

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Pertanian (FP)
Program Studi Agroteknologi

Undergraduate Papers

Sipayung, Lia Rosalida

2025

Inisiasi Tunas Pisang Sibolon (*Musa paradisiaca* L.) Pada Media *Murashige dan Skoog* (MS) Secara *In Vitro* dengan Penambahan *Benzil Amino Purin* (BAP) dan *Indole Acetic* (IAA)

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/618>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

INISIASI TUNAS PISANG SIBOLON (*Musa paradisiaca* L.)
PADA MEDIA MURASHIGE DAN SKOOG (MS) SECARA
IN VITRO DENGAN PENAMBAHAN Benzil Amino
Purin (BAP) DAN Indole Acetic Acid (IAA)

SKRIPSI

Oleh :

LIA ROSALIDA SIPAYUNG
210420043



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2025

**INISIASI TUNAS PISANG SIBOLON (*Musa paradisiaca L.*)
PADA MEDIA MURASHIGE DAN SKOOG (MS) SECARA
IN VITRO DENGAN PENAMBAHAN *Benzil Amino
Purin (BAP) DAN Indole Acetic Acid (IAA)***

SKRIPSI

Oleh:

LIA ROSALIDA SIPAYUNG

210420043



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Uji Uji Tanas Pisang Sibaloi (*Musa parasiatica* L.)
Pada Media Murasige Dan Skoog (MS) Secara *In Vitro*
Dengan Penambahan Benzil Amino Purin (BAP) Dan
Indole Acetic Acid (IAA).
Nama : Ika Rosada Sisayung
Npm : 210420043
Program Studi : Agroteknologi



Ketua Program Studi

Dekan

Tanggal Lulus : 28 Agustus 2025

ABSTRAK

LIA ROSALIDA SIPAYUNG, "Initiation of Sibolon Banana (*Musa Paradisiaca* L.) Shoots in Murashige and Skoog (MS) Media *in Vitro* with the Addition of *Benzyl Amino Purine* (BAP) and *Indole Acetic Acid* (IAA)". Under the guidance of Dr. Ir. Nurdin Sitohang, M.P., as Chair of the Advisory Committee, and Ir. Patricius Sipayung, M.Si., as a member of the Advisory Committee.

This study aimed to determine the effect of the addition of *Benzyl Amino Purine* (BAP) and *Indole Acetic Acid* (IAA) on the development of Sibolon banana explants in Murashige and Skoog (MS) Media *in vitro* during the culture initiation stage.

This research was conducted in the tissue culture laboratory of the Faculty of Agriculture, Santo Thomas Catholic University, Medan, North Sumatra, from December 2024 to June 2025.

This study used a descriptive analysis method with direct visual observation. The research treatments consisted of the addition of BAP and IAA to Murashige and Skoog media, consisting of four concentration levels:

B0 = No growth regulator (control)

B1 = BAP at a concentration of 1.5 ppm

B2 = IAA at a concentration of 1.5 ppm

B3 = Combination of BAP at a concentration of 1.5 ppm and IAA at a concentration of 1.5 ppm

Each treatment consisted of 8 replicate bottles, thus resulting in a total of 4 x 8 = 32 bottles.

The observed parameters included the development of live explants (percentage), explant shoots, explant roots, explant shoots and roots, enlarged explant tubers or sheaths, explant stagnation, explant browning, contaminated explants (fungi, bacteria, fungi, and bacteria), and dead explants. The results showed that the initiation of Sibolon Banana shoots on Murashige and Skoog (MS) media in vitro without growth regulators (B0) resulted in 100% growth of Sibolon Banana shoot explants, with the number of explants forming shoots 50%, forming roots 12.5% and forming roots and shoots (complete explants) 12.5%. The addition of BAP (B1) resulted in 100% growth of Sibolon Banana shoot explants, with the number of explants forming shoots 87.5%, forming roots 25%, and forming roots and shoots (complete explants) 25%. The addition of IAA (B2) resulted in 100% growth of Sibolon Banana shoot explants, with the number of explants forming shoots 75%, forming roots 37.5%, and forming roots and shoots (complete explants) as much as 37.5%. The addition of a combination of BAP and IAA (B3) resulted in 87.5% growth of Sibolon banana shoot explants, with the number of explants forming shoots being 75%, forming roots being 25%, and forming roots and shoots (complete explants) being 25% of explants.

RINGKASAN

LIA ROSALIDA SIPAYUNG, “Inisiasi Tunas Pisang Sibolon (*Musa Paradisiaca* L.) Pada media Murashige dan Skoog (MS) secara *in vitro* dengan penambahan *Benzil Amino Purin* (BAP) dan *Indole Acetic Acid* (IAA)”. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Nurdin Sitohang, M.P sebagai ketua komisi pembimbing, Ir. Patricius Sipayung M.Si sebagai anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Benzil Amino Purin* (BAP) dan *Indole Acetic Acid* (IAA) terhadap perkembangan eksplan pisang sibolon pada media Murashige dan Skoog (MS) secara *in vitro* pada tahap inisiasi kultur.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan Sumatera Utara. Yang dilaksanakan mulai bulan Desember 2024 sampai Juni 2025.

Penelitian ini menggunakan metode analisis yang bersifat deskriptif dengan pengamatan langsung secara visual. Perlakuan penelitian adalah pemberian BAP dan IAA pada media Murashige dan Skoog, yang terdiri dari 4 taraf konsentrasi yaitu:

B_0 = Tanpa zat pengatur tumbuh (kontrol)

B_1 = BAP dengan konsentrasi 1,5 ppm

B_2 = IAA dengan konsentrasi 1,5 ppm

B_3 = Kombinasi BAP dengan konsentrasi 1,5 ppm dan IAA dengan konsentrasi 1,5 ppm

Masing-masing perlakuan terdiri dari 8 botol ulangan percobaan dengan demikian jumlah satuan percobaan adalah sebanyak $4 \times 8 = 32$ botol percobaan.

Parameter yang diamati terdiri dari perkembangan eksplan (persentase) hidup, pucuk eksplan, akar eksplan, pucuk dan akar eksplan, bonggol atau pelepah eksplan yang membesar, stagnan eksplan, pencoklatan eksplan (*browning*), eksplan yang terkontaminasi (jamur, bakteri, jamur dan bakteri), dan eksplan mati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inisiasi tunas Pisang Sibolon pada media Murashige dan Skoog (MS) secara *in vitro* tanpa zat pengatur tumbuh (B₀) menghasilkan eksplan tunas Pisang Sibolon tumbuh 100%, dengan jumlah eksplan yang membentuk pucuk 50%, membentuk akar 12,5% dan membentuk akar dan pucuk (eksplan lengkap) 12,5%. Penambahan BAP (B₁) menghasilkan eksplan tunas Pisang Sibolon tumbuh 100%, dengan jumlah eksplan yang membentuk pucuk 87,5%, membentuk akar 25%, dan membentuk akar dan pucuk (eksplan lengkap) 25%. Penambahan IAA (B₂) menghasilkan eksplan tunas Pisang Sibolon tumbuh 100%, dengan jumlah eksplan yang membentuk pucuk 75%, membentuk akar 37,5%, dan membentuk akar dan pucuk (eksplan lengkap) sebanyak 37,5%. Penambahan kombinasi BAP dan IAA (B₃) menghasilkan eksplan tunas Pisang Sibolon tumbuh 87,5%, dengan jumlah eksplan yang membentuk pucuk 75%, membentuk akar 25%, dan membentuk akar dan pucuk (eksplan lengkap) 25% eksplan.

RIWAYAT HIDUP

Lia Rosalida Sipayung adalah anak ketiga dari lima bersaudara, anak dari Bapak Barentua Sipayung dan Ibu Petra Lingga. Lahir di Purbahinalang, pada tanggal 23 April 2002.

Pada tahun 2008 penulis memasuki Sekolah Dasar Negeri (SDN) 091361 Purbahinalang, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 2 Purba, Simpang Haranggaol, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Negeri Pertanian Batu XX Pematang Raya, Kecamatan Raya, Kabupaten Simalungun dan lulus pada tahun 2020.

Pada tahun 2021 penulis memasuki Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan, Sumatera Utara dan memilih jurusan Agroteknologi. Selama menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, penulis pernah menjadi asisten dosen dalam praktikum mata kuliah Dasar Ilmu Tanah, Kesuburan dan Kesehatan Tanah, dan praktikum Kultur Jaringan. Penulis juga pernah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Hutan Konservasi Kapusin Sikopi-kopi, Aek Kanopan, Kecamatan Kuala Hulu, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Provinsi Sumatera Utara.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis sampaikan kepada Tuhan Yesus Kristus, sumber segala hikmat dan kekuatan, yang senantiasa menyertai dan memberikan pertolongan dalam setiap proses penyusunan skripsi ini. Segala sesuatu yang telah penulis capai hingga saat ini bukanlah karena kemampuan sendiri, melainkan karena kasih dan Anugerah Tuhan yang begitu besar. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan-Nya sejak awal proses penyusunan skripsi hingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi ini yang berjudul **“Inisiasi Tunas Pisang Sibolon (*Musa paradisiaca* L.) Pada Media Murashige Dan Skoog (MS) Secara *In Vitro* Dengan Penambahan Benzil Amino Purin (BAP) Dan Indole Acetic Acid (IAA)”**. Kiranya skripsi ini dapat menjadi berkat, serta memberi manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi semua pihak yang membacanya. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Posman Sibuea, M.S sebagai Dekan Fakultas Pertanian.
2. Bapak Ir. Sixtus Hutauruk M.P sebagai ketua jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Nurdin Sitohang, M.P sebagai Dosen Pembimbing, yang penuh kesabaran, ketelitian, dan ketegasan telah membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini. Bimbingan, arahan, serta kritik dan saran yang membangun telah membantu penulis dalam memahami dan menyelesaikan setiap bagian dari penelitian ini.

4. Bapak Ir. Patricius Sipayung M.Si sebagai Dosen Pembanding, terimakasih atas waktu, perhatian, serta kritik dan saran yang diberikan sehingga dapat membantu penulis dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Manaor Silitonga, M.Si sebagai Dosen Penguji, terimakasih atas waktu, serta kritik dan saran yang diberikan sehingga dapat membantu penulis dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas Medan yang telah membekali ilmu pengetahuan, dan juga para pegawai yang telah membantu penulis selama perkuliahan dan penyelesaian tulisan ini.
7. Kedua orang tua penulis yang tercinta, Bapak Barentua Sipayung dan Ibu Petra Lingga, terimakasih atas doa yang tiada henti, cinta kasih, dukungan moral dan materi, serta semangat yang selalu diberikan selama proses studi hingga penyusunan skripsi ini. Pengorbanan yang kalian berikan menjadi sumber kekuatan dan motivasi terbesar bagi penulis untuk terus berjuang menyelesaikan pendidikan ini. Tanpa kehadiran dan restu dari kalian, pencapaian ini tidak akan terwujud. Semoga keberhasilan ini dapat menjadi persembahan kecil atas segala jerih payah dan cinta yang telah diberikan dengan tulus sejak awal. Kesuksesan dan segala hal baik untuk kedepannya yang akan penulis dapatkan adalah karena dan untuk kalian berdua.
8. Saudara dan saudari penulis yang terkasih, terimakasih untuk kedua kakak ku Dosmauhur Veronica Sipayung, dan Novita Sipayung, serta kedua adikku Laurensia Apriana Sipayung, dan Jan Fernando Fransiskus Sipayung atas doa, dukungan, serta semangat yang tak henti-hentinya

diberikan selama penulis menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas kesabaran, perhatian, serta kebersamaan yang begitu berarti, terutama disaat penulis menghadapi masa-masa sulit dan penuh tekanan. Dukungan yang kalian berikan baik dalam bentuk motivasi, candaan yang menghibur, maupun bantuan nyata, telah menjadi kekuatan besar yang mendorong penulis untuk terus melangkah hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

9. Adik ku yang terkasih, terkhusus kepada Marcellogius Lingga, dan Wellington Delivio Lingga. Terimakasih atas segala bantuan, dukungan, serta waktu dan tenaga yang telah diberikan selama proses penelitian ini. Kehadiran dan keterlibatannya sangat membantu dan memberikan semangat tersendiri bagi penulis dalam menyelesaikan tulisan ini.
10. Keluarga Besar Lingga yaitu Inang Matua, Tulang, Natturang, Inang Tua, serta abang, kakak, dan adik sepupu yang selalu memberi semangat dan dukungan serta doa kepada penulis supaya bisa melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
11. Keluarga Besar Sipayung yaitu Inang Matua, Bapanggi, Inang Anggi, Makkela, Namboru, Serta kakak, abang dan adik sepupu yang selalu memberi arahan dan dukungan serta doa kepada penulis supaya bisa melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
12. Sahabat tersayang Indah Tri Muliani Purba, Bina Sulastri Purba dan Yola Regina Saragih terimakasih karena telah menjadi bagian penting dalam perjalanan ini. Kehadiran kalian menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan tawa. Di saat penulis merasa lelah, putus asa, atau kehilangan arah, kalian hadir memberi motivasi dan kekuatan untuk tetap melangkah.

Terimakasih atas kesediaan kalian meluangkan waktu untuk mendengarkan, membantu, dan mengingatkan agar penulis tetap fokus dan tidak menyerah. Terimakasih atas segala bentuk dukungan, baik secara moral maupun emosional, yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Persahabatan yang telah terjalin ini adalah salah satu hal terindah yang Tuhan anugerahkan selama masa studi, dan penulis sangat bersyukur atas kebersamaan yang tak ternilai ini.

13. Temanku Tri Lidia Kando Sipayung, Qoifani Az-zahra, dan Kostia Sri Ningsih Siagian. Terimakasih karena selalu setia mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat selama masa studi hingga proses penyusunan skripsi ini.
14. Johana Baptista Idawati Bancin, selaku teman sepenelitian yang telah bersedia menjalani proses penyusunan skripsi secara bersama-sama. Kebersamaan yang terjalin telah memberikan banyak kemudahan dalam menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini.
15. Teman seperjuangan program studi Agroteknologi angkatan 2021, yang telah membantu penulis selama studi, PKL, penelitian, dan penyusunan skripsi ini.
16. Terakhir penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada satu sosok yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, melawan dirinya yang *introvert*, pemalu dan selalu *insecure* atau merasa kurang pada dirinya sendiri, seorang perempuan sederhana dengan impian yang tinggi. Terimakasih kepada penulis skripsi ini yaitu diriku sendiri, Lia Rosalida Sipayung. Anak ketiga yang berusia 23 tahun yang dikenal keras kepala dan tidak banyak bicara. Terimakasih telah tetap melangkah, meski jalan

yang ditempuh tak selalu mudah dan terang. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kau ambil, atas semua pencapaian yang mungkin tak selalu dirayakan orang lain. Walau terkadang kenyataan tak selalu sejalan dengan harapan yang telah dijaga, tetaplah belajar menerima dan mensyukuri apapun yang kamu dapatkan. Jangan pernah lelah untuk tetap berusaha, berbahagialah dimanapun kamu berada. Rayakan apapun dalam dirimu dan jadikan dirimu bersinar dimanapun tempatmu bertumpu. Aku berdoa, semoga langkah dari kaki kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi oleh orang-orang yang hebat serta mimpimu satu persatu akan terjawab.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, maka karena itu saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

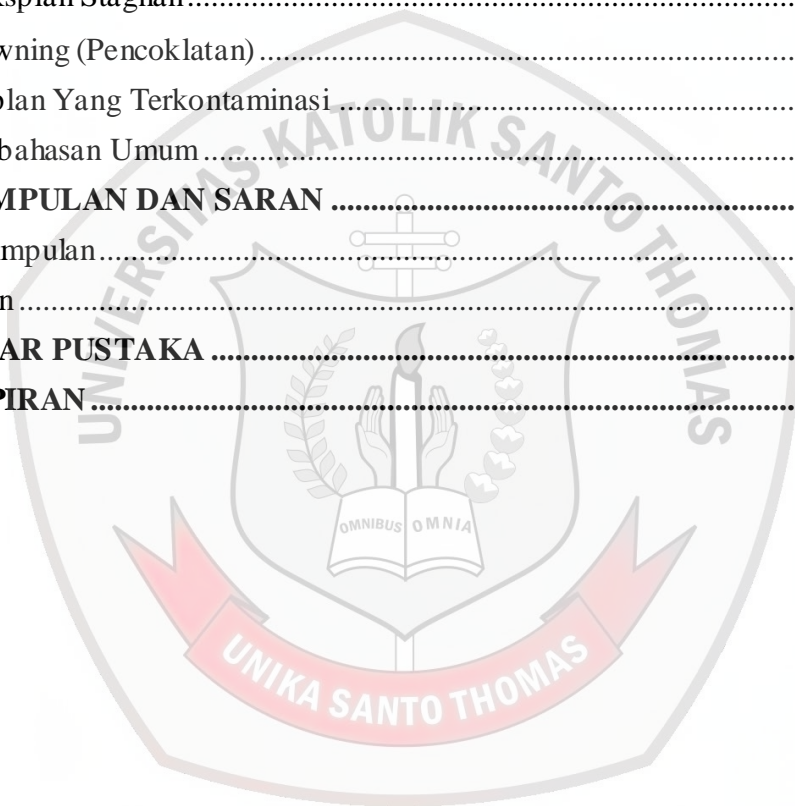
Medan, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	5
Hipotesis Penelitian	5
Kegunaan Penelitian.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	7
Morfologi Pisang	7
Syarat Tumbuh Pisang.....	9
Teknik Kultur Jaringan.....	10
Zat Pengatur Tumbuh IAA dan BAP	15
BAHAN DAN METODE	20
Tempat dan Waktu Penelitian	20
Bahan dan Alat Penelitian	20
Bahan Tanaman.....	20
Bahan Media Pertumbuhan.....	20
Bahan Sterilisasi.....	20
Alat-Alat.....	20
Metode Penelitian	21
Pelaksanaan Penelitian	21
Persiapan Bahan Tanam.....	21
Sterilisasi alat	22
Pembuatan Larutan Stok	23
Pembuatan Media MS	27
Sterilisasi eksplan.....	28

Penanaman Eksplan	29
Parameter Yang Diamati	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	33
Perkembangan Eksplan	33
Eksplan Yang Hidup	33
Eksplan yang membentuk pucuk	36
Eksplan Yang Membentuk Akar	40
Eksplan Yang Membentuk Akar dan Pucuk (Tanaman Lengkap)	41
Eksplan Yang Mengalami Pembesaran Bonggol.....	45
Eksplan Stagnan	46
Browning (Pencoklatan)	49
Eksplan Yang Terkontaminasi	51
Pembahasan Umum	57
KESIMPULAN DAN SARAN	60
Kesimpulan	60
Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	68



DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Eksplan Hidup.....	Pisang	Sibolon	Yang	30
Tabel 2.	Eksplan Pucuk.....	Pisang	Sibolon	Yang	Membentuk 33
Tabel 3.	Eksplan Akar.....	Pisang	Sibolon	Yang	Membentuk 36
Tabel 4.	Eksplan (Tanaman Lengkap).....	Pisang	Sibolon	Yang	Membentuk Akar dan Pucuk 38
Tabel 5.	Eksplan Bonggol.....	Pisang	Sibolon	Yang	Mengalami Pembesaran 42
Tabel 6.	Eksplan Stagnan.....	Pisang	Sibolon	Yang	Membentuk Yang Mengalami 43
Tabel 7.	Eksplan Browning.....	Pisang	Sibolon	Yang	Mengalami 45
Tabel 8.	Eksplan Kontaminasi.....	Pisang	Sibolon	Yang	48
Tabel 9.	Eksplan Mati.....	Pisang	Sibolon	Yang	51
Tabel 10.	Persentase eksplan hidup, membentuk pucuk, membentuk akar, membentuk pucuk dan akar (tanaman lengkap), bonggol membesar, stagnan, browning, kontaminasi, dan mati pada minggu ke-8 (%).				52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	(A) Pohon tanaman Pisang Sibolon, (B) bunga Pisang Sibolon, (C) buah Pisang Sibolon dalam bentuk utuh (D) buah meja Pisang Sibolon, (E) ukuran buah Pisang Sibolon.	8
Gambar 2.	Teori klasik pengaturan pembentukan tunas, akar, dan kalus pada eksplan yang dikontrol oleh rasio sitokinin dan auksin.....	15
Gambar 3.	Struktur molekul IAA.....	16
Gambar 4.	Struktur molekul BAP.....	17
Gambar 5.	(A) Anakan Pisang Sibolon dan (B) Pisang Sibolon dalam rumah kaca.....	19
Gambar 6.	(A) <i>Autoklaf</i> , (B) Oven, (C) LAFC.....	20
Gambar 7.	Larutan stok.....	21
Gambar 8.	Botol kultur yang telah diisi media.....	25
Gambar 9.	(A) Bahan tanam dicabut, (B) Pelepah dan daun dipotong, (C) Bonggol yang sudah dibuka pelepahnya, (D) Bonggol yang sudah diperkecil sampai $\pm 2,5 \text{ cm}^3$, (E) Eksplan dimasukkan ke botol untuk disterilisasi dengan alkohol, <i>clorox</i> 2%, air steril, (F) Botol diguncang.....	26
Gambar 10.	Penanaman eksplan.....	27
Gambar 11.	Eksplan Hidup (A) Membentuk pucuk, perlakuan B ₀ , (B) Membentuk pucuk, perlakuan B ₁ , (C) Membentuk pucuk,	

	perlakuan B ₃ , (D) Membentuk pucuk, perlakuan B ₃	30
Gambar 12.	Eksplan Pisang Sibolon yang membentuk pucuk (A) perlakuan B ₀ , (B) perlakuan B ₁ , (C) perlakuan B ₂ , (D) perlakuan B ₃	33
Gambar 13.	Eksplan yang membentuk tunas adventif pada penambahan BAP (B ₁).....	35
Gambar 14.	Eksplan yang membentuk akar dan pucuk (lengkap) (A) perlakuan B ₀ , (B) perlakuan B ₁ , (C) perlakuan B ₂ , (D) perlakuan B ₃	38
Gambar 15.	Eksplan yang mengalami pembesaran bonggol (A) perlakuan B ₀ , (B) perlakuan B ₁ , (C) perlakuan B ₂	42
Gambar 16.	Eksplan stagnan (A) perlakuan B ₀ , (B) perlakuan B ₁ , (C) perlakuan B ₂ , (D) perlakuan B ₃	43
Gambar 17.	Eksplan browning (A) perlakuan B ₁ , dan (B) perlakuan B ₃ ..	45
Gambar 18.	Eksplan terkontaminasi jamur	48
Gambar 19.	Eksplan mati.....	51
Gambar 20.	Histogram Perbandingan Eksplan Yang Hidup dengan Eksplan Yang Membentuk Akar, dan Pucuk (Eksplan Lengkap).....	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampian 1. Eksplan Yang Hidup	62
Lampian 2. Eksplan Yang Membentuk Pucuk.....	69
Lampian 3. Eksplan Yang Membentuk Akar.....	70
Lampian 4. Eksplan Yang Membentuk Akar dan Pucuk	71
Lampian 5. Eksplan Yang Terkontaminasi.....	72
Lampian 6. Eksplan Yang Mati.....	73
Lampian 7. Pelaksanaan Penelitian.....	74



DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, M.D.Y., E.S. Bayu. dan H. Setiado. 2015. Identifikasi Karakter Morfologis Pisang (*Musa sp*) Di Kabupaten Deli Serdang. Jurnal Agroteknologi, 4(1) : 1911-1924.
- Ahmad, S., Amin, M.N., Azad, M.A.K., and Mosaddik, M.A. 2013. Micropropagation and Plant Regeneration of *Rauvolfia serpentine* by Tissue Culture Technique. Journal of Biological Sciences 5(1): 75- 79. Asian Network for Scientific Information. Pakistan.
- Asra, R., Samarlina, R. A., dan Silalahi, M. 2020. Hormon Tumbuhan. Jakarta: UKI Press.
- Avivi, S. 2021. Buku Teks Fisiologi dan Metabolisme Benih. UPT Penerbitan dan Percetakan Universitas Jember.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Buah-Buahan Dan Sayuran Menurut Jenis Tanaman Menurut Kecamatan Di Kabupaten Simalungun, 2023. In Badan Pusat Statistik Kabupaten Simalungun.
- Basri, A. H. H. 2009. Eliminasi Virus Mosaik Bergaris Tebu (*Sugarcane streak mosaic virus*) melalui Teknik Kultur *In Vitro*. Tesis. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.
- Bustami, B. R., dan Hidayat, P. 2013. Analisis Daya Saing Produk Ekspor Provinsi Sumatera Utara. Jurnal Ekonomi Dan Keuangan, 1(3), 56–71.
- Davies P.J. 2004. Plant Hormones. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht Boston London.
- Dodds, J. H., and L.W. Roberts, 1985. Experiments In Plant Tissue Culture. International Potato Center.
- George, E.F., M.A. Hall, and G.D. Klerk. 2008. Plant Growth Regulators II : Cytokinins, their Analogues and Antagonists. Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition, pp. 205- 226.
- Hapsoro, D., dan Y. Yusnita. 2018. Kultur Jaringan:Teori Dan Praktik. Hal 21. Penerbit Anggota IKAPI. Yogyakarta.
- Harahap, F., A. Hasanah., H. Insani., N.K. Harahap., D. Pinem., S. Edi., dan R. Silaban. 2019. Kultur Jaringan Nanas. Media Sahabat Cendekia. Surabaya.
- Heriansyah, P., Jumin, H. B., and Maizar, M. (2020). In-vitro rooting induction on the embryo somatic of dendrobium species from Riau Province

Indonesia. Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian, 8(2), 93-98.

- Husna, 2018. Pengaruh Beberapa Konsentrasi NAA Dan BAP Pada Media MS Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Barangan (*Musa Acuminata* L.) (Doctoral Dissertation).
- Hutagalung, M. 2004. Aklimatisasi Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) dalam Berbagai Komposisi Media”, Skripsi Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian. Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara. Medan.
- Hutami, S. Dan R. Purmaningsih. 2003. Perbanyak klonal Temu Mangga (*Curcuma mangga*) Melalui Kultur *In Vitro*. Buletin Plasma Nutfah, 9 (1).
- Juarna K.S 2016. Contamination explant *Centella asiatica* (L.) Urban (Pegagan) In Vitro culture through comparison of two sterilization methods. Jurnal ProLife. 3: 2.119-128.
- Karjadi A.K., dan A. Buchory 2007. Pengaruh NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Jaringan Meristem Bawang Putih pada Media B5. Jurnal Hort. 17. 3:217-223.
- Karyanti, Y. G. K., H. Khairiyah., L. Novita., T. Sukarnih., Y. Rudiyan., dan D.Y. Sofia. 2018. Pengaruh Wadah Kultur Dan Konsentrasi Sumber Karbon Pada Perbanyak Kentang Atlantik *Secara In Vitro*. 5(October), 177–187. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v5i2.3012>.
- Kurnianingsih, R., M. Ghazali., S. Rosidah., A. Muspiah., S.P. Astuti., dan A. Nikmatullah. 2020. Pelatihan Teknik Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan. Jurnal Masyarakat Mandiri, 888-896.
- Khairunisa, R. 2009. Penggunaan Beberapa Jenis Sitokin Terhadap Multiplikasi Tunas Dan Pertumbuhan Binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] Steenis) Secara In vitro. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lestari, E. G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. Jurnal Agrobiogen. Vol.7.No.1.<https://doi.org/10.21082/jbio.v7n1.2011.p63-68>.
- Limbong, A.M. 2004. Upaya Menumbuhkan Kultur Meristem Pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) dengan Teknik Sub Kultur Dalam Media MS (Murashige dan Skoog). Skripsi. Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian. Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara. Medan.
- Louw, A. E., H. Kesaulya., dan I. J. Lawalata., 2018. Perbanyak Mikro *Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *antiquorum* melalui penggunaan IAA. Jurnal Budidaya Pertanian, I(14), pp. 28- 34.

- Manalu, E.S.N. 2023. Inisiasi Tunas Pisang Toba (*Musa Paradisiaca* L.) Pada media Murashige dan Skoog (MS) secara *in vitro* dengan penambahan *Benzil Amino Purin* (BAP) dan *Indole Acetic Acid* (IAA). Fakultas Pertanian. Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
- Mante and Tapper H. B. 1983. Propagation Of *Musa Textilis* Nee Plants from Apical Meristem Slice In Vitro. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* (2) :151-159.
- Mukarlina, Arti, L. T. 2017. Multiplikasi Anggrek Bulan (*Dendrobium sp.*) Dengan Penambahan Ekstrak Taoge Dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) Secara *In Vitro*. *Jurnal Protobiont* 6 (3), 278-282.
- Nashar, N. 2015. Prospek Jenis Tanaman Pisang Untuk Dilakukan Oleh Kelompok Usaha Tani. *Iqtishadia Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 2(1), 91- 116. <https://doi.org/10.19105/iqtishadia.v2i1.868>.
- Ngomuo, M., E. Mneney, and P. Ndakidemi. 2013. The effect of auxins and cytokinin on growth and development of (*Musa sp.*) var. “Yangambi” explanted in tissue culture. *American J. Plant Sciences* 4 : 2174-2180.
- Purba. 2004. Pengaruh berbagai Sumber Bibit terhadap Pertumbuhan Kultur Meristem Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) dengan Media Murashige dan Skoog. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara Medan.
- Prasetyo, E. A. 2021. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh *Benzyl Amino Purin* Dan Kinetin Pada Pertumbuhan Planlet Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Putri, A.B.S., H. Hajrah., D. Armita dan I.R. Tambunan. 2021. Teknik Kultur Jaringan Untuk Perbanyak Dan Konservasi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Secara *In Vitro*. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 1(2), 69-76. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v1i2.23801>.
- Putri, R.R.D., S. Suwirman dan N. Nasril. 2018. Pengaruh *Naphthalene Asam Asetat* (NAA) Pada Pertumbuhan Akar Pisang Raja Kinalun Secara *In Vitro*. *Jurnal Biologi Unand*, 6(1), 1-5.
- Rahmi, H. A. (2021). Pengaruh Macam dan Konsentrasi Auksin Terhadap Pertumbuhan Bibit Pisang Cavendish Hasil Kultur Jaringan pada Periode Aklimatisasi Tahap *Secondary hardening* (*Undergraduate thesis*, UPN “Veteran” Jawa Timur). Repository UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Rifliyah, K. 2019. Pengelompokan Genom Kultivar Pisang Berdasarkan Karakter Morfologi Dan Marka Molekuler ISSR (Inter Simple Sequence Repeat)

(Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

- Rostiana O, dan Seswita D 2007. *Pengaruh Indole Butyric Acid dan Naphtaleine Acetic Acid* terhadap induksi perakaran tunas Piretrum [*Chrysanthemum Cinerariifolium (Trevir.)vis.*] klon Prau 6 secara *in vitro*. Buletin penelitian tanaman rempah dan obat (BUL LITTRO).
- Sagala, R. P. F. 2020. Pengaruh Pemberian *Naphtalene Acetic Acid* (Naa) dan Benzyl Amino Purin (BAP) Terhadap Propagasi Tanaman Pisang Ambon (*Musa Acuminata Cavendish Group*) Secara *In Vitro*. Jurnal Agroqua, 10 (5): 5-12.
- Sagharyan, M., A. Ganjeali, M. Cheniany., And S.M. Mousavi Kouhi. 2020. Optimization Of Callus Induction with Enhancing Production Of Phenolic Compounds Production And Antioxidants Activity in Callus Cultures Of *Nepeta binaloudensis Jamzad (Lamiaceae)*. Iranian Journal Of Biotechnology, 18(4),47-48. <https://doi.org/10.30498/IJB.2020.2621>.
- Sariamanah, W. O. S., A. Munir dan A. Agriansyah. 2016. Karakterisasi Morfologi Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca L.*) Di kelurahan Tobimeita Kecamatan Abeli Kota Kendari. Jurnal Ampibi, 1(3), 32-41.
- Samudin, S. 2009. Pengaruh Kombinasi Auksin-Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Buah Naga. Media Litbang Sulawesi Tengah. Vol II No. 1. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Propinsi Sulawesi Tengah.
- Santoso, U. Dan F. Nursandi 2001. Kultur Jaringan Tanaman. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Setiyoko, B. 1995. Kultur meristem tanaman pisang (*Musa paradisiacae L.*) kultivar Ambon untuk memperoleh tanaman yang bebas cucumber mosaic virus [skripsi]. (ID): Universitas Gajah Madah. Yogyakarta.
- Setyowati, M., Efendi, Alfizar, Bakhtiar, and Kesumawati, E. 2022. Optimization of Benzyl Amino Purines (BAP) Concentration and Medium Type On The Induction of Banana Shoots (*Musa acuminata Colla.*) cv. Barangan Merah Under In Vitro Condition. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 951 012015.
- Sihotang, P. I. 2024. Inisiasi Kultur Tunas Pisang Sileu (*Musa paradisiaca L.*) Pada Media *Murashige Dan Skoog* (MS) Secara *In Vitro* Dengan Penambahan *Benzil Amino Purin* (BAP) Dan *Indole Acetic Acid* (IAA).
- Silalahi, I. 2004. Pengaruh Konsentrasi BAP dan Kinetin terhadap Multiplikasi Pisang Barangan (*Musa paradisiaca L.*) dalam Media Murashige dan Skoog pada Kultur Jaringan. Skripsi. Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian. Universitas Katolik Santo Thomas SU. Medan.

- Sitohang, 2005. "Kultur Meristem" Pisang Barangan (*Musa para disiaca* L.) pada beberapa Komposisi Zat Pengatur Tumbuh NAA, IBA, BAP dan Kinetin dengan Media MS. Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian Kopertis Wil.I Vol. 3, No. 2, Agustus 2005.
- Sitohang, 2006. Multiplikasi Propagul Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) dengan Berbagai Jumlah Tunas, dalam Media MS yang diberi BAP pada Berbagai Konsentrasi Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian Kopertis Wil.I Vol. 4, No. 1, Agustus 2006.
- Sitohang, 2008. Perbanyak Tunas Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) dalam Media MS dengan Penambahan BAP. Fakultas Pertanian, UNIKA Santo Thomas SU Medan.
- Sitohang, N. 2008. Pembiakan Anakan Pisang Barangan (*Musa Paradisiaca* L.) Secara *In Vitro*. Biota:Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati, 121-123. <https://doi.org/10.24002/biota.v13i2.2679>.
- Sholikhah, R. I., Makhziah, and Widiwurjani. 2022. Effect of IAA Addition and Some Organic Supplements on Growth and Rooting of Cavendish Banana (*Musa acuminata*, AAA) In-Vitro. Jurnal Teknik Pertanian Lampung 11(2): 266-278.
- Susilowati, A., dan S. Listyawati. 2021. Keanekaragaman Jenis Mikroorganisme Sumber Kontaminasi Kultur In vitro di Sub-Lab. Biologi Laboratorium MIPA Pusat UNS.BIODIVERSITAS.2:1, 110- 114
- Sutriana, S. 2012. Interaksi BAP (Benzil Amino Purin) dan IAA (Indole Acetat Acid) Pada Eksplan Anthurium (*Anthurium* sp) Dalam Kultur Jaringan Tanaman. Jurnal Dinamika Pertanian, 27(3): 131-140
- Suwal, M. M., J. Lamichhane., and D.P. Gauchan. (2020). Regeneration Technique Of Bamboo Species Through Nodal Segments: A Review. Nepal Journal Of Biotechnology 8(1): 54-68. <https://doi.org/10.3126/njb.v8i1.30209>.
- Sulastri, C. 2005. Kultur Tunas Pisang Kepok (*Musa branchycarpa backer*) pada Medium Murashige dan Skoog dengan Penambahan BAP dan NAA. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Shirani S, Mahdavi F, Maziah M (2010). Morphological abnormality among regenerated shoots of banana and plantain (*Musa* spp.) after in vitro multiplication with TDZ and BAP from excised shoot-tips. Afr. J. Biotechnol. 8(21): 5755-5761.
- Syabana, M. A., Marianingsih, P., Hermita, N., dan Rohimah, I. 2017. Induksi dan pertumbuhan Kalus Tanaman Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni M) dengan Perbedaan Konsentrasi PEG (Polyethylene Glycol) pada

- Kondisi Pencahayaan Secara *In Vitro*. *Biodidaktika*, 12(2), 57-68.
- Wahidah, B., dan F., Hasrul. 2017. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pisang Sayang (*Musa paradisiaca* L. Var. Sayang) Secara *in vitro*. *Jurnal Teknosains* 11 (1), 27-41.
- Waluyo, L. (2004). *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM Press.
- Wati, T., I.A. Astarini., M. Pharmawati., and E. Hendriyani. 2020. Propagation Of *Begonia Bimaensis* Undaharta And Ardaka Using Tissue Culture Technique. *Journal Of Biological Sciences* 7(1):112-122. doi:10.24843/metamorfosa.2020.v07.i01.p15.
- Werner, T., & Schmülling, T. (2009). Cytokinin action in plant development. *Current Opinion in Plant Biology*, 12 (5), 527-538. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.07.002>.
- Widiastoety, D & Marwoto, B. 2004. 'Pengaruh berbagai sumber arang dalam media kultur *in vitro* terhadap pertumbuhan planlet *Oncidium*'. *J. Hort.*, vol. 14, no. 1, hlm.1-4.
- Widiastoety D. 2014. Pengaruh Auksin Dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hortikultura*. 24 (3) : 230-238.
- Wieke, D. M. 2017. Pengolahan Limbah Pelepah Pisang Sebagai Bahan Baku Pembuatan Baki Hantaran Pengantin. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Yatim H 2016. Multiplikasi pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. AAB group) pada beberapa konsentrasi *benzyl amino purine* (BAP) secara *in vitro*. *Jurnal Agroteknologi*. 4(3): 1989-1995.
- Yuliarti, N. 2010. *Budaya Jaringan Pabrik Skala Rumah Tangga*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Yusnita, 2003. *Kultur Jaringan. Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Yusnita, Y. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman Sebagai Teknik Penting Bioteknologi Untuk Menunjang Pembangunan Pertanian Di* Penerbit Aura Publishing. Penerbit Aura Publishing.
- Zulkifli, H., dan P.L. Sari. 2017. Pengaruh Konsentrasi Bayclin Pada Pencucian II Dan BAP Pada Media MS Terhadap Pertumbuhan Eksplan Tanaman Pisang Klutuk (*Musa paradisiaca* L.) Secara *In Vitro*. *Jurnal Riau Biologia*, 2(2), pp. 106-111. doi:10.25299/dp.2017.v033(2).3829.