

SKRIPSI

RESPON EKSPLAN DAUN MUDA KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DARI BEBERAPA UMUR ORTET PADA KULTUR *IN-VITRO*

RESPONSE OF YOUNG LEAF EXPLANTS OF OIL PALM (*Elaeis guineensis* Jacq) FROM SEVERAL ORTET AGES IN *IN-VITRO* CULTURE



**Vanesa Ahista Nurhaliza
05091282126025**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

Vanesa Ahista Nurhaliza. “*Response of Young Leaf Explants of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) from Several Ortet Ages In In-Vitro Culture.*” (Supervised by **M. Umar Harun**).

This study was aimed to evaluate the response of young leaf explants of oil palm from different ortet ages and determine the most responsive ortet age. This research was conducted at the Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Palembang City, South Sumatra. The research was conducted from November 2024 to February 2025. This study used a completely randomized design (CRD) method. Variations of ortet ages were set as treatments consisting of ortet with ages of 8 months (P1), 10 months (P2), and 12 months (P3) which were repeated four times. Each unit consisted of 10 experimental bottles. Explants were planted on Murashige and Skoog media with addition of Naphtalene Acetic Acid (NAA) 6 ppm and 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) 0,5 ppm. The results showed that the highest of explant contamination occurred in explants from 8-month-old ortets (20%), followed by the 10-month treatment (12,5%) while the 12-month treatment had the lowest contamination (7,5%). The level of explant contamination affected the percentage of explant life, the explants from 12 months old ortet had the highest percentage of live explants (92,5%), followed by 10 months (87,5%) and 10 months (80%) treatments. At 12 weeks after inoculation (WAI), the explants did not show any callus formation on the explants, but many explants showed swelling as a sign of callus induction, and swelling occurred at five weeks after inoculation (WAI). The highest percentage of swollen explants was in the 12-month treatment (67,5%), followed by the 10-month treatment (52,5%) and the 8-month treatment (35%). It is recommended to use explants with an age of ≥ 12 months to increase the success and efficiency of tissue culture.

Keywords: *Oil Palm Explants, Ortet Age, Tissue Culture*

RINGKASAN

Vanesa Ahista Nurhaliza. “Respon Eksplan Daun Muda Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Dari Beberapa Umur Ortet Pada Kultur *In-Vitro*.” (Dibimbing oleh **M. Umar Harun**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respon eksplan daun muda kelapa sawit dari beberapa umur ortet serta menentukan umur ortet yang paling responsif. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Kota Palembang, Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai Februari 2025. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variasi umur ortet ditetapkan sebagai perlakuan yang terdiri dari ortet dengan umur, 8 bulan (P1), 10 bulan (P2), dan 12 bulan (P3) yang diulang sebanyak empat kali, setiap unitnya terdiri dari 10 botol percobaan. Penanaman dilakukan pada media MS dengan penambahan *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) 6 ppm dan *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* (2,4-D) 0,5 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi eksplan tertinggi terjadi pada eksplan dari ortet umur 8 bulan (20%), diikuti oleh perlakuan 10 bulan (12,5%) sedangkan perlakuan 12 bulan memiliki tingkat kontaminasi terendah (7,5%). Tingkat kontaminasi eksplan mempengaruhi persentase hidup eksplan, sehingga eksplan dari ortet umur 12 bulan memiliki persentase eksplan hidup tertinggi (92,5%), diikuti oleh perlakuan 10 bulan (87,5%) dan 12 bulan (80%). Pada 12 minggu setelah inokulasi (MSI) ternyata eksplan belum menunjukkan terbentuk kalus pada permukaan eksplan, tetapi banyak eksplan menunjukkan pembengkakan sebagai tanda awal induksi kalus, dan pembengkakan terjadi pada lima minggu setelah inokulasi (MSI). Persentase eksplan membengkak tertinggi ada pada perlakuan 12 bulan (67,5%), disusul oleh perlakuan 10 bulan (52,5%) dan perlakuan 8 bulan (35%). Disarankan untuk menggunakan ortet dengan umur ≥ 12 bulan untuk meningkatkan keberhasilan dan efisiensi kultur jaringan.

Kata Kunci : Eksplan Kelapa Sawit, Kultur Jaringan, Usia Ortet

SKRIPSI

RESPON EKSPLAN DAUN MUDA KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DARI BEBERAPA UMUR ORTET PADA KULTUR *IN-VITRO*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Vanesa Ahista Nurhaliza
05091282126025

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

LEMBAR PENGESAHAN

RESPON EKSPLAN DAUN MUDA KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DARI BEBERAPA UMUR ORTET PADA KULTUR *IN-VITRO*

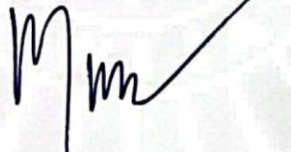
SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Vanesa Ahista Nurhaliza
05091282126025

Indralaya, Mei 2025
Pembimbing



Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
NIP. 196212131988031002

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan judul “Respon Eksplan Daun Muda Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Dari Beberapa Umur Ortet Pada Kultur *In-Vitro*.” oleh Vanesa Ahista Nurhaliza telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Petanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Maret 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

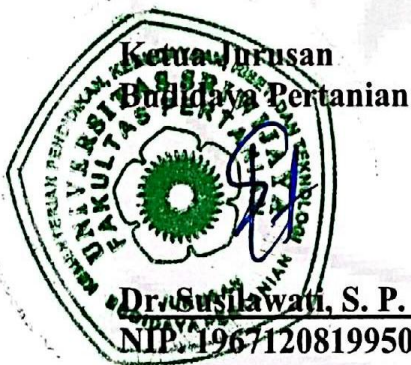
Komisi Penguji

1. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S
NIP. 196212131988031002

Ketua (.....)

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

Anggota (.....)



Indralaya, Mei 2025
Koordinator
Program Studi Agronomi

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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vanesa Ahista Nurhaliza

NIM : 05091282126025

Judul : Respon Eksplan Daun Muda Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)
Dari Beberapa Umur Ortet Pada Kultur *In-Vitro*.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan belum pernah atau sedang tidak diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain. 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, Mei 2025



Vanesa Ahista Nurhaliza

RIWAYAT HIDUP

Skripsi ini disusun oleh Vanesa Ahista Nurhaliza, penulis ini merupakan kelahiran Batumarta pada 19 Maret 2004. Penulis merupakan putri bungsu dari tiga bersaudara dari bapak Yulian Doni S.T dan ibu Anisah. Penulis memiliki dua kakak perempuan. Saat ini penulis bertempat tinggal di Desa Batumarta 1, Kecamatan Lubuk Raja, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. Pada tahun 2009, penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN 29 OKU dan menamatkan pendidikan pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikannya menengah pertama di SMPN 14 OKU dan menamatkan pendidikan pada 2018 yang kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 2 OKU dan lulus pada tahun 2021.

Pada tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan strata 1 di Universitas Sriwijaya pada Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agronomi. Penulis aktif sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON) sebagai anggota Pengembangan Potensi Sumber Daya Manusia (PPSDM) dan mendapat kepercayaan sebagai Bendahara Umum periode 2023-2024. Penulis juga tercatat sebagai anggota Pramuka Universitas Sriwijaya dan mendapat kepercayaan sebagai Sekretaris Bina Seni dan Olahraga pada tahun 2023. Selain aktif mengikuti organisasi penulis juga ikut serta menjadi Asisten Praktikum mata kuliah Budidaya Tanaman Tahunan, Produksi Tanaman Perkebunan Karet dan Kelapa Sawit, Nutrisi Tanaman, dan Dasar-Dasar Agronomi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas nikmat dan rahmat yang telah Allah SWT berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Respon Eksplan Daun Muda Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dari Beberapa Umur Ortet pada Kultur *In-Vitro*.”** adapun skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan di Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis, Bapak Yulian Doni S.T dan Ibu Anisah yang telah memberikan do’a, harapan, dukungan, semangat, kepercayaan, dan motivasi untuk terus melanjutkan pendidikan. Cinta dan kasih sayang ayah dan ibu adalah hal yang sangat berharga dalam hidup. Semoga selalu diberi kesehatan dan hidup lebih lama di dunia. Tanpa ayah dan ibu penulis bukan apa-apa.
2. Bapak Dr. Ir. M. Umar Harun. M. S. selaku dosen pembimbing skripsi dan pl yang banyak memberikan bimbingan, ilmu, pengalaman, petunjuk serta arahan kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga bapak selalu diberi kesehatan, kebahagiaan dan kesejahteraan.
3. Ibu Dr. Irmawati, S.P, M.Si, M.Sc. selaku dosen pembahas skripsi dan juga *role model* bagi penulis, yang telah memberikan inspirasi, saran, kritik dan arahan kepada penulis sehingga dapat menyusun skripsi dengan baik. Semoga hal-hal baik selalu menyertai Ibu Irmawati.
4. Kakak perempuan penulis, Reina Frieda Aurora yang telah setia mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan, yang selalu memberikan semangat serta motivasi kepada penulis untuk tidak menyerah dalam menjalani perkuliahan, yang selalu percaya bahwa penulis dapat melakukan dan menyelesaikan semuanya, *and I did it yuk! Big thanks*. Memilikinya adalah salah satu harta paling berharga di hidup penulis, karena jika tidak ada dirinya penulis tidak memiliki tempat bercerita paling nyaman. Semoga kasih sayang dan ridho Tuhan Yang Maha Esa selalu menyertai.
5. Keponakan penulis, Ayeza Afnan Khan dan Siena Aseeqa Kenizia yang telah memberikan warna di hidup penulis, memberikan tawa disaat penulis sedang tidak baik-baik saja, dan menjadi obat dari segala lelah yang penulis jalani.

6. Keluarga besar penulis, yang sudah mendukung penulis selama menyelesaikan masa studi. Dukungan yang diberikan tidak ternilai harganya.
7. Muhammad Okta Patrio Putra, yang selalu memberikan dukungan, bantuan, waktu, dan banyak pembelajaran. Membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih baik dan terus berkembang dengan caranya sendiri. Semoga selalu dilimpahkan kebahagiaan dan diberi kesuksesan.
8. Kepada teman-teman gg lampung; Nina Alfiana, Dita Riauly Tampubolon, Feby Trilamedy Pangaribuan, Franda S Khumairi, Verza Dharma Haqqi, dan Muhammad Asri Azmi, yang telah memberikan warna lain di dunia perkuliahan ini. Semoga kalian selalu diberi kebahagiaan dan menjadi orang-orang sukses. *See you on top!*.
9. Kepada teman satu penelitian, Putri Saelal Arimi yang telah banyak membantu proses penelitian, selalu memberikan semangat, dorongan, dan berjalan bersama penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. PT. Buyung Putra Perkasa yang telah memberikan penulis fasilitas dan kesempatan melaksanakan praktik lapangan. Bapak Sofyan, Bapak Firdaus Anuar, Bapak Sadar dan seluruh staf serta pengurus yang telah memberikan ilmu bermanfaat dan arahan selama praktek lapangan berlangsung.

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, Mei 2025



Vanesa Ahista Nurhaliza

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY	i
RINGKASAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN INTEGRITAS	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Hipotesis	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq).....	4
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit	5
2.2. Kultur Jaringan	6
2.3. Media Tanam Kultur Jaringan.....	7
2.4. Ortet.....	7
2.5. Eksplan	8
2.6. Kalus.....	9
BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4 Metode Analisis Data	11
3.5. Cara Kerja.....	11
3.5.1. Sterilisasi Ruangan dan Alat	11
3.5.2. Persiapan Media	11

3.5.3. Sterilisasi Eksplan	12
3.5.4. Inokulasi Eksplan	12
3.6. Peubah yang diamati	13
3.6.1. Persentase Eksplan Terkontaminasi (%)	13
3.6.2. Persentase Eksplan Hidup (%)	13
3.6.3. Persentase Eksplan Membengkak (%)	14
3.6.4. Tebal Pembengkakan Eksplan	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Hasil.....	15
4.1.1. Persentase Kontaminasi Eksplan (%).....	15
4.1.2. Persentase Eksplan Hidup (%)	16
4.1.3. Persentase Eksplan Membengkak (%)	17
4.1.4. Tebal Pembengkakan Eksplan	20
4.2. Pembahasan	21
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Persentase kontaminasi eksplan daun muda kelapa sawit dari beberapa umur ortet selama 12 MSI	15
Tabel 4.2. Persentase membengkaknya eksplan daun muda kelapa sawit dari beberapa umur ortet selama 12 MSI	18
Tabel 4.3. Tebal pembengkakan eksplan daun muda kelapa sawit dari beberapa umur ortet	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Kontaminasi jamur pada eksplan daun muda kelapa sawit dari beberapa umur ortet.....	16
Gambar 4.2. Persentase hidup eksplan daun muda kelapa sawit dari beberapa umur ortet	16
Gambar 4.3. Pembengkakan eksplan daun muda kelapa sawit dari beberapa umur ortet	17
Gambar 4.4. Persentase total eksplan membengkak pada setiap bulan	19
Gambar 4.5. Sebelum dan sesudah pembengkakan eksplan daun muda kelapa sawit.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisis Keragaman	30
Lampiran 2. Kegiatan Penelitian.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan produsen sawit terbesar di dunia yang menyumbang sekitar 45% dari produksi global (Purnamayani *et al.*, 2023). Peningkatan luas areal serta kegiatan replanting kebun kelapa sawit mendorong peningkatan permintaan bibit kelapa sawit (Sintia *et al.*, 2023). Peningkatan permintaan bibit kelapa sawit tidak hanya terkait dengan kuantitas, tetapi juga kualitas bibit seperti, bibit yang unggul dalam hal pertumbuhan yang cepat, produktivitas tinggi, serta tahan terhadap hama dan penyakit.

Perbanyakan kelapa sawit secara vegetatif tidak mungkin dilakukan karena tanaman ini hanya memiliki satu titik tumbuh. Sementara itu, teknik perbanyakan melalui benih memiliki beberapa kendala, seperti waktu perkecambahan yang cukup lama. Waktu yang dibutuhkan untuk perkecambahan benih adalah 1-3 tahun dan tingkat perkecambahan yang sangat rendah (30%) (Babu *et al.*, 2023). Kelapa sawit adalah tanaman tahunan dengan penyerbukan terbuka, dimana kelapa sawit memiliki periode tanam panjang untuk satu siklus tanam (Almeida *et al.*, 2020). Kultur jaringan merupakan alternatif yang menjanjikan untuk produksi bibit kelapa sawit dengan skala besar (Bonetti *et al.*, 2016).

Teknik kultur jaringan merupakan salah satu metode untuk memperoleh bahan tanam yang bebas dari patogen. Metode ini memungkinkan produksi bibit dalam jumlah banyak dalam waktu singkat, bebas penyakit, tidak tergantung pada iklim atau cuaca, menghasilkan tanaman yang sehat, dan dapat mempertahankan sifat-sifat unggul dari induk, tidak membutuhkan lahan yang luas untuk pembibitan, sedikit tenaga kerja, dan dapat memperbanyak tanaman tertentu yang sulit jika diperbanyak secara konvensional (Ziraluo, 2021). Dalam industri perkebunan kelapa sawit, kultur jaringan memungkinkan perbanyakan bibit secara klonal, sehingga dapat dihasilkan tanaman kelapa sawit dengan sifat-sifat unggul, seperti produktivitas tinggi, rendemen minyak yang lebih tinggi, serta karakter unggul sekunder lainnya (Saprati *et al.*, 2024). Teknik budidaya *in vitro* dapat menjadi solusi untuk mengatasi kendala-kendala yang sering ditemui dalam

penyediaan bibit yang seragam, dalam waktu yang relatif singkat, tidak bergantung pada musim, dan bebas dari penyakit (Malonga & Sandra, 2024).

Kultur jaringan kelapa sawit memiliki tingkat pembentukan kalus dan embrio yang rendah. Tingkat embriogenesis kelapa sawit biasanya rata-rata kurang dari 5% per ortet (Constantin *et al.*, 2015). Secara umum, induksi kalus memakan waktu antara 1 hingga 15 bulan, sementara proses embriogenesis membutuhkan waktu 5 hingga 36 bulan. Proliferasi embrio biasanya memerlukan waktu sekitar 6 bulan, dan induksi perakaran memakan waktu sekitar 2 hingga 4 bulan (Corley dan Tinke, 2016), oleh karena itu efisiensi proses kultur jaringan perlu ditingkatkan. Menurut Astari *et al.*, (2023) Keberhasilan kultur jaringan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti komposisi media, kondisi kultur, genotipe, dan jenis eksplan. Memilih eksplan yang tepat merupakan salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi proses kultur jaringan. Menurut Mardiana *et al.*, (2024), jenis eksplan adalah salah satu faktor penting dalam kultur jaringan. Eksplan sendiri adalah bagian tanaman yang digunakan untuk memulai proses inisiasi. Beberapa bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan dalam teknik kultur jaringan antara lain umbut (daun muda), akar, bunga (infloresens), bibit, dan embrio (Weckx *et al.*, 2019). Eksplan yang sering digunakan adalah daun muda yang belum membuka, dikarenakan kondisi eksplan yang relatif steril.

Eksplan didapat dari ortet atau tanaman induk yang telah dipilih melalui tahap seleksi, pemilihan ortet yang tepat penting dilakukan karena ortet memainkan peran penting dimana sifat-sifat genetik dan fisiologisnya akan mempengaruhi kualitas tanaman. Constantin *et al.*, (2015) mengatakan bahwa eksplan terbaik berasal dari jaringan muda yang masih mengalami pembelahan sel dan umumnya membentuk kalus lebih mudah daripada yang berasal dari bagian tanaman yang lebih tua, di mana aktivitas sel meristematik berkurang atau hilang. Secara umum, semakin muda usia eksplan maka semakin besar kemungkinan keberhasilannya, pendapat serupa juga dikatakan oleh Basri., (2016) bahwa umur eksplan sangat mempengaruhi kemampuan tumbuh dan beregenerasi eksplan tersebut. Secara umum, eksplan yang diambil dari tanaman muda (*juvenil*) lebih mudah tumbuh dan beregenerasi dibandingkan dengan jaringan yang sudah lebih berkembang dan terdiferensiasi. Seperti yang dikatakan Jayanthi *et al.*, (2015),

bahwa embriogenesis langsung pada kelapa sawit dengan tingkat efisiensi yang lebih baik adalah menggunakan tanaman muda. Tingkat metilasi dari urutan DNA tertentu secara langsung dikaitkan dengan tingkat embriogenesis eksplan tanaman yang diperoleh dari ortet, pendapat ini didukung dengan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Ugiagbe *et al.*, (2022) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa eksplan dari ortet umur 8 tahun lebih baik dalam induksi kalus dibandingkan eksplan dari tanaman dengan umur 10, 12, dan 14 tahun.

Diduga eksplan yang diambil dari ortet dengan umur yang berbeda memiliki jaringan yang relatif berbeda. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini menjadi penting dilakukan untuk memperdalam pemahaman tentang peranan umur ortet dalam keberhasilan kultur jaringan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dan hasil yang lebih efisien.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi respon eksplan daun muda kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dari umur ortet berbeda pada kultur *in-vitro*, serta menentukan umur ortet yang paling responsif.

1.3. Hipotesis

Diduga eksplan dari ortet dengan umur 8 bulan lebih baik dibandingkan eksplan dari ortet umur 10 bulan dan 12 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, R. (2020). Induksi Dan Pertumbuhan Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) Dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Bap Pada Media Ms+ Naa 1, 5 Ppm (Doctoral dissertation, UIN Sultan Syarif Kasim Riau).
- Almeida, R. F., Meira, F. S., Gomes, H. T., Balzon, T. A., Bartos, P. M. C., Meira, R. de O., da Cunha, R. N. V., Lopes, R., Mehta, A., dan Scherwinski-Pereira, J. E. (2020). Capacity for somatic embryogenesis of adult oil palm genitors (*Elaeis guineensis*, var. Pisifera) from immature leaf tissues. *South African Journal of Botany*, 131, 229–239. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.02.026>
- Amanda, D. V. (2017). Efektivitas Isolat Mikroba Antagonis Sebagai Biokontrol Untuk Identifikasi Keterjadian Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Jakarta).
- Andriani, D., dan Heriansyah, P. (2021). Identifikasi Jamur Kontaminan pada Berbagai Eksplan Kultur Jaringan Anggrek Alam (*Bromheadia finlaysoniana* (Lind.) Miq. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(2), 192-199.
- Arimarsetiowati, R. (2012). Kultur jaringan tanaman kopi. *Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 13-17.
- Ashar, J. R., Farhanah, A., Hamzah, P., Ismayanti, R., Tuhuteru, S., Yusuf, R. dan Mardaleni, M. (2023). *Pengantar Kultur Jaringan Tanaman*. Penerbit Widina.
- Astari, R. P., Basyuni, M., Siregar, L. A., Damanik, R. I., Arifiyanto, D., Affandi, D., dan Syahputra, I. (2024). Genotypic effects on accelerated propagation of oil palm breeding materials selected (*Elaeis guineensis* Jacq.) using somatic embryogenesis. *Oil Crop Science*, 9(2), 111-120.
- Astari, R. P., Basyuni, M., Siregar, L. A., Damanik, R. I., dan Syahputra, I. (2023). Identifikasi Genotipe Embrionik pada Kultur Jaringan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) untuk Mendukung Program Pemuliaan Berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 7(1), 1265-1272.
- Ayundaris, A. P., Nursandi, F., Zainudin, A., dan Ishartati, E. (2024). Optimization of Callus Induction Using a Combination of 2, 4 Dichlorophenoxy Acetic Acid and Sitokinin on Pineapple (Smooth cayenne) Cales In Vitro. *Journal of Tropical Crop Science and Technology*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.22219/jtcst.v6i1.32887>
- Azizah, R. (2017). Pertumbuhan kalus Kopi Liberika Tungkal Jambi (*Coffea liberica* var. Liberika cv. Tungkal Jambi) Dengan Kombinasi 2, 4-D dan Kinetin secara *In Vitro* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).

- Babu, B. K., Mathur, R. K., Suresh, K., Ravichandran, G., Susanthu, B., dan Tiwari, S. (2023). In Vitro Cultural Studies For Callogenesis And Embryogenesis Of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Using Seedling And Spear Leaf Explants. *Journal of Oil Palm Research*. DOI: <http://dx.doi.org/10.21894/jopr.2023.0000>
- Basri, A. H. H. (2016). Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyakan Tanaman Bebas Virus. *Agrica Ekstensi*, 10(1), 64-73.
- Bonetti, K. A. P., Nesi, J., Quisen, R. C., dan Quoirin, M. (2016). Somatic embryogenesis from zygotic embryos and thin cell layers (TCLs) of Brazilian oil palm (*Elaeis guineensis* × *Elaeis oleifera*). *African Journal of Biotechnology*, 15(37), 2028-2037. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJB2016.15482>
- Constantin, M., Nchu, W. A., Godswill, N., Wiendi, N. M. A., Wachjar, A., dan Frank, N. E. G. (2015). Induction of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq. var. Tenera) callogenesis and somatic embryogenesis from young leaf explants. *J. Appl. Biol. Biotechnol*, 3(4), 4-10. DOI: <https://dx.doi.org/10.7324/JABB.2015.3402>
- Corley, R. H. V., dan Tinker, P. B. 2016. The Oil Palm. Edisi kelima. Wiley Blackwell.
- Dewi Ibrahim, M. S., Rostiana, O., dan Khumaida, N. (2010). Pengaruh Umur Eksplan Terhadap Keberhasilan Pembentukan Kalus Embriogenik Pada Kultur Meristem Jahe (*Zingiber officinale* Rosc). *Industrial Crops Research Journal*, 16(1), 37-42.
- Dwiyani, R. (2015). Kultur Jaringan Tanaman. Pelawa Sari Percetakan & Penerbit., Bali.
- Fauzi, M., Jiyanto, J., dan Anwar, P. (2021). Pengaruh Ensilase Terhadap Kualitas Fisik Silase Pelepah Sawit Dengan Cairan Yang Di Inovasikan Asam Laktat Batang Pisang. *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 10(3), 397-404.
- Fauziah, F. S., Purnomo, S. S., Saputro, N. W., dan Mayang, R. B. (2021). Pemberian NAA (Naphthalene Acetic Acid) dan BAP (Benzil Amino Purine) dalam Inisiasi Petal Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) Terhadap Pertumbuhan Organogenesis Tunas Secara In Vitro pada Media MS (Murashige and Skoog). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(7), 96-106.
- Ginting, A. S. (2020). Pemanenan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dan Transportasi Buah di Kebun Paya Baung PT Tapisan Nadenggan Sumatera Utara.
- Handoyowati, G. (2016). Ketahanan Kultur Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Secara In Vitro Pada Konsentrasi Sterilan Dan Jenis Eksplan Yang Berbeda (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- Idris, I., & Mayerni, R. (2020). Karakterisasi morfologi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di kebun binaan PPKS Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Riset Perkebunan*, 1(1), 45-53.

- Ismail, R. P., Rahmawati, R., Nuraisyah, A., dan Nugroho, S. A. (2023). Optimalisasi Metode Sterilisasi Eksplan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Secara In Vitro. In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture* (pp. 307-313).
- Jayanthi, M., Susanthi, B., Murali Mohan, N., & Mandal, P. K. (2015). *In vitro somatic embryogenesis and plantlet regeneration from immature male inflorescence of adult dura and tenera palms of Elaeis guineensis* (Jacq.). *SpringerPlus*, 4, 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1025-4>
- Khoiriyah, S., Santosa, D., dan Purwantini, I. (2023). Efek Kombinasi 2, 4 D Dan Kinetin Pada Pembentukan Kalus Daun *Catharanthus roseus* (L.) G. Don Serta Deteksi Alkaloidnya. *Majalah Farmaseutik*, 19(3), 385-393. DOI : 10.22146/farmaseutik.v19i3.82593
- Komairoh, S., & Gusmalawati, D. (2023). Respon Pertumbuhan In Vitro Epikotil Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* L. var *microcarpa*) dengan Penambahan Ekstrak Tomat dan Benzylaminopurin (BAP). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 888-896.
- Mahadi, I., Syafi'i, W., & Sari, Y. (2016). Induksi Kalus Jeruk Kasturi (*Citrus Microcarpa*) Menggunakan Hormon 2,4-D Dan Bap Dengan Metode In Vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 84–89. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.2.84>
- Malonga, W. A. M., & Sandra, E. (2024). Teknik Subkultur dalam Kultur Jaringan Tanaman Anggrek Ki Aksara (*Macodes petola*) secara In Vitro. *Jurnal Satwa Tumbuhan Indonesia*, 1(1), 15-23.
- Marcelian, S. (2023). Identifikasi Dan Persentase Serangan Patogen Penyakit Pada Pembibitan Utama Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Di Desa Pematang Pauh Kecamatan Tungkal Ulu Kabupaten Tanjung Jabung Barat (Doctoral dissertation, Universitas Batanghari Jambi).
- Mardiana, Y., Putriani, L. D., & Utomo, P. S. (2024). Pengaruh Pemilihan Eksplan Dan Varietas Terhadap Induksi Kalus Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L). *JURNAL ILMIAH AGRINECA*, 24(1), 79-88. DOI: <https://doi.org/10.36728/afp.v24i1.3106>
- Mawaddah, N. (2022). Kultur Jaringan Tiga Jenis Murbei Pada Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Mukmin, R. P. 2019. Optimasi dan Efisiensi Teknik Isolasi Rna Daun dan Akar Kelapa Sawit Jenderal Soedirman.
- Nugrahani, P. (2015). Produksi Bibit Kultur Jaringan Tanaman Krisan.
- Nugroho, A. (2019). Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit. *Lambung Mengkurat Universitas Press (Issue November)*, 41-42.

- Nuryanto, E. (2015). Perkembangan Buah Kelapa Sawit dan Kandungan Serta Komposisi Kimianya. *Warta PPKS*, 2D(1). 33-40.
- Pertiwi, K. O. (2017). Seleksi lima isolat fungi mikoriza arbuskular untuk kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan.
- Plantamor Situs Dunia Tumbuhan. (2025). *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus tricolor*, *Alternanthera amoena* Voss. <http://plantamor.com/>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2025.
- Prashariska, K., Pitoyo, A., & Solichatun. 2021. Pengaruh *Indole3-Acetic Acid* (IAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap induksi dan deteksi alkaloid kalus Kamilen (*Matricaria chamomilla* L.). *Innofarm*. 23(2): 104-114.
- Purnamayani, R., Dariah, A., Syahbuddin, H., Tarigan, S. D., & Sudradjat, S. (2022). Best practices pengelolaan air perkebunan kelapa sawit di lahan gambut. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 16(1), 9-21.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2024). Analisis kinerja perdagangan komoditas kelapa sawit 2024. Kementerian Pertanian.
- Rasud, Y., & Bustaman, B. (2020). Induksi kalus secara in vitro dari daun cengkeh (*Syzigium aromaticum* L.) dalam media dengan berbagai konsentrasi auksin. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 67-72.
- Rismayanti, A. Y., dan Nafi'ah, H. H. (2021). Modifikasi media pada induksi kalus kopi arabika (*Coffea arabica* L.) berbuah kuning. *Jurnal Agro Wiralodra*, 4(2), 42-49.
- Rodinah, R., Razie, F., Naemah, D., & Fitriani, A. (2016). Respon Bahan Sterilan Pada Eksplan Jelutung Rawa (*Dyrra Lowii*). *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3), 240–245.
- Saptari, R. T., Sumaryono, S., Sinta, M. M., & Riyadi, I. (2024). Digitalisasi Pendataan Berbasis Kode Qr Di Laboratorium Kultur Jaringan Untuk Efisiensi Produksi Bibit Kelapa Sawit Skala Massal. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 29(2), 117-132. DOI: <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v29i2.140>
- Shofiyani, A., Purnawanto, A. M., dan Aziz, R. Z. A. (2020). Pengaruh Berbagai Jenis Sterilan dan Waktu Perendaman terhadap Keberhasilan Sterilisasi Eksplan Daun Kencur (*Kaempferia galanga* L) pada Teknik Kultur In Vitro. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 22(1). <https://dx.doi.org/10.30595/agritech.v22i1.7523>
- Sinta, M. M., Saptari, R. T., Riyadi, I., & Sumaryono, S. (2023). Optimasi sistem kultur dan media untuk peningkatan tinggi tunas in vitro kelapa sawit. *Menara Perkebunan*, 91(1), 25-35.
- Sulaksono, G., Hasmeda, M., Hanum, L., Wendra, F., Santika, B., dan Asmono, D. (2021). The effect of culture media type and plant growth regulators on callus induction of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) Pisifera type. *BIOVALENTIA: Biological Research Journal*, 7(2), 55-60.

- Sutia, N., Suliansyah, I., & Noferta, A. (2018). Identifikasi Bunga Normal dan Abnormal Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Kebun Binaan PPKS di Kabupaten Dharmasraya. *Agroteknologi Universitas Danalas*, 2(2), 8-16.
- Tarigan, S. D. S., Astarini, I. A., & Astiti, N. P. A. (2023). Inisiasi kalus bangle (*Zingiber purpureum roscoe*) pada beberapa kombinasi 2.4-d dan kinetin. *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 14(2), 93-99.
- Ugiagbe, I. M., Aken'ova, M. E., Aghahowa, J. O., Nwite, P. A., Uwaifo, W. A., Maidoh, F. U., & Victor, D. (2022). Evaluation of effect of age on callus initiation rate in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Types. In *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences ISSN* (Vol. 10, Issue 3). www.isca.me
- Ulfah, K. U., Al Hakim, L. A. H., Dimas Ilham, M. D. I., Mulyanto, M. M., Sri Julianti, N. S. J., Arianti, N. A., ... & Suryani, R. S. (2018). Nilai Ekonomi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Untuk Rakyat Indonesia.
- Valentine, F., & Darmawan, S. (2024). Analisis Korelasi Umur Kelapa Sawit dengan *Canopy Height Model* (CHM) Berdasarkan Data Foto Udara (Studi Kasus: Perkebunan Kelapa Sawit PTPN III di Kabupaten Asahan, Sumatra Utara). *Prosiding FTSP Series*, 436-448.
- Waryastuti, D.E., Setyobudi, L., dan Wardiyati, T. (2017). Pengaruh tingkat konsentrasi 2.4-D dan BAP pada media MS terhadap induksi kalus embriogenik Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *J. Produksi Tanaman*. 5(1): 140-149.
- Weckx, S., Inzé, D., & Maene, L. (2019). Tissue culture of oil palm: finding the balance between mass propagation and somaclonal variation. *Frontiers in plant science*, 10, 722. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00722>
- Widians, J. A., dan Rizkyani, F. N. 2020. Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode Certainty Factor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(1):58-63.
- Ziraluo, Y. P. B. (2021). Metode perbanyakan tanaman ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* Poiret) dengan teknik kultur jaringan atau stek planlet. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(3), 1037-1046. DOI: <https://doi.org/10.47492/jip.v2i3.819>