dapat menurunkan tekanan turgor, kerusakan membran serta menurunkan pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah anakan), bobot, dan kualitas hasil panen (Sujinah, 2016).

Solusi untuk mengatasi permasalahan perubahan cuaca yang tidak bisa diprediksi maka diperlukan padi dengan varietas yang tahan terhadap cekaman terendam dan cekaman kekeringan, dengan melalui intrograsi gen yang toleran cekaman terendam dan toleran cekaman kekeringan. Varietas yang digunakan sebagai tetua donor karena diketahui mengandung gen *Sub-1* yang toleran terhadap cekaman terendam (Gusmiatun *et al.*, 2015). Varietas padi yang terdeteksi gen toleran *Sub-1* mampu bertahan hidup dalam kondisi terendam hingga 14 hari (Hermanasari *et al.*, 2015). Menurut penelitian sebelumnya telah dilakukan penyilangan antara tetua inpage

5 dan inpara 8 yang memiliki gen *Sub-1* menggunakan *metode markers-assited backcrossing* (MABC), *Foreground selection*, *recombinant selection* dan *background selection*.

Penggunaan penanda molekuler untuk mendukung pengujian kemiripan memungkinkan untuk pemilihan galur-galur yang memiliki gen ter-insersi dari tetua donor. Perkembangan terkini pemuliaan dengan bantuan penanda molekuler untuk pemilihan melalui kedekatan *marker-assisted backcrossing* (MABC). Seleksi dengan karakter target pemuliaan pada galur uji dapat dilakukan dengan menggunakan marka seleksi untuk gen target (*Foreground selection*) dan penanda seleksi karakter di luar gen target insersi (*background selection*) (Utami *et al.*, 2019). Pemanfaatan penanda molekuler ini merupakan upaya mengevaluasi genetik kelompok aksesori T2 dan TR2 pada BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> dari hasil persilangan padi varietas Inpago 5 dan Inpara 8.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi genetik kelompok aksesori T2 dan TR2 pada BC<sub>2</sub>F<sub>3</sub> dari hasil persilangan padi varietas Inpago 5 dan Inpara 8 yang mendekati sifat tetua donornya

## DAFTAR PUSTAKA

- Aboul-Maaty, N. A.-F., & Oraby, H. A.-S. (2019). Extraction of high-quality genomic DNA from different plant orders applying a modified CTAB-based method. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0066-1>
- Artati, D. (2013). Sensitivitas Gel Red Sebagai Pewarna DNA pada Gel Elektroforesis. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 11(1), 11–14.
- Artati, D., & Lubis, D. S. (2017). Optimasi Performa Dna Marker Pada Elektroforesis Gel. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 15(2), 47. <https://doi.org/10.15578/blta.15.2.2017.47-50>
- Asifah, R., Izzati, M., & Prihastanti, E. (2019). Kombinasi *Azolla pinnata* R. Br. dan Abu Sekam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L. Var Inpari 33) di Lahan Salin. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 4(1), 73–81. <https://doi.org/10.14710/baf.4.1.2019.73-81>
- Aulia, S. L., Suwignyo, R. A., & Hasmeda, M. (2021). Optimasi Temperatur 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. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v17i3.5805>
- Buchori, A., Firmansah, H., Anika, M., Ratnawati, S., Ulfa, U. T., & Zendrato, Y. (2023). Komparasi Metode Ekstraksi DNA Menggunakan Daun Padi: Review. *Agriculture and Biological Technology*, 1(1), 40–50. <https://doi.org/10.61761/agiotech.1.1.40-50>
- Chen, S., Borza, T., Byun, B., Coffin, R., Coffin, J., Peters, R., & Wang-Pruski, G. (2017). DNA Markers for Selection of Late Blight Resistant Potato Breeding Lines. *American Journal of Plant Sciences*, 08(06), 1197–1209. <https://doi.org/10.4236/ajps.2017.86079>
- Faatih, M. (2009). Isolasi dan digesti DNA kromosom. *J Penelitian Sains Dan Teknologi*, 20(1), 61–67.
- Hasan, M. M., Rafii, M. Y., Ismail, M. R., Mahmood, M., Rahim, H. A., Alam, M. A., Ashkani, S., Malek, M. A., & Latif, M. A. (2015). Marker-assisted backcrossing: A useful method for rice improvement. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 29(2), 237–254. <https://doi.org/10.1080/13102818.2014.995920>
- Helmi. (2015). Peningkatan Produktivitas Padi Lahan Rawa Lebak Melalui Penggunaan Varietas Unggul Padi Rawa. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(2), 78–92. <https://doi.org/10.32734/jpt.v2i2.2888>

- Iftekharuddaula, K. M., Ahmed, H. U., Ghosal, S., Moni, Z. R., Amin, A., & Ali, M. S. (2015). Development of New Submergence Tolerant Rice Variety for Bangladesh Using Marker-Assisted Backcrossing. *Rice Science*, 22(1), 16–26. <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2015.05.003>
- Jonatan, M., & Ogie, T. B. (2020). Pengendalian Penyakit Menggunakan Biopestisida pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L). *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 1(1), 11–13. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php>
- Junaidi, J., & Harminto, H. (2018). Usaha Peningkatan Produksi Padi (*Oryza Sativa* L) Dengan Penambahan N Pada Perlakuan Dosis Pupuk Kandang. *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 2(1), 41–53. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v2i1.400>
- Kim, M. S., Yu, J. K., Ko, S. R., Kim, K. J., Ji, H., Kang, K. K., & Cho, Y. G. (2022). Marker-Assisted Backcrossing (MABc) to Improve Eating Quality with Thin Seed Coat and Aleurone Layer of Non-Glutinous Japonica Variety in Rice. *Genes*, 13(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/genes13020210>
- Liu, E., Zeng, S., Chen, X., Dang, X., Liang, L., Wang, H., Dong, Z., Liu, Y., & Hong, D. (2017). Identification of putative markers linked to grain plumpness in rice (*Oryza sativa* L.) via association mapping. *BMC Genetics*, 18(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12863-017-0559-6>
- Miah, G., Rafii, M. Y., Ismail, M. R., Puteh, A. B., Rahim, H. A., & Latif, M. A. (2015). Recurrent parent genome recovery analysis in a marker-assisted backcrossing program of rice (*Oryza sativa* L.). *Comptes Rendus - Biologies*, 338(2), 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2014.11.003>
- Murtiyaningsih, H. (2017). Isolasi DNA genom dan identifikasi kekerabatan genetik nanas menggunakan RAPD (Random Amplified Polimorphic DNA). *Agritrop*, 15(1), 84–93.
- Nanda, A., Mohanty, S. K., Sovan Panda, R., Behera, L., Prakash, A., & Sahu, S. C. (2010). Flanking Microsatellite Markers for Breeding Varieties Against Asian Rice Gall Midge. *Tropical Plant Biology*, 3(4), 219–226. <https://doi.org/10.1007/s12042-010-9059-9>
- Oladosu, Y., Rafii, M. Y., Arolu, F., Chukwu, S. C., Muhammad, I., Kareem, I., Salisu, M. A., & Arolu, I. W. (2020). Submergence tolerance in rice: Review of mechanism, breeding and, future prospects. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su12041632>
- Padmalatha, K., & Prasad, M. N. V. (2006). Optimization of DNA isolation and PCR protocol for RAPD analysis of selected medicinal and aromatic plants of conservation concern from Peninsular India. *African Journal of Biotechnology*, 5(3), 230–234. <https://doi.org/10.5897/AJB05.188>
- Paski, J. A. I., Faski, G. I. S. L., Handoyo, M. F., & Pertiwi, D. A. S. (2017). Analisis

- Neraca Air Lahan untuk Tanaman Padi dan Jagung di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 83–89. <https://doi.org/10.14710/jil.15.2.83-89>
- Pradhan, S. K., Barik, S. R., Sahoo, J., Pandit, E., Nayak, D. K., Pani, D. R., & Anandan, A. (2015). Comparison of Sub1 markers and their combinations for submergence tolerance and analysis of adaptation strategies of rice in rainfed lowland ecology. *Comptes Rendus - Biologies*, 338(10), 650–659. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2015.06.010>
- Prasetyono, J., Aswidinor, H., Moeljopawiro, S., Sopandie, D., & Bustamam, M. (2016). Identifikasi Marka Polimorfik untuk Pemuliaan Padi Toleran Defisiensi Fosfor. *Jurnal AgroBiogen*, 4(2), 51. <https://doi.org/10.21082/jbio.v4n2.2008.p51-58>
- Prastini, L., & Damanhuri. (2017). Pengaruh Perbedaan Waktu Emaskulasi Terhadap Keberhasilan Persilangan Tanaman Padi Hitam x Padi Putih (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2), 217–223.
- Rahayu NN, Sugiono D, Rahayu YS, Safitri H, & Lestari P. (2022). Studi Waktu Polinasi terhadap Keberhasilan Persilangan pada Tanaman Padi Beras Merah dan Beras Putih (*Oryza Sativa* L.). *J Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 269–278. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5832652>
- Richard, M. (2012). Molecular cloning of Tupaia belangeri chinensis neuropeptide Y and homology comparison with other analogues from primates]. In *Molecular Cloning A Laboratory Manual* (Vol. 33, Issue 1). <https://doi.org/10.3724/sp.j.1141.2012.01075>
- Santosa, B., Darmawati, S., Kartika, A. I., Nuroini, F., Ernanto, A. R., Ayuningtyas, A., Salleh, M. N., & Zulaikhah, S. T. (2020). Isolation, identification similarity and qualitative expression of metallothionein gene in ir-bagendit rice (*Oryza sativa*). *Pharmacognosy Journal*, 12(4), 709–715. <https://doi.org/10.5530/pj.2020.12.103>
- Siallagan, C. S., Syafi'i, M., Samaullah, M. Y., Susanto, U., Pramudyawardani, E. furry, & Prastika, D. (2022). Visualisasi Gel Akrilamida Sidik Jari DNA 49 Genotipe Padi (*Oryza sativa* L) Menggunakan Marka SSR (Simple Sequence Repeat). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(8), 32–37. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6605393>
- Suparningtyas, J. F., Dwi Pramudyawardhani, O., Purwoko, D., & Tajuddin, T. (2018). Analisis filogenetik beberapa Klon Karet dengan Marka AFLP. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 5(1), 8–19. <http://ejournal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
- Susilo, T. B., Elma, T., Soesanto, O., & Susanti, D. S. (2024). Perakitan Mandiri PCR Sederhana Untuk Pembelajaran Amplifikasi DNA In Vitro. *Jurnal Pengabdian ILUNG*, 3(3), 658–664.