

**PENGARUH KOMBINASI MEDIA TANAM TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA KOPYOR (*Cocos nucifera* L.)
HASIL KULTUR JARINGAN**

(Skripsi)

Oleh

**TIKOH MANTI KOH
NPM 2054121015**



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGARUH KOMBINASI MEDIA TANAM TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA KOPYOR (*Cocos nucifera* L.)
HASIL KULTUR JARINGAN**

Oleh

**TIKOH MANTIKOH
2054121015**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA KOPYOR (*Cocos nucifera* L.) HASIL KULTUR JARINGAN

Oleh

TIKOH MANTIKOH

Keberhasilan aklimatisasi planlet kelapa kopyor (*Cocos nucifera* L.) masih terbilang rendah. Media tanam merupakan salah faktor yang dapat menentukan keberhasilan aklimatisasi pada bibit kelapa kopyor hasil kultur jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi media tanam terhadap daya hidup planlet dan pertumbuhan bibit kelapa kopyor hasil kultur jaringan. Penelitian ini dilaksanakan di Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung pada Maret hingga September 2024. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan kombinasi media tanam dan diulang sebanyak 5 kali. Perlakuan tersebut yaitu P1 (Tanah + arang sekam + vermikompos) (1:1:1 v/v), P2 (Tanah + Arang Sekam + Kompos) (1:1:1 v/v), P3 (Kompos + Arang Sekam + *Cocopeat*) (1:1:1 v/v), P4 (Kompos + Arang Sekam) (1:1 v/v), dan P5 (Kompos + *Cocopeat*) (1:1 v/v). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P5 (Kompos + *Cocopeat*) mampu menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dari perlakuan lainnya yaitu 47,44 cm. Perlakuan P2 (Tanah + Arang Sekam + Kompos) dan P3 (Kompos + Arang Sekam *Ccocopeat*) menghasilkan diameter batang bibit kelapa kopyor terbesar yaitu 1,27 cm.

Kata kunci: Aklimatisasi, Kelapa Kopyor, Kultur Jaringan, Media Tanam, Pembibitan

ABSTRAK

THE EFFECT OF PLANTING MEDIA COMBINATION ON THE GROWTH OF KOPYOR COCONUT SEEDLINGS (*Cocos nucifera* L) RESULTS OF TISSUE CULTURE

By

TIKOH MANTIKOH

*The success of acclimatization of coconut plantlets (*Cocos nucifera* L.) is still relatively low. Planting media is one of the factors that can determine the success of acclimatization in coconut seedlings from tissue culture. This study aims to determine the effect of planting media combinations on plantlet viability and growth of coconut seedlings from tissue culture. This study was conducted in Terbanggi Besar, Central Lampung Regency, Lampung from March to September 2024. This study used a non-factorial randomized block design (RBD) consisting of 5 treatments of planting media combinations and 5 replications. The treatments were P1 (Soil + rice husk charcoal + vermicompost) (1:1:1 v/v), P2 (Soil + rice husk charcoal + compost) (1:1:1 v/v), P3 (Compost + rice husk charcoal + cocopeat) (1:1:1 v/v), P4 (Compost + rice husk charcoal) (1:1 v/v), and P5 (Compost + cocopeat) (1:1 v/v). The results showed that treatment P5 (Compost + cocopeat) produced the highest plant height of all treatments, at 47.44 cm. Treatments P2 (Soil + rice husk charcoal + compost) and P3 (Compost + rice husk charcoal + cocopeat) produced the largest stem diameter of kopyor coconut seedlings, at 1.27 cm.*

Keywords: *Acclimatization, Kopyor Coconut, Nursery, Planting Media, Tissue Culture*

Judul Skripsi : **PENGARUH KOMBINASI MEDIA TANAM
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA
KOPYOR (*Cocos nucifera* L.) HASIL KULTUR
JARINGAN**

Nama Mahasiswa : Tikoh Mantikoh

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI:

1. Komisi Pembimbing,

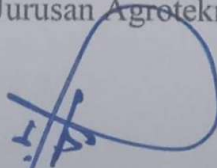


Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002



Fitri Yella S.P., M.Si., Ph.D.
NIP 197905152008122005

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,



Ir. Setyo Widagdo, M.Si.
NIP 196812121992031004

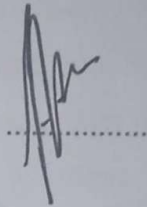
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

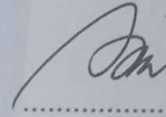
Ketua : Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.



Sekretaris : Fitri Yelli, S.P, M.Si., Ph.D.



Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 10 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Kopyor (*Cocos nucifera* L.) Hasil Kultur Jaringan”** merupakan hasil karya saya yang dibimbing oleh komisi pembimbing Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. dan Fitri Yelli, S.P, M.Si., Ph.D., dengan semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah-kaidah penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap untuk menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 10 Juli 2025
Yang membuat pernyataan,



Tikoh Mantikoh
NPM 2054121015

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Tikoh Mantikoh, lahir di Desa Tanjung, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada 19 Desember 2002, sebagai anak terakhir dari enam besaudara, dari pasangan Bapak Najib Syarif dan Ibu Khomsah Mariam. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Tanjung pada 2014, dilanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTs Nurul Hidayah diselesaikan pada 2017, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung diselesaikan pada 2020. Penulis resmi menjadi mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2020 melalui jalur SMMPTN.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Banjar Negara, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung dan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pineapple (GGP) yang berlokasi di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) Periode 2021 – 2022 sebagai anggota bidang Hubungan Masyarakat (Humas).

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada:

Kedua orang tuaku
Bapak Najib Syarif dan Ibu Khomsah Mariam

Untuk bapak dan ibu tercinta, terima kasih atas semua do'a, kasih sayang, dan dukungannya sehingga aku bisa sampai di tahap ini. Terima kasih atas semua pengorbanan dan jerih payah di setiap langkah dan usaha kalian dalam membimbingku.

Saudari-saudariku
Aufah, Kifah, Sufah, Zurfah, dan Fifah

Terima kasih telah memberikan kasih sayang, dukungan dan juga doa di setiap langkahku. Terima kasih atas motivasi dan senantiasa memberikan dukungan.

Serta
Almamater Tercinta Universitas Lampung

MOTTO

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu,
dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu,
Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui"
(QS Al-Baqarah: 216)

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-
orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat"
(Q.S. Al-Mujadalah: 11)

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan,
melainkan menguji kekuatan akarnya”
(Ali bin Abi Thalib)

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada
di jalan Allah hingga ia kembali”
(HR Tirmidzi)

*“If you can't fly then run, if you can't run then walk, if you can't walk then crawl,
but whatever you do you have to keep moving forward”*
(Martin Luther King Jr.)

SANWACANA

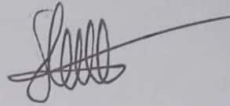
Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Kopyor (*Cocos nucifera* L.) Hasil Kultur Jaringan”** sebagai syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung.

Dalam penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari kendala yang banyak dihadapi oleh penulis, namun pada akhirnya penulis dapat menyelesaikannya berkat adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus Pembimbing Akademik dan Pembimbing utama yang telah memberikan arahan, saran, bantuan, motivasi, dan bimbingannya kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi;
- (2) Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (3) Ibu Fitri Yelli, S.P, M.Si., Ph.D., selaku Pembimbing Pembantu yang telah memberikan arahan, saran, bantuan, motivasi, dan bimbingannya kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi;
- (4) Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Penguji atas saran, kritik, nasihat, dan bimbingannya;
- (5) Ni Wayan Maya Sari, yang telah memberikan waktu dan saran kepada penulis selama penelitian;
- (6) Kedua Orang Tua tercinta, yaitu Bapak Najib Syarif dan Ibu Khomsah Mariam serta kakak penulis, yaitu Aufah Arafah, Kifah Akifah, Sufah

- Asufah, Zurfah Muzrifah, Fifah Afifah terima kasih atas bantuan, do'a, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi;
- (7) Teman-temanku: Sinta Indria Rini, A'yunin Wamepa, Talita Nur Husnina, dan Suci Husna Isnaini atas motivasi dan bantuannya kepada penulis;
 - (8) Teman-teman Agroteknologi 2020 yang telah memberikan semangat dan dukungannya selama penelitian;
 - (9) Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas dukungannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.

Bandar Lampung, 10 Juli 2025
Penulis,



Tikoh Mantikoh

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tanaman Kelapa dan Kelapa Kopyor	8
2.1.1 Morfologi Tanaman Kelapa Kopyor.....	10
2.1.2 Lingkungan Tumbuh Kelapa	12
2.2 Kultur Jaringan	13
2.2 Media Tanam	14
2.3.1 Kompos.....	15
2.3.2 Arang Sekam.....	16
2.3.3 Vermikompos.....	17
2.3.4 <i>Cocopeat</i>	18
III. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.4.1 Penanaman Planlet Kelapa Kopyor	20
3.4.2 Persiapan Media Tanam Perlakuan.....	21
3.4.3 Pindah Tanam	21
3.4.4 Pemeliharaan.....	22

3.5 Variabel Pengamatan	22
3.5.1 Persentase Tanaman Hidup (%).....	22
3.5.2 Tinggi Tanaman (cm).	22
3.5.3 Diameter Batang (cm).....	23
3.5.4 Jumlah Daun (helai).....	23
3.5.5 Panjang Akar (cm).....	23
3.5.6 Jumlah Akar	23
3.6 Analisis Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.1.1 Analisis Media Perlakuan	24
4.1.2 Persentase Tanaman Hidup	26
4.1.3 Rekapitulasi Hasil Analisi Ragam	27
4.1.4 Tinggi Tanaman	27
4.1.5 Diameter Batang	28
4.1.6 Jumlah daun	29
4.1.7 Panjang Akar.....	30
4.1.8 Jumlah Akar	30
4.2 Pembahasan	31
V. SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Analisis Kandungan Media Perlakuan	24
2. Persyaratan Teknis Minimal Pembenh Tanah Organik	25
3. Penilaian Hasil Analisis pH Tanah	25
4. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	25
5. Persentase Tanaman Hidup Bibit Kelapa Kopyor pada Beberapa Kombinasi Media Tanam	26
6. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Data Tinggi Tanaman, Diameter Batang, Jumlah Daun, Panjang Akar, dan Jumlah Akar	27
7. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Media Tanam terhadap Tinggi Tanaman	28
8. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Media Tanam terhadap Diameter Batang.....	28
9. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Media Tanam terhadap Jumlah Akar.....	31
10. Data Tanaman Hidup Bibit Kelapa Kopyor Akibat Pengaruh Kombinasi Media Tanam	41
11. Data Tinggi Tanaman Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Kopyor 24 mst.....	41
12. Data Transformasi Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Tinggi Tanaman 24 mst	42
13. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Tinggi Tanaman	43

14.	Uji Aditivitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Tinggi Tanaman Kelapa Kopyor.....	44
15.	Analisis Sidik pada Pengaruh Kombinasi Media tanam terhadap Tinggi Tanaman Kelapa Kopyor	44
16.	Data Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Diameter Batang Bibit Kelapa Kopyor 24 mst.....	45
17.	Data Transformasi Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Diameter Batang Bibit Kelapa Kopyor 24 mst.....	45
18.	Uji Homogenitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Diameter Batang Bibit Kelapa Kopyor.....	46
19.	Uji Aditivitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Diameter Batang Bibit Kelapa Kopyor	47
20.	Data Analisis Sidik Ragam Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Diameter Batang Bibit Kelapa Kopyor	47
21.	Data Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Daun Bibit Kelapa Kopyor 24 mst	48
22.	Uji Homogenitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Daun Bibit Kelapa Kopyor.....	49
23.	Uji Aditivitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Daun Bibit Kelapa Kopyor	50
24.	Data Analisis Sidik Ragam Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Daun Bibit Kelapa Kopyor	50
25.	Data Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Panjang Akar Bibit Kelapa Kopyor 24 mst.....	51
26.	Uji Homogenitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Panjang Akar Bibit Kelapa Kopyor	52
27.	Uji Aditivitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Panjang Akar Bibit Kelapa Kopyor	53
28.	Data Analisis Sidik Ragam Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Panjang Akar Bibit Kelapa Kopyor	53
29.	Data Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Akar Bibit Kelapa Kopyor.....	54

30.	Data Transformasi Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Akar Bibit Kelapa Kopyor	54
31.	Uji Homogenitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Akar Bibit Kelapa Kopyor	55
32.	Uji Aditivitas Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Akar Bibit Kelapa Kopyor	56
33.	Data Analisa Sidik Ragam Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Variabel Jumlah Akar Bibit Kelapa Kopyor.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pemikiran.....	7
2. Tata letak satuan percobaan	20
3. Tampilan bibit kelapa kopyor	26
4. Pertambahan jumlah daun bibit kelapa kopyor	29
5. Tampilan akar bibit kelapa kopyor	30
6. Pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa kopyor	57
7. Pertumbuhan diameter batang bibit kelapa kopyor.....	57
8. Jumlah akar bibit kelapa kopyor akibat perlakuan media tanam	58
9. Larutan fungisida mankozeb	59
10. Media tanam yang sudah dioven.....	59
11. Pindah tanam	59
12. Pengukuran diameter batang bibit kelapa kopyor	60
13. Pengukuran panjang akar bibit kelapa kopyor	60
14. Planlet kelapa kopyor	60
15. Perendaman planlet dalam fungisida	61
16. Penyungkupan	61

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah khususnya dibidang pertanian seperti perkebunan kelapa. Saat ini, komoditi pertanian Indonesia cukup dikenal dan permintaannya meningkat sejalan dengan perkembangan teknologi (Nursyam, 2013). Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu tanaman Perkebunan yang memiliki arti strategi bagi bangsa Indonesia. Tanaman kelapa tergolong dalam jenis tanaman tahunan yang paling bermanfaat karena mulai dari daging buahnya, daun, batang hingga akarnya dapat dimanfaatkan (Winarno, 2014). Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2023), luas areal perkebunan kelapa Indonesia pada tahun 2022 yaitu seluas 3,3 juta ha dengan produksi sebesar 2,8 juta ton.

Salah satu jenis kelapa yang memiliki nilai ekonomis dan memiliki potensi untuk komoditas ekspor adalah kelapa kopyor (Novariant dan Lolong, 2012). Menurut Jayanti dkk. (2022), kelapa kopyor memiliki karakteristik yang unik akibat penyimpangan genetik yang terjadi saat pembentukan daging buah. Permintaan kelapa kopyor belum semuanya terpenuhi, karena terbatasnya ketersediaan kelapa kopyor di sentra tanaman kelapa kopyor. Rendahnya produksi kelapa kopyor disebabkan kurang optimalnya budidaya tanaman tersebut. Salah satu kendala tersebut adalah tanaman kelapa penghasil buah kopyor hanya mengandalkan pohon kelapa berbuah kopyor yang mempunyai konstitusi genetik heterozigot (Kk) dan ditumbuhkan dari benih kelapa yang fenotipenya normal, tetapi membawa gen untuk sifat kopyor pada salah satu alel dalam lokus yang mengatur sifat kopyor (Maulida dkk., 2020).

Saat ini, proses pembibitan kelapa kopyor masih dilakukan secara konvensional dengan cara menanam kelapa normal yang dihasilkan dari pohon yang mampu menghasilkan buah kopyor. Kelapa kopyor yang dibudidayakan secara konvensional hanya sanggup membentuk kelapa kopyor antara 10–30 % (Maulida dkk., 2020). Menurut Maskromo dan Novariant (2007), salah satu cara yang dapat digunakan untuk menghasilkan kelapa yang mampu menghasilkan 100% buah kopyor adalah dengan teknik kultur jaringan menggunakan teknik kultur embrio. Manfaat penggunaan teknik kultur jaringan yaitu dapat memperbanyak tanaman *true-to-type* (sesuai dengan induknya) dalam jumlah besar, tidak memerlukan tempat yang luas, dan dapat menghasilkan bibit lebih sehat karena berasal dari kultur *in vitro* yang steril (Hasporo dan Yusnita, 2018). Selain itu, dengan teknik kultur jaringan dapat menghasilkan tanaman kelapa kopyor yang mampu tumbuh dan berkembang normal seperti kelapa biasa dengan persentase hasil buah kelapa kopyor mencapai 97-100% (Sumaryono dan Riyadi, 2016).

Teknik kultur *in vitro* kelapa kopyor melalui kultur embrio saat ini umum digunakan di Indonesia untuk menghasilkan bibit kelapa kopyor (Sisunandar, 2015). Kultur embrio merupakan teknik untuk menumbuhkan embrio zigotik pada kondisi aseptik dalam medium tertentu sehingga diperoleh bibit tanaman (Maulida dkk., 2020). Tahapan kultur embrio kelapa kopyor dimulai dari perkecambahan embrio, perkembangan tunas, pembentukan akar, pembesaran planlet, dan aklimatisasi (Sumaryono dan Riyadi, 2016). Aklimatisasi dalam kultur *in vitro* adalah suatu proses adaptasi dari tanaman hasil kultur *in vitro* (plantlet) terhadap cekaman lingkungan baru sebelum ditanam di lapang (Dwiyani, 2015). Tahap aklimatisasi merupakan tahap yang kritis karena kondisi lingkungan di lapangan sangat berbeda dengan lingkungan di dalam botol. Menurut Zulkarnain (2009), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan planlet selama aklimatisasi yaitu media tanam, intensitas cahaya, kelembaban dan suhu.

Semakin berkurangnya ketersediaan tanah yang subur, perlu dipertimbangkan untuk mencari media tanam alternatif yang dapat menggantikan media tanah. Pengganti media tanah sebaiknya dapat memberikan pengaruh positif, murah, dan

dapat dicari. Media tanam adalah bahan yang digunakan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman. Arang sekam dapat digunakan sebagai media tanam pilihan selain tanah karena sifatnya yang tidak menggumpal dan porositas cukup tinggi sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Selain itu, sifatnya yang steril karena telah melalui proses pembakaran meningkatkan kandungan C-organik (Pasaribu dan Wicaksono, 2019). Kompos merupakan pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses dekomposisi dari sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Kompos mengandung unsur-unsur penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Tanaman yang ditumbuhkan dalam media tanam yang ditambahkan kompos dapat tumbuh menjadi lebih baik (Mosooli dkk., 2016). Menurut Leonardo dkk. (2016), pemberian kompos dapat memperbaiki struktur tanah menjadi gembur dan dapat meningkatkan penyerapan unsur hara P dan K untuk pertumbuhan vegetative termasuk diameter batang.

Cocopeat merupakan produk olahan yang berasal dari proses pemisahan sabut kelapa. *Cocopeat* adalah media tanam alternatif yang dapat digunakan untuk budidaya berbagai jenis tanaman. *Cocopeat* mempunyai sifat yang mudah menyerap dan menyimpan air. *Cocopeat* juga mempunyai pori-pori yang memudahkan pertukaran udara dan masuknya sinar matahari (Kuntardina dkk., 2022). Vermikompos atau kascing merupakan pupuk organik dari perombakan bahan organik dengan bantuan mikroorganisme dan cacing tanah. Vermikompos memiliki keunggulan dibandingkan dengan pupuk organik lainnya. Hal ini dikarenakan kascing kaya akan lebih banyak makro dan mikronutrien yang lebih tinggi karena melalui kascing kemampuannya yang unggul untuk menambahkan bahan organik ke dalam tanah. Vermikompos memiliki beberapa kelebihan untuk tanah yaitu dapat meningkatkan kapasitas mengikat air dan kemampuan menyerap unsur hara, memiliki jumlah mikroorganisme yang banyak dan memiliki kemampuan memperbaiki struktur pada tanah (Maulana dkk., 2023).

Hal terpenting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah menentukan kombinasi media tanam yang tepat karena media tanam merupakan tempat dimana tanaman itu akan tumbuh dan berkembang. Melalui penelitian ini, diharapkan beberapa kombinasi media tanam berpengaruh baik dan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa kopyor hasil kultur jaringan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- (1) Apakah kombinasi media tanam berpengaruh terhadap daya hidup planlet kelapa kopyor hasil kultur jaringan?;
- (2) Apakah terdapat kombinasi media tanam terbaik yang berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa kopyor hasil kultur jaringan?.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- (1) Mengetahui kombinasi media tanam terbaik terhadap daya hidup planlet kelapa kopyor hasil kultur jaringan;
- (2) Mengetahui kombinasi media tanam terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa kopyor hasil kultur jaringan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kelapa kopyor adalah jenis kelapa dengan buah yang unik merupakan kelapa mutan asli Indonesia hasil mutasi alamiah yang memiliki daging buah (endosperma) abnormal yang terlepas dari tempurungnya (Mashud, 2010).

Penanaman kelapa kopyor menuntut penyediaan bibit unggul secara massal dan berkesinambungan, namun sasaran tersebut sulit dipenuhi melalui perbanyakan konvensional karena buah kopyor sulit ditanam karena rusaknya endosperma.

Terdapat teknik yang dapat mengatasi masalah tersebut yaitu dengan teknologi *in vitro* melalui kultur embrio (Sumaryono dan Riyadi, 2016). Kultur *in vitro*

embrio kelapa adalah teknik menumbuhkan embrio kelapa dalam media buatan dan botol kultur yang steril pada kondisi aseptik. Teknik ini didasari oleh sifat sel khususnya sel-sel muda yang berasal dari organ vegetatif (daun, batang dan akar), organ generatif (embrio atau bagian dari bunga) yang mempunyai sifat identik dengan induknya (Mashud dan Manaroinsong, 2007).

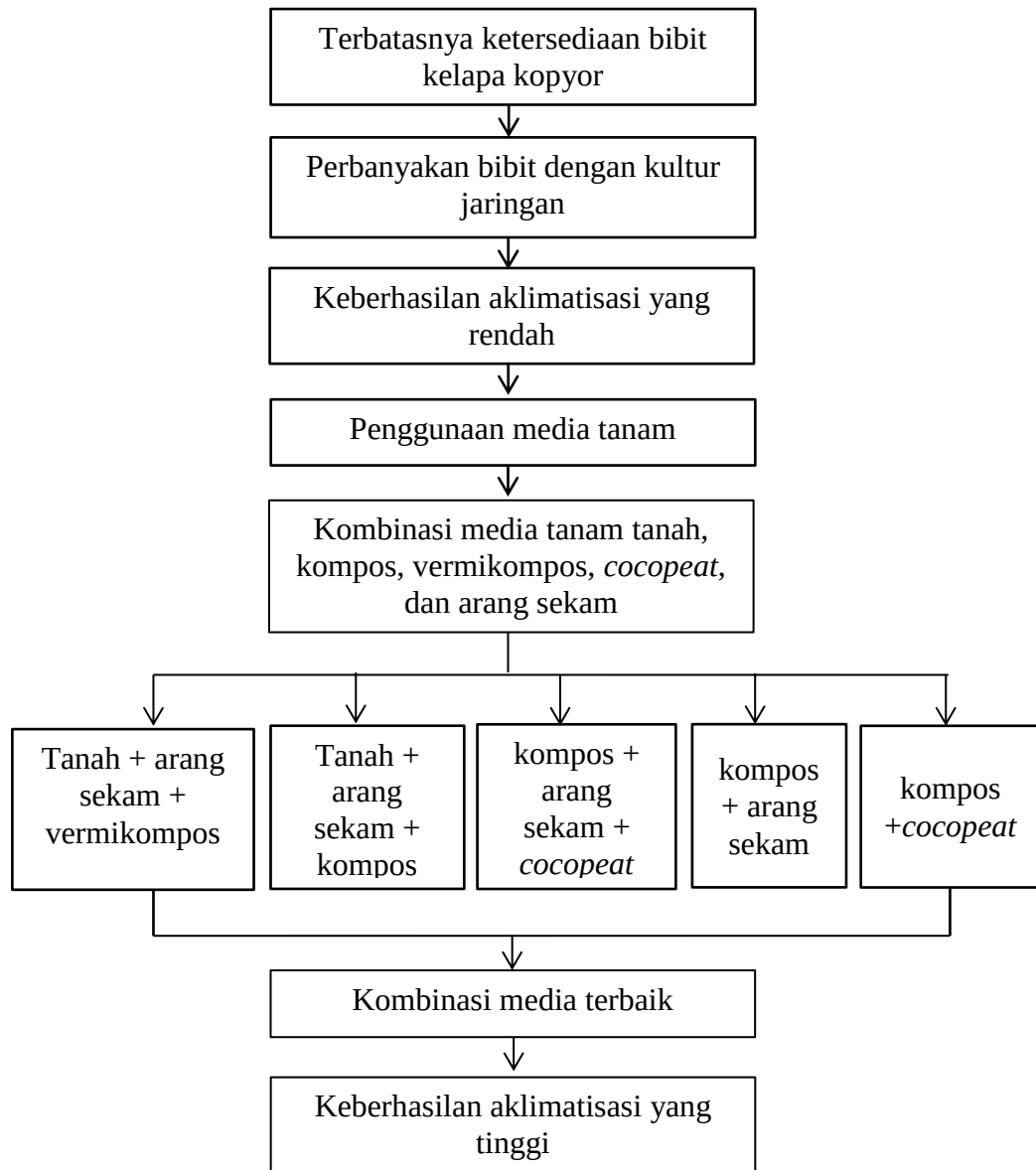
Aklimatisasi merupakan tahapan paling kritis yang menentukan keberhasilan perbanyakan bahan tanam melalui kultur jaringan. Pada kondisi *in vitro* di dalam tabung kultur, planlet berada pada kondisi ketersediaan nutrisi yang mudah diserap tanaman serta kondisi lingkungan yang optimal seperti suhu, intensitas cahaya, kelembaban, dan aseptik. Pada saat dipindah ke kondisi *ex vitro* dilingkungan luar tanaman harus mampu menyerap dan memproses air dan mineral serta beradaptasi dengan kondisi lingkungan luar yang jauh berbeda dengan kondisi *in vitro*. Persentase kematian tanaman asal kultur jaringan yang cukup tinggi seringkali ditemukan pada tahap aklimatisasi akibat stres pada tanaman karena organ tanaman yang belum berfungsi dengan baik (Oktavia dkk., 2020). Menurut Mashud dan Manaroinsong (2007) tingkat keberhasilan pembibitan kelapa kopyor melalui kultur embryo masih relatif rendah. Pada tahap aklimatisasi keberhasilan hanya mencapai 20%.

Bibit yang baik akan dihasilkan bila didukung juga dengan penyediaan media tanam yang sesuai dengan kebutuhan tumbuh bibit. Media tanam yang baik adalah yang mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologi yang mendukung sehingga dapat memenuhi kebutuhan bibit selama masa pertumbuhan (Simanulang dkk., 2017). Media tanam merupakan kumpulan bahan atau substrat tempat tumbuh benih yang disebar atau ditanam. Media tanam bermacam ragamnya, dapat berupa campuran dari bermacam-macam bahan atau satu dan memenuhi beberapa persyaratan, antara lain cukup baik dalam memegang air, bersifat porous sehingga air tidak menggenang, tidak bersifat toksik bagi tanaman, dan yang paling penting media tanam tersebut cukup mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman (Sagrim dan Sukanto, 2019).

Pemanfaatan bahan organik seperti sekam bakar sangat potensial digunakan sebagai media tanam alternatif untuk mengurangi penggunaan tanah (Irawan dan Kafiar, 2015). Menurut Pasaribu dan Wicaksono (2018) penambahan kompos dan sekam bakar pada tanah merangsang pertumbuhan panjang tanaman kelapa sawit karena menambah ketersediaan unsur hara pada media tanam. Vermikompos merupakan pupuk organik dari perombakan bahan-bahan organik dengan bantuan mikroorganisme dan cacing tanah. Hasil dekomposisi tersebut mengandung berbagai unsur hara dan kaya akan zat pengatur tumbuh yang mendukung pertumbuhan tanaman (Setiawan dkk., 2015). Hasil Penelitian Romadhoni dan Ekawati (2023) menunjukkan bahwa aplikasi vermikompos sebagai komposisi media tanam dengan subsoil memberikan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian vermikompos.

Selain sekam bakar, kompos, dan vermikompos media tanam lain yang dapat digunakan yaitu *cocopeat*. *Cocopeat* merupakan media yang memiliki kapasitas menahan air cukup tinggi karna memiliki pori mikro yang mampu menghambat gerakan air lebih besar (Irawan dan Kafiar, 2015). Hasil penelitian Riniarti dan Sukmawan (2018) menunjukkan bahwa media tanam yang mengandung *cocopeat* lebih banyak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di pre nursery. Kombinasi media tanam subsoil 25%: *cocopeat* 75% dan subsoil 50% : *cocopeat* 50% dapat meningkatkan jumlah daun sebesar 6,5% dibandingkan dengan sub soil 75% : *cocopeat* 25%.

Berdasarkan uraian di atas, media tanam yang akan digunakan memiliki kelebihan masing-masing. Namun, penggunaan media tanam seperti sekam bakar dan *cocopeat* miskin akan unsur hara sehingga perlu dilakukan penambahan media tanam lain seperti kompos. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan kombinasi media tanam untuk media tumbuh bibit kelapa kopyor. Diharapkan dengan dilakukannya kombinasi media tanam tersebut diperoleh kombinasi terbaik yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan daya hidup bibit kelapa kopyor hasil kultur jaringan. Skema kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran.

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

- (1) Kombinasi media tanam yang digunakan berpengaruh terhadap daya hidup planlet kelapa kopyor hasil kultur jaringan;
- (2) Terdapat kombinasi media tanam terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa kopyor hasil kultur jaringan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa Kopyor

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) merupakan anggota tunggal dalam marga *Cocos* dari suku Arenan atau Arecace. Tanaman kelapa termasuk tanaman serbaguna karena seluruh bagian tanaman bermanfaat bagi kehidupan manusia (Luntungan, 2008). Kelapa yang dibudidayakan di Indonesia terdiri atas tiga varietas, yaitu varitas dalam, (*tall variety*), varitas genjah (*dwarf variety*) dan varitas hibrida (*hybrid variety*). Adanya persilangan, terutama pada varietas kelapa dalam, terjadi varietas yang cukup luas dalam varietas yang sama. Varietas ini dapat terjadi pada tinggi batang, warna, bentuk dan ukuran buah. Hal yang sama juga terjadi pada varietas genjah terutama pada warna buah, sehingga terjadi warna hijau, kuning dan merah kecoklatan. Semakin berkembangnya pemuliaan tanaman kelapa kemudian muncul varietas yang ketiga, yaitu varietas hibrida. Dari ketiga varietas tersebut, masih dikenal kelapa lain yang merupakan jenis kelapa abnormal seperti kelapa kopyor (Mardiotmoko dan Ariyanti, 2018).

Kelapa kopyor merupakan salah satu jenis tanaman palma yang dibudidayakan di daerah tropis seperti Indonesia. Kelapa kopyor menjadi salah satu komoditas perkebunan yang memiliki prospek yang cerah untuk dikembangkan sebagai komoditas spesifik daerah (Setiawan dkk., 2016). Kelapa kopyor adalah mutan (hasil mutasi) kelapa yang ditemukan di antara populasi kelapa normal. Menurut Santos (1999), adanya gen yang letal pada endosperm kelapa kopyor menyebabkan endospermnya mudah terlepas dari tempurung, dan putusnya hubungan jaringan endosperm dengan embrio menyebabkan buah kelapa tidak mampu berkecambah. Ketidaknormalan daging buah kopyor tersebut disebabkan oleh terjadinya defisiensi salah satu enzim yang berperan dalam pembentukan

daging buah kelapa yaitu enzim α -D-Galaktosidase. Kelapa kopyor adalah varian tanaman kelapa yang menghasilkan buah kelapa abnormal yaitu daging buah (endosperm) lepas dari batoknya dan bertekstur remah dan lunak (Sumaryono dan Riyadi, 2016).

Menurut Santos (1999) sifat kopyor yang menyebabkan daging buah lunak tersebut diduga disebabkan oleh adanya gen resesif kopyor (k) yang jika bertemu dalam penyerbukan dan pembuahan akan terbentuk embrio bergenotip kk yang memiliki sifat kopyor dengan endosperm kopyor dengan genotip kkk. Dengan demikian peluang terjadinya buah kopyor dalam satu pohon atau tandan buah tergantung pada peluang penyerbukan yang melibatkan sifat kopyor pada bunga jantan atau betina tanaman kelapa kopyor tersebut. Menurut Novarianto (2007) pohon kelapa berbuah kopyor yang terdapat di lapang atau yang sekarang dikembangkan petani diduga memiliki genotipe heterozigot (Kk). Buah kelapa normal dari pohon tersebut, jika ditanam berpeluang tumbuh menjadi tanaman kelapa kopyor dengan persentasi menghasilkan buah kopyor sekitar 1-10%, tergantung pada genotipe tepung sari yang menyerbuki bunga betina.

Pola pewarisan sifat kopyor ditentukan oleh peluang terjadinya pertemuan gen kopyor dalam proses penyerbukan dan pembuahan. Penyerbukan adalah proses jatuhnya atau menempelnya serbuk sari dari bunga jantan pada putik bunga betina tanaman, sedangkan pembuahan adalah proses penyatuan sperma dari serbuk sari dengan sel telur dan inti polar pada putik bunga. Pada tanaman kelapa kopyor alami, proses pembuahan terjadi antara dua inti sperma yang membawa gen kopyor (k) dan gen normal (K) haploid, dengan dua sel telur yang juga membawa gen kopyor (k) dan gen normal (K) haploid, serta dua inti polar yang membawa gen kopyor kk dan gen normal KK (diploid). Masing-masing inti sperma mempunyai tugas berbeda dalam pembuahan. Salah satu inti sperma akan menyatu dengan sel telur untuk membentuk embrio, sedangkan inti sperma lainnya akan menyatu dengan inti polar untuk membentuk endosperm (Novarianto, 2007).

Keadaan buah kopyor yang abnormal menyebabkan kelapa kopyor tidak dapat diperbanyak secara konvensional melalui biji. Walaupun daging buahnya abnormal namun embrionya normal, dan dapat ditumbuhkan pada media tumbuh buatan di laboratorium. Secara alami, jumlah buah kopyor yang dihasilkan rendah, yaitu hanya 1-2 butir per tandan. Untuk memperbanyak kelapa kopyor alami dengan cara konvensional yaitu dengan menggunakan buah normal dari tandan yang menghasilkan buah kopyor. Namun dengan cara ini, buah kopyor yang dihasilkan per tandan tetap rendah seperti tetuanya (Novianto, 2007). Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk memperbanyak kelapa kopyor adalah melalui teknik kultur *in vitro* atau dikenal dengan kultur embrio. Kultur *in vitro* embrio kelapa adalah teknik menumbuhkan embrio dalam media buatan dan botol kultur yang steril pada kondisi aseptik (Ashmore, 1997).

Menurut Foale dan Haries (2010) taksonomi tanaman kelapa diklasifikasikan kedalam Kingdom (Plantae), Sub kingdom (Thallobionta), Super Divisi (Spermatophyta), Divisi (Magnoliophyta), Kelas (Liliopsida), Ordo (Palmales), Famili (Palmae), Genus (Cocos), dan dengan nama Spesies (*Cocos nucifera* L.). Tanaman kelapa mempunyai banyak nama diantaranya maohrao (Thailand), coconut (Inggris), kerambi (Melayu), Makapuno (Filipina), klaper atau cocosnoot (Belanda), dua (Vietnam), cocotier (Perancis), Nyiur (Indonesia), ye zi (Cina), dan yashi no mi (Jepang) (Riono dkk., 2022).

2.1.1 Morfologi Tanaman Kelapa Kopyor

Kelapa kopyor memiliki morfologi sedikit berbeda seperti kelapa normal pada umumnya. Perbedaan utama kelapa kopyor dan kelapa normal yaitu pada bagian buah. Morfologi tanaman kelapa kopyor terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan buah. Akar kelapa merupakan akar serabut yang berjumlah 2.000 – 4.000 tergantung pada kesuburan tanah, iklim dan kesehatan tanaman. Bagian dasar dari batang kelapa bentuknya membesar, kemudian dibagian dalam tanah memenciut lagi sehingga merupakan kerucut terbalik yang disebut *bole* atau *root bulb*. Dari bagian *bulb* ini keluar akar primer yang bulat dan memanjang serta sebagian

tumbuh mendatar dekat dengan permukaan tanah. Panjang akar primer ini dapat mencapai 10-15 meter dan sebagian lainnya tumbuh ke dalam tanah sampai 3-5 meter. Akar primer berukuran tebal dengan rata-rata 1 cm. Dari akar primer ini keluar akar sekunder dan selanjutnya muncul akar tersier yang fungsinya untuk menghisap unsur hara dan air (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018).

Batang kelapa berwarna kelabu dan tinggi batang dapat mencapai 20 meter hingga dengan garis tengah 20 - 30 cm, tergantung varietas, iklim, tanah, dan jarak tanam. Kelapa termasuk tanaman monokotil sehingga tidak terjadi pertumbuhan sekunder pada bagian batangnya. Apabila terjadi luka pada batang maka batang tidak dapat pulih kembali karena pohon tidak membentuk kalus. Pada batang kelapa terdapat bekas melekatnya daun yang disebut dengan ruas. Batang kelapa tidak banyak mengandung zat cadangan sebagaimana terdapat pada jenis-jenis palma lainnya, seperti sagu (*Metrocylon*). Ujung batang tanaman kelapa banyak mengandung zat gula yang rasanya manis. Bagian ini disebut umbut yang merupakan titik tumbuh tanaman kelapa (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018).

Daun kelapa terdiri atas tangkai (*petiole*) dan pelepah daun (*rachis*). Pada pelepah daun terdapat helai daun yang dibagian tengahnya berlidi (*midrib*). Panjang helai daun berbeda-beda, tergantung pada posisinya. Helai daun yang terdapat di tengah sumbu daun berukuran lebih panjang dibanding yang tumbuh dipangkal atau ujung sumbu daun. Daun kelapa tersusun melingkar membentuk spiral. Arah spiral dapat ke kiri atau ke kanan tergantung posisi dari tandan buah terhadap pelepah daun. Bila tandan buah berada di sebelah kanan pelepah daun, maka arah spiral ke kiri dan sebaliknya. Dari daun yang satu ke daun berikutnya membentuk sudut 140° atau $2/5$ lingkaran yang berarti setiap lima daun membentuk dua lingkaran dan setiap enam daun berurutan akan berada pada satu garis lurus (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018).

Tanaman kelapa mulai berbunga berbeda-beda tergantung jenisnya. Pada kelapa Genjah kira-kira setelah 3-4 tahun. Kelapa Dalam 4-8 tahun dan kelapa Hibrida

berkisar 4 tahun. Dari ketiak daun tumbuh manggar (mayang) yang masih tertutup seludang (*spadix*). Mayang adalah tangkai bunga yang bercabang-cabang, dimana tumbuh banyak bunga yang berwarna putih kekuningan. Kelapa adalah tanaman berumah satu. Pada pangkal cabang tumbuh bunga betina, kemudian menyusul bunga jantan pada bagian atasnya. Bunga betina maupun bunga jantan melekat pada cabang. Tiap satu cabang tumbuh satu sampai dua buah bunga betina sedangkan bunga jantan berjumlah cukup banyak, yaitu sekitar 150 sampai 200 buah (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018).

Pertumbuhan tanaman kelapa dibagi kedalam tiga fase. Fase pertama, berlangsung selama 4-6 bulan. Pada fase ini bagian tempurung dan sabut hanya membesar dan masih lunak. Lubang embrio juga ikut membesar dan berisi penuh air. Fase kedua, berlangsung selama 2-3 bulan. Pada fase ini tempurung berangsur-angsur menebal tetapi belum keras betul. Fase ketiga, pada fase ini putih lembaga atau endosperm sedang dalam penyusunan, yang dimulai dari pangkal buah berangsur-angsur menuju ke ujung. Pada bagian pangkal mulai tampak bentuknya lembaga, warna tempurung berubah dari putih menjadi coklat kehitaman dan bertambah keras (Riono dkk., 2022). Karakteristik daging buah kopyor tipe dalam dan genjah beragam. Pada kelapa Dalam Kopyor terdapat tiga tipe daging buah, yaitu tebal, tipis dan lilin. Pada kelapa genjah kopyor juga terdapat tiga tipe daging buah, yaitu tebal, sedang dan tipis. Berdasarkan cita rasa, semua tipe daging buah tersebut mempunyai keragaman, namun secara umum tipe daging buah tebal dan buah berwarna hijau serta warna coklat memiliki cita rasa yang lebih enak dan gurih.

2.1.2 Lingkungan Tumbuh Kelapa

Tinggi tempat untuk mencapai produksi maksimal yang baik di bawah 300 m dari permukaan laut (dpl) serta toleransi produksi optimal sampai dengan 700 m dpl. Tanaman kelapa kopyor menghendaki curah hujan sekitar 1.200 - 2.300 mm/tahun dan merata sepanjang tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa kopyor yaitu sekitar 25°C. Intensitas penyinaran matahari yang baik bagi tanaman kelapa

kopyor sekitar 200 jam/bulan dan tidak pada tempat terlindungi. Kelembaban udara yang ideal sekitar 80-90 % untuk pertumbuhan tanaman dan akan toleransi pada 50-70% (Riyadi dan Priyono, 2022).

Kelapa dapat tumbuh pada berbagai tekstur tanah, mulai yang berpasir sampai berlempung. Pertumbuhan kelapa yang dibutuhkan terutama sifat kimia tanah. Hubungan yang harus diperhatikan yaitu areasi tanah, karena akan berpengaruh pada pertumbuhan akar. Air yang tergenang mengakibatkan kekurangan oksigen sehingga proses pernapasan akar akan terganggu: namun bila tanah terlampau kurang air akan menyebabkan produksi kelapa berkurang. Selain faktor aerasi yang memegang peranan penting dalam pertumbuhan tanaman kelapa, juga keasaman (pH) tanah. Tanaman kelapa masih toleran sampai pH-5 dan pH-8 (Riono dkk., 2022).

2.2 Kultur Jaringan

Kultur jaringan tanaman adalah suatu teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan ataupun irisan organ tanaman di laboratorium pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh. Kondisi steril merupakan suatu syarat mutlak keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan, sehingga kondisi ini harus tetap dijaga selama proses kultur berlangsung. Ditinjau dari bahan eksplan yang digunakan, kultur jaringan tanaman dibedakan menjadi kultur meristem, kultur ujung tunas, kultur embrio, kultur anther atau mikrospora, kultur kalus, dan kultur sel. Pada dasarnya pekerjaan kultur jaringan meliputi tiga tahap sampai penanaman kultur dan tiga tahap setelah itu sebelum dipindah ke lapang, yaitu isolasi bahan tanam (eksplan) dari tanaman induk, sterilisasi eksplan, dan penanaman eksplan pada media steril yang sesuai. Setelah eksplan ditanam, terdapat empat fase lagi yang dilakukan sampai tanaman siap ditanam di lapang, yaitu perbanyakan propagul, pengakaran, aklimatisasi, dan pemindahan tanaman ke lapang (Dwiyani, 2015).

Salah satu teknik kultur jaringan yang telah berhasil digunakan untuk perbanyakan kelapa kopyor adalah dengan teknik kultur embrio. Dengan teknik ini, embrio normal dari buah kopyor ditumbuhkan secara *in vitro* pada media nutrisi buatan dan botol kultur yang steril pada kondisi aseptik. Media buatan menggantikan fungsi dari daging buah kelapa, yaitu sebagai sumber unsur hara untuk pertumbuhannya. Teknik ini didasari oleh sifat sel khususnya yang berasal dari organ vegetatif yaitu daun, akar dan batang serta organ generatif yaitu embrio atau bagian dari bunga yang mampu membentuk individu baru secara utuh dan mempunyai sifat identik dengan induknya (Mashud dan Manaroinson, 2007). Pohon kelapa kopyor yang ditanam dari kultur embrio secara potensial dapat menghasilkan buah kelapa kopyor 100% (Sukendah dkk., 2008).

Aklimatisasi planlet merupakan tahap akhir dari perbanyakan tanaman pada teknik kultur jaringan. Aklimatisasi dilakukan dengan memindahkan planlet ke media aklimatisasi dengan kondisi lapang. Tahapan aklimatisasi merupakan tahap yang kritis bagi tanaman karena kondisi iklim di rumah kaca maupun di lapangan sangat berbeda dengan kondisi di dalam botol kultur. Proses aklimatisasi dapat menentukan hasil akhir keberhasilan teknik kultur jaringan. Kondisi non aseptik dan tidak terkontrol seperti suhu, cahaya serta kelembaban, menyebabkan tanaman harus mampu bertahan hidup dalam kondisi autotrof. Perlakuan yang tepat dan terkontrol pada planlet akan menentukan tingkat keberhasilan saat aklimatisasi (Karti dkk., 2020).

2.2 Media Tanam

Media tanam merupakan media yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman, tempat akar akan tumbuh dan berkembang. Media tanam menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Media tanam yang baik harus memiliki persyaratan sebagai tempat berpijak tanaman, memiliki kemampuan untuk menyuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, dan mampu mengontrol kelebihan air (drainase) serta memiliki sirkulasi dan ketersediaan udara (aerasi) yang baik. Media tanam yang akan digunakan harus disesuaikan

dengan jenis tanaman yang akan ditanam. Secara umum, dalam menentukan media tanam yang tepat media tanam harus dapat menjaga kelembaban daerah sekitar akar, menyediakan cukup udara, dan dapat menahan ketersediaan unsur hara (Sasmita dan Haryanto, 2021).

Media tanam yang termasuk dalam kategori bahan organik umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti daun, batang, buah, atau kulit kayu. Penggunaan bahan organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan bahan anorganik. Hal itu dikarenakan bahan organik sudah mampu menyediakan unsur-unsur hara bagi tanaman. Selain itu, bahan organik juga memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik. Bahan organik akan mengalami proses pelapukan atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme (Fangohoi, 2019). Media tanam yang dapat digunakan yaitu, vermikompos, arang sekam, kompos, cocopeat, dan beberapa media tanam lainnya.

2.3.1 Kompos

Kompos merupakan bahan organik yang sudah mengalami proses pelapukan karena terjadi interaksi antara mikroorganisme atau bakteri pembusuk. Bahan organik yang dimaksud pada pengertian kompos dapat berupa rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, kotoran hewan, bunga yang rontok, serta urine hewan ternak (Kurniasani dkk., 2023). Kompos tidak hanya menambah unsur hara, tetapi dapat menjaga fungsi tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik (Yuwono, 2005). Kompos merupakan komponen untuk meningkatkan kesuburan tanah yang berperan penting dalam memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat pemakaian pupuk anorganik pada tanah secara berlebihan yang berakibat rusaknya struktur tanah dalam jangka waktu lama (Hartono, 2013).

Kelebihan dari penggunaan kompos sebagai media tanam yaitu mampu mengembalikan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat-sifat tanah (baik fisik,

kimiaawi, maupun biologis). Selain itu, kompos menjadi fasilitator dalam penyerapan unsur nitrogen (N) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Kompos yang baik untuk digunakan sebagai media tanam yaitu yang telah mengalami pelapukan secara sempurna, ditandai dengan perubahan warna dari bahan pembentuknya (hitam kecoklatan), tidak berbau, dan memiliki kadar air yang rendah. Selain itu, manfaat kompos yaitu menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, dan memudahkan pertumbuhan akar tanaman (Sasmita dan Haryanto, 2021).

2.3.2 Arang Sekam

Arang sekam adalah media tanam yang porous dan steril dari sekam padi yang hanya dapat dipakai untuk satu musim tanam dengan cara membakar kulit padi kering di atas tungku pembakaran. Hasil yang diperoleh yaitu berupa arang sekam. Keunggulan arang sekam adalah dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta melindungi tanaman. Sekam bakar yang digunakan adalah hasil pembakaran sekam padi yang tidak sempurna, sehingga diperoleh sekam bakar yang berwarna hitam, dan bukan abu sekam yang berwarna putih (Gustia, 2013). Sekam bakar dapat dijadikan sebagai bahan pembenah tanah (perbaikan sifat-sifat tanah) dalam upaya rehabilitasi lahan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman. Sekam bakar juga dapat menambah hara tanah walaupun dalam jumlah yang sedikit (Listiana dkk., 2021).

Arang sekam dapat digunakan sebagai media tanam pilihan selain tanah karena sifatnya yang tidak menggumpal dan porositas cukup tinggi sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Selain itu, sifatnya yang steril karena telah melalui proses pembakaran dapat meningkatkan kandungan C-organik (Pasaribu dan Wicaksono, 2018). Pemanfaatan bahan organik sekam bakar berpotensi digunakan sebagai media tanam alternatif untuk mengurangi penggunaan tanah (Irawan dan Kafiar, 2015). Menurut Nurbaity dkk. (2011), kandungan unsur hara

NPK pada arang sekam masing-masing yaitu 0,49%, 0,07%, dan 0,08%, serta kadar air 7,4%.

2.3.3 Vermikompos

Vermicomposting merupakan proses dimana cacing tanah mengubah residu organik menjadi kompos yang dapat digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan tanaman. Produk yang dihasilkan dikenal dengan vermikompos atau kascing (Wisang dkk., 2023). Vermikompos mengandung hara N 2-3%, P sebanyak 1,55- 2,25%, serta K sebanyak 1,85-2,25% tergantung pada komposisi media tumbuh cacing. Aktivitas dari cacing tanah menyebabkan N, P, K tersedia serta bahan organik pada tanah meningkat. Kelebihan dari vermikompos bagi tanah diantaranya yaitu meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan penyerapan serta menyimpan air pada tanah, mempunyai kandungan mikroorganisme dalam jumlah banyak, dan mampu memperbaiki struktur tanah (Libra dkk., 2018).

Vermikompos banyak memiliki kandungan unsur hara yang mampu memberi kebutuhan tumbuhan seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo, Mo tergantung bahan yang digunakan. Kandungan vermikompos memiliki unsur hara seperti N, P, dan K yang diperlukan tanaman dan perkembangan tanaman yang digunakan dalam proses pertumbuhan. Vermikompos memiliki kebutuhan unsur hara berupa mikroorganisme tanah. Nutrisi ini memungkinkan mikroorganisme pengurai organik untuk terus tumbuh dan menguraikan bahan organik lebih cepat. Dengan demikian, kesuburan tanah dapat ditingkatkan. Pupuk vermikompos memiliki fungsi penting seperti biomassa cacing tanah dan vermikompos. Biomassa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti pH, sinar matahari, aerasi, predator dan ketersediaan bahan organik di dalam media tanam (Maulana dkk., 2023).

2.3.4 *Cocopeat*

Cocopeat merupakan media tanam organik yang diperoleh dari ekstraksi serat sabut kelapa. *Cocopeat* adalah hasil proses penghancuran sabut kelapa dan dihasilkan serat atau fiber, serta serbuk halus (Irawan dkk., 2014). Kadar air yang dimiliki media *cocopeat* lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam lain seperti arang sekam dan tanah. *Cocopeat* memiliki kemampuan menyerap air dan menggemburkan tanah. Media *cocopeat* pada dasarnya memiliki kemampuan mengikat dan menyimpan air yang sangat kuat. *Cocopeat* merupakan media yang memiliki kapasitas menahan air cukup tinggi. Media *cocopeat* memiliki pori mikro yang mampu menghambat gerakan air lebih besar sehingga menyebabkan ketersediaan air lebih tinggi (Irawan dan Kafiari, 2015).

Sebagai limbah, *cocopeat* memiliki potensi cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai media tanam organik. Sifat fisik *cocopeat* sebagai media tanam yaitu memiliki banyak ruang pori serta kandungan air yang tinggi (Kamaluddin dkk., 2022). *Cocopeat* dapat digunakan sebagai media tanam atau campuran media tanam, karena *cocopeat* memiliki kelebihan yaitu memiliki pori-pori yang dapat menyerap dan menyimpan air dalam jumlah yang banyak sehingga tidak memerlukan intensitas penyiraman yang tinggi. Pada umumnya, *cocopeat* memiliki kapasitas menahan air cukup tinggi sehingga ketersediaan air juga tinggi serta sifat *cocopeat* yang tidak terlalu padat sehingga sirkulasi udara di dalam media baik untuk akar tanaman (Yuliana dkk., 2020).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret – September 2024 bertempat di *greenhouse nursery, Research and Development, Plantation Group 1, PT. Great Giant Pineapple*, Kabupaten Lampung Tengah.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kawat, tali rafia, plastik sungkup, ember, *polybag*, penggaris atau meteran, jangka sorong, paranet, timbangan, oven, kamera, dan alat tulis. Adapun bahan yang digunakan yaitu planlet kelapa kopyor, fungisida berbahan aktif mankozeb, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, vermikompos, arang sekam, *cocopeat*, kompos, dan tanah. Media tanam yang akan digunakan berasal dari gudang yang berlokasi di divisi II, *Research and Development*.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan perlakuan dalam rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan 5 ulangan. Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan kombinasi media yang berbeda. Kombinasi media tanam tersebut adalah:

P1 = Tanah + Arang Sekam + Vermikompos (1:1:1) (Kontrol)

P2 = Tanah + Arang Sekam + Kompos (1:1:1)

P3 = Kompos + Arang Sekam + Cocopeat (1:1:1)

P4 = Kompos + Arang Sekam (1:1)

P5 = Kompos + *Cocopeat* (1:1)

Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 tanaman sehingga jumlah total adalah 75 sampel tanaman. Sampel tersebut akan diacak dan disusun sesuai dengan tata letak yang disajikan pada Gambar 2.

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
P2	P1	P5	P3	P4
P5	P3	P1	P2	P3
P1	P5	P4	P1	P2
P4	P2	P3	P4	P5
P3	P4	P2	P5	P1

Gambar 2. Tata letak satuan percobaan

Pengelompokan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan tinggi tanaman. Kelompok satu terdiri dari tanaman dengan tinggi 38 cm – 39 cm, kelompok dua yaitu tanaman dengan tinggi 36 cm -37 cm, kelompok tiga yaitu tanaman dengan tinggi 34 cm – 35 cm, kelompok empat yaitu tanaman dengan tinggi 32 cm – 33 cm, dan kelompok 5 yaitu tanaman dengan tinggi 31 cm – 32 cm.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama enam bulan dengan dua tahap. Tahap pertama yaitu aklimatisasi yang dilakukan di *greenhouse nursery* selama satu bulan menggunakan *polybag* ukuran 10 cm x 20 cm dan tahap kedua yaitu di fase *double paranet* selama lima bulan. Pada fase *double paranet* akan dilakukan penyesuaian kondisi lingkungan terhadap bibit selama satu bulan kemudian pindah tanam ke *polybag* yang lebih besar dengan ukuran 20 x 30 cm selama empat bulan.

3.4.1 Penanaman Planlet Kelapa Kopyor

Planlet kelapa kopyor berasal dari *Mass Tissue Culture (MTC)* PT *Great Giant Pineapple*, Kabupaten Lampung Tengah. Sebelum melakukan penanaman, media

tanam (Kombinasi media tanah, arang sekam, dan vermikompos) disterilisasi dalam oven dengan suhu 70°C selama 24 jam. Media tanam yang sudah disterilisasi kemudian dimasukkan dalam *polybag* ukuran 10 x 20 cm. Planlet kelapa kopyor dikeluarkan dari botol kultur, kemudian planlet dibersihkan dari media agar yang masih menempel pada akar planlet. Planlet kemudian direndam pada larutan fungisida Mankozeb dengan dosis 1 ml/l selama 1 menit bertujuan melindungi dari patogen. Planlet ditanam dalam *polybag* ukuran 10 cm x 20 cm kemudian diberi kawat untuk menyangga. Setelah itu disungkup selama dua minggu menggunakan plastik transparan dan diletakkan dalam *greenhouse*. Sungkupan kemudian akan dibuka dengan waktu yang sama yaitu selama dua minggu. Setelah satu bulan di *greenhouse*, bibit tersebut dipindah ke *double paranet*.

3.4.2 Persiapan Media Tanam Perlakuan

Media tanam yang akan digunakan yaitu tanah, vermikompos atau kascing, arang sekam, kompos, dan *cocopeat*. Kompos yang dihasilkan dari beberapa campuran bahan antara lain kotoran sapi, bromelin, bambu yang dicacah, ampas singkong dan kulit singkong. Media tanam tersebut kemudian dicampurkan sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan yaitu P1 (tanah + arang sekam + vermikompos), P2 (tanah + arang sekam+ kompos), P3 (kompos + arang sekam + *cocopeat*), P4 (kompos + arang sekam), dan P5 (kompos + *cocopeat*) dengan masing-masing perbandingan 1:1:1. Media yang sudah dicampur sesuai kode perlakuan kemudian ditutup menggunakan plastik selama satu bulan. Selama satu bulan tersebut, dengan interval satu minggu media tanam diaduk agar media tercampur dengan rata. Setelah satu bulan, media dimasukkan dalam *polybag* ukuran 20 cm x 30 cm.

3.4.3 Pindah Tanam

Setelah satu bulan di bawah naungan *double paranet*, bibit kelapa kopyor tersebut dipindah tanam ke dalam *polybag* yang lebih besar dengan ukuran 20 cm x 30 cm yang sudah berisi kombiansi media tanam sesuai perlakuan. Bibit kelapa

kopyor tersebut akan diletakkan di bawah naungan paranet selama empat bulan. Penggunaan paranet pada pembibitan tersebut bertujuan untuk mengatur sinar matahari yang masuk sesuai kebutuhan pertumbuhan bibit kopyor.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan bibit meliputi penyiraman yang dilakukan satu atau dua kali sehari menyesuaikan dengan kondisi media tanam. Pemeberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dengan dosis 2 g/tanaman. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) berupa hama dan gulma dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada percobaan ini yaitu persentase tanaman hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, dan jumlah akar serabut.

3.5.1 Persentase Tanaman Hidup (%)

Persentase tanaman hidup diamati dengan cara menghitung jumlah bibit yang hidup dibagi dengan jumlah seluruh tanaman dan dikali 100, dilakukan saat akhir pengamatan. Rumus persentase tanaman hidup sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanaman hidup (\%)} = \frac{\sum \text{tanaman hidup}}{\sum \text{tanaman yang ditanam}} \times 100$$

3.5.2 Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi menggunakan penggaris atau meteran. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dua minggu sekali dimulai setelah pindah tanam hingga minggu ke-16.

3.5.3 Diameter Batang (cm)

Pengamatan dilakukan dengan mengukur batang bibit menggunakan jangka sorong pada ketinggian 2 cm dari pangkal batang bibit. Pengamatan diameter batang dilakukan dua minggu sekali dimulai setelah pindah tanam (8 mst) hingga minggu ke-16 (24 mst).

3.5.4 Jumlah Daun (helai)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung daun yang telah membuka sempurna pada setiap pengamatan yaitu dua minggu sekali dimulai setelah pindah tanam hingga minggu ke-16 (24 mst).

3.5.5 Panjang Akar (cm)

Pengukuran panjang akar dilakukan menggunakan meteran (satuan cm). Panjang akar diukur mulai dari pangkal akar hingga ujung akar terpanjang setelah dilakukan pembongkaran pada media tanam. Pengukuran panjang akar dilakukan saat akhir pengamatan (24 mst).

3.5.6 Jumlah Akar

Jumlah akar (sekunder) dihitung setelah pengukuran pada panjang akar. Pengamatan dilakukan dengan menghitung satu persatu akar yang tumbuh pada bibit kelapa saat akhir pengamatan (24 mst).

3.6 Analisis Data

Hasil data pengamatan diuji homogenitasnya menggunakan Uji Bartlett sedangkan aditivitas data diuji menggunakan Uji Tukey dan dilanjutkan analisis ragam dengan taraf 5%. Kemudian dilanjutkan dengan uji perbandingan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan pada penelitian ini adalah:

- (1) Semua planlet yang diaklimatisasi dapat beradaptasi dengan baik dan persentase tumbuh mencapai 100% pada seluruh media perlakuan;
- (2) Media perlakuan P2 (tanah, arang sekam, dan kompos), P3 (kompos, arang sekam dan *cocopeat*) dengan perbandingan 1:1:1 dan P5 (Kompos + *cocopeat*) dengan perbandingan 1:1 merupakan media tumbuh terbaik dalam mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kelapa kopyor.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengaruh kombinasi media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa kopyor belum begitu tampak dikarenakan waktu yang dibutuhkan saat fase pembibitan cukup lama. Oleh karena itu, disarankan untuk menambah waktu pengamatan lanjutan hingga tahap produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjetbun. 2023. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021–2023*. Kementerian Pertanian Indonesia. Jakarta. 1062 hlm.
- Dwiyani, R. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman*. Pelawa Sari. Denpasar. 75 hlm.
- Eviati dan Sulaeman. 200. *Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kima Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 234 hlm.
- Fangohoi, L. 2019. *Pengelolaan Media Tanam*. Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. Jakarta. 71 hlm.
- Fauzi, A dan Puspita, F. 2017. Pemberian kompos TKKS dan pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) di pembibitan utama. *Jurnal Faperta*, 4(2):1–12.
- Febriani, L., Gunawan., dan Gafur, A. 2021. Review: pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman. *Bioeksperimen*, 7(2):93–104.
- Hartono, J. S., Same, M., dan Parapasan, Y. 2014. Peningkatan mutu kompos kiambang melalui aplikasi teknologi hayati dan kotoran ternak sapi. *Jurnal Pertanian Terapan*, 14(3): 196–202.
- Hapsoro, D., dan Yusnita. 2018. *Kultur Jaringan Teori dan Praktik*. CV Andi Offset. Yogyakarta. 168 hlm.
- Husna, M., Salamah, U., Herman, W., dan Agwil, W. 2022. Daya tumbuh dan lama muncul tunas bibit kelapa sawit pre nursery pada naungan berbeda. *Seminar Nasional Pertanian Pesisir*, (1)1:195–199.
- Irawan, A., dan Kafiar, Y. 2015. Pemanfaatan cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka Wasian (*Elmerrilia ovalis*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(4): 805–808.
- Jayanti, M.N., Lestari, E., dan Padmaningrum, D. 2022. Peran asosiasi petani kelapa indonesia (APKI) dalam pengembangan kelapa kopyor di Kabupaten Pati. *Jurnal Ilmiah Agribos*, 20(2): 241–248.
- Jufri, A.F., Jihadi, A., Azhari, A.P., dan Putri, D.N. 2023. Pengaruh kombinasi media tanam dan frekuensi pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi pakcoy. *Gontor Agrotech Jurnal Science*, 9(1): 89–95.

- Kamaluddin, N.N., Hindersah, R., Cahyaningrum, D N., Purba, P.S.J., Wibawa, D.I., Setiawati, M.R. 2022. Karakterisasi media tanam dari kombinasi *cocopeat* dan pupuk kandang ayam. *Soilrens*, 20(1):16–24.
- Karti, P.D.M.H., Wijayanti, I., dan Pramadi, S.D. 2020. Teknik aklimatisasi pada tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan perbedaan media tanam dan sifat tumbuh. *Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan Ternak*, 10(1):46–52.
- Kuntardina, A., Septiana, W., dan Putri, Q.H. 2022. Pembuatan cocopeat sebagai media tanam dalam upaya peningkatan nilai sabut kelapa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1): 145–154.
- Kurniasani, B. R., Utari, S. D., Dwita, A., Wasilah, U., Wulandari, B. D., Ali, M. N., Hartawan, L. D., dan Nadirin, M. 2023. Pembuatan pupuk kompos padat dari limbah kotoran sapi untuk meningkatkan hasil pertanian di Desa Karang Bajo, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(3): 518–522.
- Libra, N. I., Muslikah, S., dan Basit, A. 2018. Pengaruh aplikasi vermikompos dan pupuk anorganik terhadap serapan hara dan kualitas hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Folium*, 1(2): 4–53.
- Leonardo., A. E. Yulia dan S. Indra. S. 2016. Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Mulsa Helaian Anak Daun Kelapa Sawit Pada Medium Tanam Sub Soil Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Tahap Main Nursery. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*, 3(1): 1–14.
- Luntungan, H.T. 2008. Pelestarian sumber daya genetik kelapa sebagai komoditas unggulan dalam pengembangan lahan rawa pasang surut dan lebak. *Jurnal Pengembangan inovasi Pertanian*, 1(4):234–258.
- Mardiatmoko, G., dan Ariyanti, M. 2018. *Produksi Tanaman Kelapa (Coco Nusifera. L)*. Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon. 182 hlm.
- Marjenah. 2001. Morfologi Perbedaan Naungan di Persemaian Terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua Jenis Semai Meranti. *Jurnal Rimba Kalimantan*, 6(2): 8–19.
- Mashud, N. 2010. Pengembangan metode kultur embryo kelapa kopyor yang lebih efisien (30 %). *Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma*. Manado.
- Mashud, N., dan Manaroinson, E. 2007. Teknologi kultur embrio untuk penyelamatan kelapa kopyor. *Buletin Palma*, 33:37– 44.
- Maskromo, I., dan Novariant, H. 2007. Potensi genetik kelapa kopyor genjah. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 7(1):3–5.

- Maulana, B., Mawandha, H.G., dan Santos, T.N.B. 2023. Pengaruh plikasi vermikompos dan volume penyiraman terhadap pertumbuhan bibit di main nursery. *Agroforetech*, 1(1):113–117.
- Maulida, D., Erfa, L., dan MarvelDani. 2020. Kultur embrio kelapa kopyor menggunakan beberapa konsentrasi BA dan air kelapa. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(3):247–251.
- Mosooli, C.C., Lasut, M.T., Kalangi, J.I., dan Singgano, J. 2016. Pengaruh media tumbuh kompos terhadap pertumbuhan bibit jabon merah (*Anthocephalus Macropyllus*). *Cocos*, 7(3):1–11.
- Nursyam. 2013. Analisis titik pulang pokok virgin coconut oil di Desa Ampibabo Kecamatan Ampibabo Kabupaten Marigi Mautong. *Jurnal Agro Teknologi Bisnis*, 1(4):384–390.
- Novariant, H., dan Lolong, A.A. 2012. Peningkatan persentase buah kelapa kopyor melalui penyerbukan sendiri. *Buletin Prima*, 13(1):7–16.
- Oktavia, F., Stevanus, C.T., dan Dessailly, F. 2020. Optimasi kondisi suhu dan kelembaban serta pengaruh media tanam terhadap keberhasilan aklimatisasi tanaman karet asal embriogenesis somatik. *Jurnal Penelitian Karet*, 38 (1):1–16.
- Pasaribu, A. I., dan Wicaksono, K. P. 2019. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Tahap pre nursery. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(1):25–34.
- Ochman, H.F., dan Machwati, I.K. 2020. Teknik perbanyakan bibit kelapa kopyor (*Cocos nucifera* L) kelompok tani Ngudi makmur desa Kalikalong, Kecamatan Tatu Pati Jawa Tengah. *Jurnal Sains Terapan*, 10(1): 13–25.
- Ogi, B.D., Astuti, Y.T.R., dan Yuniasih, B. 2023. Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit pre nursery pada aplikasi vermikompos dengan berbagai volume penyiraman. *Agroforetech*, 1(1):67–71.
- Ramadhan, C.W., Rahayu, E., dan Rohmiyati, S.M. 2024. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Tanah Masam (Podzolik) terhadap Aplikasi Sumber Basa (Abu Jerami, Dolomit, Abu Boiler). *Agroforetech*, 2(3):1059–1065.
- Risandi, F.H., Ariyanti, M., Soleh, M.A. 2020. Respons pertumbuhan tanaman kelapa kopyor (*Cocos nucifera* L.) belum menghasilkan terhadap pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair. *Jurnal Kultivasi*, 19 (1) :1069–1076.
- Sagrim, I., dan Soekamto, M. H. 2019. Pembibitan tanaman pinang (*Areca catechu*) dengan menggunakan berbagai media tanam. *Jurnal Ilmu-Ilmu Eksakta*, 10(2): 28–36.

- Sasmita, E.L., dan Haryanto, D. 2021. *Ragam Mesia Tanam Tanah dan Non Tanah*. Veteran. Yogyakarta. 74 hlm.
- Setiawan, R., Anantanyu, S., dan Widiyanti, E. 2016. Strategi pengembangan agribisnis kelapa kopyor di Kabupaten Pati. *Jurnal Agrista*, (2):73–84.
- Simanullang, A.Y., Artha, I.N., dan Suwastika, A.A.N.G. 2017. Pengaruh komposisi media tanam dan pemberian pupuk anorganik majemuk terhadap pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(2):178–186.
- Sinuraya, F. Pengaruh daun kelapa sawit sebagai naungan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap pre nursery. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(2):191–198.
- Sisunandar. 2014. Produksi bibit kelapa kopyor true-to-type melalui teknik kultur embrio. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*. 71–75.
- Sumaryono., dan Riyadi, I. 2016. Kriteria planlet kelapa kopyor yang siap untuk diaklimatisasi. *Menara Perkebunan*, 84(1):13–20.
- Winarno, F.G. 2015. *Kelapa Pohon Kehidupan*. Granmedia Pustaka Utama. Jakarta. 176 hlm.
- Wisang, Q.G., Sholihah, A., dan Nurhidayati. 2022. Pengaruh metode dan dosis aplikasi vermikompos pada tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) secara hidroganik. *Jurnal Agroteknologi*, 12(2): 49–54.
- Yosephine, I. O., Gunawan, H., dan Kurniawan, R. 2021. Pengaruh pemakaian jenis biochar pada sifat kimia tanah P dan K terhadap perkembangan vegetatif tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada media tanam ultisol. *Agroteknika*, 4(1):1–10.
- Yuliana, E., Widyawati, N., dan Sutrisno, A.J. 2020. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga gladiol (*Gladiolus hybridus* L.). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(4): 353–360.
- Yuwono, D. 2005. *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta. 60 hlm.
- Zulkarnain, H. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. Bumi Aksara. Jakarta. 250 hlm.