

SKRIPSI

**PENGARUH *NAPHTALANE ACETIC ACID* (NAA)
DAN *BENZYL AMINO PURINE* (BAP) TERHADAP
PERTUMBUHAN EKSPLAN DAUN ROSELLA
(*Hibiscus sabdariffa* L.) SECARA *IN VITRO***

***THE EFFECT OF NAPHTALENE ACETIC ACID*
(NAA) AND *BENZYL AMINO PURINE* (BAP) ON THE
GROWTH OF ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) LEAF
EXPLANTS USING *IN VITRO* CULTURE**



**Merry Lestary
05091282025039**

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

SUMMARY

MERRY LESTARY. “The Effect of *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) and *Benzyl Amino Purine* (BAP) on the Growth Of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Leaf Explants Using *In Vitro* Culture”. (Supervised by **LIDWINA NINIK S**).

This research was aimed to determine the effect of Naphtalene Acetic Acid (NAA) and Benzyl Amino Purine (BAP) on the growth of rosella (*Hibiscuss sabdariffa* L.) leaf explants using in Vitro culture. This research was conducted at the Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture UNSRI, Bukit Lama, District. Ilir Barat I, Palembang City, South Sumatra with location coordinates 2°59'23.4 "S 104°43'53.4 "E. The research was conducted from July to September 2023. The study used two growth regulators namely Naphtalene Acetic Acid (NAA) and Benzyl Amino Purine (BAP) with 8 treatments including A1P1, A1P2, A2P1, A2P2, A3P1, A3P2, A4P1, A4P2. The results showed that the provision of NAA and BAP had an effect on callus induction and root emergence. The combination of NAA concentration of 2 ppm and BAP 1 ppm was the best treatment on for callus induction and callus emergence time, where callus could appear one week after inoculation. The application of 3 ppm NAA and 1.5 ppm BAP resulted in the most root growth, with 2 out of 10 explants.

Keywords : Rosella, NAA, BAP, *in vitro*

RINGKASAN

MERRY LESTARY. “Pengaruh *Naphtakene Acetid Acid* (NAA) Dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) Terhadap Pertumbuhan Eksplan Daun Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Secara *In Vitro*”. (Dibimbing oleh **LIDWINA NINIK S**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Naphtalena Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap pertumbuhan eksplan daun rosella (*Hibiscuss sabdariffa* L.) secara *In Vitro*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian UNSRI, Bukit Lama, Kecamatan. Ilir Barat I, Kota Palembang, Sumatera Selatan dengan koordinat lokasi 2°59'23.4"S 104°43'53.4"E. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2023. Penggunaan dua zat pengatur tumbuh yaitu *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) dengan 8 perlakuan yaitu A1P1, A1P2, A2P1, A2P2, A3P1, A3P2, A4P1, A4P2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian NAA dan BAP berpengaruh terhadap induksi kalus dan muncul akar. Kosentrasi NAA 2 ppm dan BAP 1 ppm merupakan kombinasi ZPT terbaik untuk induksi kalus dan waktu muncul kalus, kalus dapat muncul satu minggu setelah inokulasi. Pemberian kosentrasi 3 ppm NAA dan 1,5 ppm BAP menunjukkan pertumbuhan akar terbanyak yaitu 2 dari 10 eksplan.

Kata Kunci : Rosella, NAA, BAP, *in vitro*.

SKRIPSI

**PENGARUH *NAPHTHALANE ACETIC ACID* (NAA) DAN
BENZYL AMINO PURINE (BAP) TERHADAP
PERTUMBUHAN EKSPLAN DAUN ROSELLA (*Hibiscus
sabdariffa* L.) SECARA *IN VITRO***

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



**Merry Lestary
05091282025039**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH *NAPHITALANE ACETIC ACID* (NAA) DAN
BENZYL AMINO PURINE (BAP) TERHADAP
PERTUMBUHAN EKSPLAN DAUN ROSELLA (*Hibiscus
sabdariffa* L.) SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

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

Oleh:

Merry Lestary
05091282025039

Indralaya, 28 Maret 2024

Pembimbing



Dr. Ir. Lidwina Nini S, M.Si.
NIP. 195504251986022001



Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

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

Skripsi dengan judul "Pengaruh *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap Pertumbuhan Eksplan Daun Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Secara *In Vitro*" oleh Merry Lestary yang telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Maret 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Lidwina Niinik S, M.Si. Ketua
NIP. 195504251986022001

(.....) 

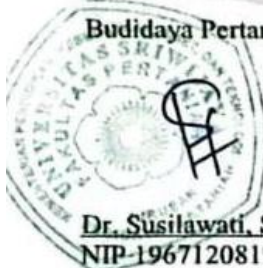
2. Dr. Irmawati, S.P., M.Si., M.Sc. Anggota
NIP. 198309202022032001

(.....) 

Indralaya, 28 Maret 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 : Merry Lestary

NIM : 05091282025039

Judul : Pengaruh *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap Pertumbuhan Eksplan Daun Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Secara *In Vitro*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah benar-benar hasil observasi dan pengumpulan data saya sendiri di lapangan dan belum pernah atau tidak sedang disajikan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan ditempat lain.

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



Indralaya, 28 Maret 2024



KEMU ALAT PENGABDIAN

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Merry Lestary lahir di Prabumulih pada tanggal 13 Mei 2003, merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang lahir dari pasangan Ayah Salam dan Ibu Sri Hartati, serta memiliki satu saudara perempuan bernama Ika Apyr Lianty. Riwayat pendidikan yang telah di tempuh penulis yaitu sekolah dasar di SD Negeri 40 Prabumulih pada tahun 2014. Penulis meneruskan pendidikan di tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Prabumulih dan menyelesaikan studinya pada tahun 2017. Penulis melanjutkan pendidikan di tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA 3 Prabumulih dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun yang sama, penulis diterima di Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, dan memilih Program Studi Agronomi.

Selama masa perkuliahan penulis mengikuti beberapa organisasi, seperti Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON), LDF BWPI (Lembaga Dakwah Fakultas Pertanian). Penulis menjadi anggota Departemen Inforkom Himagron Unsri pada periode 2020-2022, menjadi anggota Departemen *Islamic Media Center* (IMC) LDF BWPI Unsri pada periode 2021-2022. Penulis juga dipercaya menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah Kultur Jaringan di tahun 2023. Pada bulan Oktober–November 2023 penulis melaksanakan kegiatan Praktek Lapangan (PL) di Agrowisata Nanas Prabumulih, Karang Jaya, Prabumulih, Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Pemberian *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap Pertumbuhan Eksplan Daun Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Secara *In Vitro*”

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kepada kedua Orang Tua penulis, Ayah Salam dan Ibu Sri Hartati yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta, serta doa yang terus di panjatkan sehingga penulis dapat lancar dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis.
2. Kepada Wali penulis Ibu Badarma yang tak kalah penting kehadirannya, senantiasa selalu mendukung semua kinerja penulis, memberikan bantuan secara materi dan moral, selalu mengusahakan semua kebutuhan penulis selama perkuliahan..
3. Kepada Adik Penulis Ika Apry Lianty yang selalu siap sedia menemani dan mengantar penulis selama masa penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Ir. Lidwina Ninik S, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi dan Ibu Irmawati, S.P., M. Si., M.Sc selaku dosen pembahas skripsi saya yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, motivasi, ilmu, dan waktu kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Umar Harun, M.S selaku dosen pembimbing akademik yang selama ini telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
6. Ucapan terimakasih penulis kepada sahabat-sahabat penulis Radhita, Sephyta, Niar, Hazi, Cikal, Yansih serta rekan penelitian Kultur Jaringan (Nanda dan Septa) yang telah mewarnai masa-masa perkuliahan penulis dan telah membantu penulis dari persiapan penelitian hingga penyusunan skripsi.

7. Ucapan Terimakasih penulis kepada Jeressa dan Shelly yang telah siap sedia mendengarkan semua keluh kesah penulis mulai dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
8. Terimakasih kepada kak Tsana Salsabilla Vellayati yang selama ini telah memberikan bimbingan, membantu menemukan solusi selama penyusunan skripsi, masukan dan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan lebih baik.
9. Universitas Sriwijaya, Rektor, Dekan, Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Koordinator Program Studi Agronomi, para dosen, kepala lahan penelitian ATC, staff administrasi Agronomi, dan seluruh karyawan di lingkungan Fakultas Pertanian atas ilmu dan fasilitas yang telah diberikan kepada penulis hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan rendah hati, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu menyempurnakan skripsi ini. Semoga semua orang mendapatkan manfaat dari skripsi ini.

Indralaya, 28 Maret 2024

Merry Lestary

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
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 Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>).....	4
2.1.1. Klasifikasi Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	4
2.1.3. Syarat Tumbuh.....	5
2.2 Kultur Jaringan.....	5
2.3 Media Tanam.....	6
2.4 Zat Pengatur Tumbuh.....	7
2.4.1. <i>Naphtalene Acetid Acid</i> (NAA).....	7
2.4.2. <i>Benzyl Amino Purine</i> (BAP).....	7
2.4.3. Interaksi Auksin dan Sitokinin.....	8
2.5 Eksplan.....	8
2.6 Sterilisasi.....	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.4 Analisis Data	12
3.5 Cara Kerja.....	12
3.5.1 Sterilisasi Ruangan dan Alat.....	12
3.5.2 Persiapan Eksplan	12
3.5.3 Pembuatan Larutan Stok <i>Naphtalene Acetid Acid</i> (NAA).....	12
3.5.4 Pembuatan Larutan Stok <i>Benzyl Amino Purine</i> (BAP)	13
3.5.5 Pembuatan Media	14
3.5.6 Sterilisasi Eksplan.....	15
3.5.7 Penanaman Eksplan.....	15
3.6 Peubah yang diamati.....	16
3.6.2. Persentase Eksplan Kontaminan (%)	16
3.6.3. Persentase Eksplan Tumbuh (%)	16
3.6.4. Persentase Eksplan Tidak Tumbuh (%).....	16
3.6.5. Waktu Muncul Kalus (MSI)	17
3.6.6. Waktu Muncul Akar (MSI)	17

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil.....	18
4.1.1 Persentase Eksplan Kontaminasi (%)	18
4.1.2 Persentase Ekplan Tumbuh (%).....	19
4.1.3 Waktu Muncul Kalus (MSI)	20
4.1.4 Waktu Muncul Akar (MSI).....	21
4.2 Pembahasan	22
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Eksplan daun terkontaminasi jamur berwarna hijau keabuan (a), eksplan daun terkontaminasi jamur bewana putih (b), dan eksplan daun terkontaminasi bakteri (c).....	19
Gambar 4.2 Persentase eksplan kontaminasi (%).....	19
Gambar 4.3 Persentase eksplan tumbuh (%).....	20
Gambar 4.4 Proses muncul kalus.....	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan NAA dan BAP.....	12
Tabel 4.1 Pengaruh penambahan ZPT NAA dan BAP terhadap persentase eksplan kontaminasi,tumbuh, dan tidak tumbuh pada eksplan daun rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>).....	18
Tabel 4.2 Kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan kalus pada eksplan daun rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>) secara <i>in vitro</i>	21
Tabel 4.3 Kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan jumlah akar pada eksplan daun rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>) secara <i>in vitro</i>	21

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman rosella dikenal sebagai tanaman obat, pada kelopak bunga dan biji rosella mengandung flavonoid yang berperan sebagai antioksidan (Setianingsih *et al.*, 2018). Antioksidan yang terdapat pada rosella yaitu 1) gossypetin yang dapat memberikan perlindungan penyakit degeneratif seperti jantung koroner dan kanker, 2) antosianin berfungsi untuk perlindungan dari penyakit katarak dan diabetes melitus, dan 3) glukosida hibiscin berfungsi untuk perlindungan terhadap penyakit degeneratif seperti jantung koroner (Udayani & Sumantra, 2021). Rosella memberikan manfaat lain seperti sifat diuretik dan koleratik, antiseptik usus, obat pencahar ringan, dan dapat dijadikan pewarna makanan alami (Shruthi & Ramachandra, 2019). Semua komponen yang terkandung pada rosella memiliki banyak khasiat pada manusia, untuk itu tanaman rosella perlu dibudidayakan (Mahadi *et al.*, 2014).

Secara konvensional perbanyakan rosella sering dilakukan dengan menggunakan biji. Penggunaan biji dalam perbanyakan rosella dapat mempengaruhi hasil produksi rosella karena selain kelopak bunganya biji rosella juga sering digunakan sebagai olahan produk (Haidar, 2016). Permintaan yang banyak terhadap rosella dapat dipilih alternatif perbanyakan lain yaitu menggunakan teknik kultur jaringan.

Kultur jaringan merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam perbanyakan tanaman dan peningkatan tanaman secara kuantitas dan kualitas. Kultur jaringan tanaman sering digunakan dalam meningkatkan produksi tanaman lapangan di negara-negara industri. Kultur jaringan tanaman bertujuan untuk memperbanyak tanaman dengan cepat dalam waktu relatif singkat dan menciptakan produksi tanaman bebas penyakit (Baday, 2020).

Keberhasilan perbanyak tanaman secara kultur jaringan atau yang disebut juga kultur *in vitro* dipengaruhi beberapa faktor yaitu pemilihan sumber eksplan, zat pengatur tumbuh, kondisi lingkungan dan jenis media. Media yang sering digunakan dalam perbanyak tanaman secara *in vitro* yaitu media *Murashige & Skoog* (MS). Media MS sering digunakan karena kaya akan mineral yang dapat merangsang pembelahan (Ellya & Setiawan, 2015).

Pertumbuhan tanaman secara *in vitro* dapat tumbuh optimal apabila didalam media ditambah pemakaian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Zat Pengatur Tumbuh dapat menjadi pemicu faktor proses pertumbuhan dan morfogenesis (Ellya & Setiawan, 2015). Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan yaitu auksin dan sitokinin. Auksin berpengaruh terhadap pembelahan sel, perpanjangan batang, dan perakaran, sedangkan sitokinin berperan dalam menginisiasi tunas-tunas adventif atau menumbuhkan tunas aksiler (Setyorini, 2021).

Jenis Zat Pengatur Tumbuh auksin dan sitokinin yang akan digunakan yaitu *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzile Amino Purine* (BAP). Mahadi *et al* (2014), menyatakan penggunaan NAA dengan konsentrasi 0, 1, 1.5, 2, 3 mg/l dan konsentrasi BAP 0, 0.5, 1, 1.5 mg/l pada rosella berpengaruh nyata terhadap pembentukan kalus. Pada pemberian NAA 3 mg/l dan BAP 1,5 mg/l menggunakan tangkai daun rosella sebagai eksplan merupakan hasil terbaik dengan kalus dapat tumbuh dalam waktu 2 hari setelah kultur. Menurut Khairani *et al* (2017), pemberian NAA 4 mg/l dan BAP 1,5 mg/l mendapatkan hasil terbaik dalam pembentukan kalus dan kalus tumbuh lebih cepat pada ekplan daun rosella. Menurut Nur *et al* (2022), pemberian NAA 1 mg/l dan BAP 1 mg/l merupakan kombinasi terbaik dalam pertumbuhan kalus yang optimal pada eksplan daun tanaman ginseng *Talinum paniculatum* (Jacq).

1.2 Hipotesis

Diduga penggunaan 2 mg/l NAA + 1 mg/ 1 BAP merupakan kombinasi terbaik dalam memicu pertumbuhan kalus dan akar pada tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa*).

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ZPT *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzile Amino Purine* (BAP) terhadap pertumbuhan tanaman rosella secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, A., A. Supriyatna., N. N. Amalia., M. E. Muhsin., R. Annisa., dan S. F. Solihah. 2021. Optimasi Sterilisasi Eksplan Umbi dan Bulbil Porang (*Amorphopalus muelleri Blume.*) Pada Kultur In Vitro. *Agroscript*, 3(2).
- Akin-Idowu, P. E., D. O. Ibitoye., dan O. T. Ademoyegun. 2019. *Tissue culture as a plant production technique for horticultural crops. African Journal of Biotechnology*, 8(16), 3782–3788.
- Al Hafiih, E., D. R. Wulandari., dan T. M. Ermayanti. 2016. Pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) dan BAP (*Benzyl Amino Purine*) terhadap pertumbuhan eksplan daun dan organogenesis *artemisia annua* l. tetraploid. *Kimia Dalam Industri Dan Lingkungan*, 391–402.
- Andriani, D., dan P. Heriansyah. 2021. Identifikasi Jamur Kontaminan pada Berbagai Eksplan Kultur Jaringan Anggrek Alam (*Bromheadia finlaysoniana* (Lind.) Miq. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 4(2), 192–199.
- Astutik, A. Sumiati., dan Sutoyo. 2021. Stimulasi Pertumbuhan *Dendrobium* sp Menggunakan Hormon Auksin *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Indole Butyric Acid* (IBA). *Jurnal Buana Sains*, 21(1), 19–28.
- Baday, S. J. S. 2020. Kultur Jaringan Tanaman. *Jurnal Internasional Penelitian Pertanian Dan Lingkungan*, 04(04), 15–25.
- Beau, F., P. Bustamante., B. Michaud., dan F. Brischoux. 2019. *Environmental causes and reproductive correlates of mercury contamination in European pond turtles (Emys orbicularis). Environmental Research*, 172, 338–344.
- Ellya, H., dan A. Setiawan. 2015. Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Inisiasi Tunas Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Secara In Vitro. *Jurnal Agrisains*, 01(1), 18–26.
- Erawati, D. N., U. Fisdiana., dan M. Kadafi. 2020. Respon Eksplan Vanili (*Vanilla planifolia*) dengan Stimulasi BAP dan NAA Melalui Teknik Mikropropagasi. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 4(2),
- George, E. W., A. H. Michael., dan D. K. Geert-Jan. 2008. *Plant Tissue Culture Procedure-Background in Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. Springed*, 1-28.
- George, E. W., A. H. Michael., dan D. K. Geert-Jan. 2008. *Plant Growth Regulator 1 : Introduction Auxins, Their Analogues and Inhibitr in Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. Springed*, 175-204.
- George, E. W., A. H. Michael., dan D. K. Geert-Jan. 2008. *The Components of Plant Tissue Culture Media I : Macro- and Micro-Nutriens in Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. Springed*, 65-114.
- Haidar, Z. 2016. Si Cantik Rosella: Bunga Cantik Berjuta Khasiat. Edumania.

- Inggrid, M., Y. Hartanto., dan J. F. Widjaja. 2018. Formulasi Sediaan Lipstik Ekstrak Kulit Buah Ruruhi (*Syzygium policephalum* Merr) Sebagai Pewarna. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 2(3), 283–289.
- Khairani, S. S., L. A. M. Siregar., dan K. Lubis. 2017. Induksi Kalus Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) pada Jenis Eksplan dan Konsentrasi Auksin yang Berbeda Induction. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(3), 593–598.
- Mahadi, I., S. Wulandari., dan A. Omar. 2014. Pembentukan Kalus Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Pada Pemberian *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) Sebagai Sumber Belajar Bioteknologi. *Biogenesis*, 11(1), 1–6.
- Mawaddah, S. K., N. W. Saputro., dan A. Lestari. 2021. Pemberian *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin Terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Jahe (*Globba leucantha* var. *bicolor* Holttum) pada Kultur *In Vitro*. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 23(1), 43–50.
- Meidina, F., Y. Hidayat., dan S. P. Dewi. 2018. Optimasi Metode Sterilisasi Eksplan dalam Kultur Jaringan Bambu Hitam (*Gigantochloa atroviolaceae* Widjdja) dan Bambu Haur (*Bambusa tuldoides* Munro). *Prosiding Seminar Nasional Silvikultur Ke VIII*, 2, 122–132.
- Natasha, K., dan R. Restiani. 2019. Optimasi sterilisasi eksplan pada kultur *in vitro* ginseng jawa (*Talium paniculatum*). *Prosiding Symbion*, 87–95.
- Nur A. N., M. I. Surya., L. Ismaini., E. Azizah., dan N. W. Saputro. 2022. Inisiasi Kalus Secara *In Vitro* dari Daun *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. *Buletin Kebun Raya*, 25(3), 121–130.
- Pratama, A. R., S. Sugiyono., L. Prayoga., dan A. Husni. 2014. Upaya Memacu Pertumbuhan Tunas Mikro Kentang Kultivar Granola Dengan Jenis dan Konsentrasi Sitokinin Berbeda. *Scripta Biologica*, 1(3), 209.
- Setianingsih, S., L. H. Nurani., dan A. Rohman. 2018. *Effect of the ethanolic extract of red roselle calyx (Hibiscus sabdariffa L.) on hematocrit, platelets, and erythrocytes in healthy volunteers*. *Pharmaciana*, 8(2), 266.
- Setyorini, T. 2021. Respon Pertumbuhan Eksplan Stek Mikro Kentang Pada Media *Murashige & Skoog* Dengan Penambahan NAA dan BAP. *Agritech*, XXIII(1), 1411–1063.
- Shofiyani, A., dan N. Damajanti. 2015. Pengembangan Metode Sterilisasi Pada Berbagai Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur Kalus Kencur (*Kaemferia galangal* L). *Agritech*, XVII(1), 55–64.
- Shruthi, V. H., dan C. T. Ramachandra. 2019. *Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) Calyces: A Potential Source of Natural Color and Its Health Benefits*. *Food Bioactives*, August, 169–190.
- Sucahyo, A. I., K. Manalu., dan R. A. Nasution. 2023. Isolasi dan Identifikasi Mikroba Penyebab Kontaminasi dari Udara di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan UIN-SU Medan. *Jurnal Biologi*, 1(1), 1–12.

- Sulichantini, E. D. 2016. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Regenerasi Bawang Putih (*Allium sativum* L) Secara Kultur Jaringan. *Jurnal AGRIFOR*, 15(1), 29–36.
- Sutriana, S., H. B. Jumin., dan H. Gultom. 2013. Interaksi BAP (*Benzyl Amino Purin*) dan IAA (*Indole Acetic Acid*) Pada Eksplan Anthurium (*Anthurium* sp) Dalam Kultur Jaringan. *Dinamika Pertanian*, XXVII(3), 131–140.
- Swandari, T., dan T. Setyorini. 2017. Induksi Kalus *Gerbera jamesonii* Dengan Kombinasi NAA dan BAP. *Jurnal Agroteknologi*, 1(2), 192–196.
- Syahirah, A., M. Rahmawati., E. Kesumawati., dan U. S. Kuala. 2019. Pengaruh Konsentrasi ZPT BAP dan NAA terhadap Pisang Barangan Merah (*Musa acuminata Colla*) secara Kultur Jaringan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 178–184.
- Tuwo, M., E. Tambaru., dan B. Patandjengi. 2021. Mikropropagasi Talas *Satoimo Colocasia Esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum* melalui Meristem Apikal. *Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 12(1), 28–33.
- Wahyuni, A., B. Satria., dan A. Zainal. 2020. Induksi Kalus Gaharu dengan NAA dan BAP Secara *In Vitro*. *Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(1), 39–44.
- Wardatutthoyyibah, R. S. Wulandari., dan H. Darwati. 2015. Penambahan Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Tunas dan Akar Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Secara *In Vitro*. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(1), 43–50.
- Waryastuti, D. E., L. Setyobudi., dan T. Wardiyati. 2017. Pengaruh tingkat konsentrasi 2 , 4-D dan BAP pada media MS terhadap induksi kalus embriogenik temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1), 140–149.
- Widyastuti, N., dan J. Deviyanti. 2018. Kultur Jaringan- Teori dan Praktik Perbanyak Tanaman Secara *In Vitro*. ANDI Yogyakarta.
- Wulandari, E. 2022. Identifikasi Bakteri Kontaminan Pada Kultur Jaringan Bambu Jenis *Fargesia scabrada*. *Integrated Lab Journal*, 10(02), 99–107.
- Wulandari, S., Y. S. Nisa., Taryono., S. Indarti., dan R. S. Sayekti. 2022. Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 4(2), 16.