

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS KOMPOS AEROB  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*  
Jacq.) DI FASE *PRE NURSERY***

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ANDIKA DWI SAPUTRA  
2014161013**



**UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS KOMPOS AEROB  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*  
Jacq.) DI FASE *PRE NURSERY***

**Oleh**

**Andika Dwi Saputra**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### **PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS KOMPOS AEROB TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) di FASE *PRE NURSERY***

Oleh:

**ANDIKA DWI SAPUTRA**

Pada umumnya pembibitan kelapa sawit terdiri atas dua tahap yaitu *pre nursery* dan *main nursery*. Permasalahan yang seringkali muncul pada pembibitan adalah terbatasnya ketersediaan tanah subur yang digunakan sebagai media tanam. Maka alternatif solusi dari permasalahan ini adalah penggunaan tanah ultisol yang diperkaya dengan kompos aerob sebagai media tanam pembibitan kelapa sawit karena jumlahnya banyak dan belum banyak dimanfaatkan. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui apakah terdapat perbedaan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diberi perlakuan kompos aerob dengan perlakuan 1:0 (kontrol) pada fase *pre nursery*. (2) mengetahui dosis kompos aerob pada media tanam yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada fase *pre nursery*. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2023 sampai Maret 2024 dengan perlakuan yaitu P1= tanah: kompos aerob (1:0), P2= tanah: kompos aerob (1:1), P3= tanah: kompos aerob (2:1), dan P4= tanah: kompos aerob (3:1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos aerob yang diberikan pada media tanam bibit kelapa sawit dengan dosis 1:1 dan 2:1 dapat meningkatkan pertumbuhan melalui peningkatan pada tinggi tanaman 4 bulan setelah tanam (BST), jumlah daun 3 dan 4 BST, lingkaran bonggol, jumlah akar primer, total panjang akar primer, volume akar, luas daun, bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, *specific leaf weight*, total klorofil daun, dan jumlah akar primer aktif dibandingkan dengan perlakuan 1:0 (kontrol) pada fase *pre nursery*.

Kata kunci: kelapa sawit, kompos aerob, *pre nursery*

Judul Skripsi

**: PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA  
DOSIS KOMPOS AEROB TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.) DI FASE *PRE*  
NURSERY**

Nama Mahasiswa

**: Andika Dwi Saputra**

Nomor Pokok Mahasiswa

**: 2014161013**

Program Studi

**: Agronomi**

Fakultas

**: Pertanian**



**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

**Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.**  
**NIP 196603041990122001**

**Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S.**  
**NIP 196209281987031001**

**2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura**

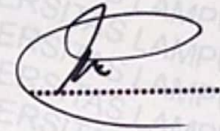
**Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.**  
**NIP 196603041990122001**



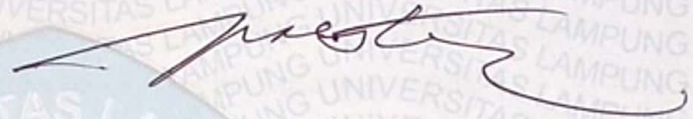
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

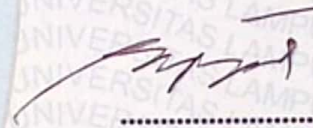
Ketua : **Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S.**



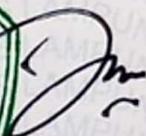
Penguji  
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **31 Juli 2024**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS KOMPOS AEROB TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI FASE *PRE NURSERY*”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 September 2024

Penulis



**Andika Dwi Saputra**  
**2014161013**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dengan nama lengkap Andika Dwi Saputra lahir di Jepara pada 14 November 2001. Penulis merupakan anak kedua dari Bapak Sugiono dan Ibu Suryati. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN Sriwangi pada tahun 2008-2014, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Way Jepara pada tahun 2014-2017, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Way Jepara pada tahun 2017-2020. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas, penulis kemudian melanjutkan studi jenjang Strata Satu (S-1) di Universitas Lampung Jurusan Agronomi dan Hortikultura yang diterima pada tahun 2020 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademik maupun non akademik. Penulis memiliki pengalaman menjadi Asisten Dosen pada praktikum mata kuliah Biologi tahun 2022, Biologi tahun 2023, Pembiakan Vegetatif tahun 2023, Perkebunan Kelapa Sawit dan Kelapa tahun 2023, Metodologi Penelitian tahun 2023, Fisiologi Tumbuhan tahun 2024, Bioteknologi Tanaman tahun 2024, Produksi Tanaman Rempah, Fitofarmaka, dan Atsiri tahun 2024, dan Produksi Tanaman Perkebunan tahun 2024. Penulis juga aktif mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura sebagai Anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan pada periode 2022 dan sebagai Mentor Bidang Penelitian dan Pengembangan pada periode 2023 serta aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa sebagai Staff Ahli Pengembangan Sumber Daya Manusia periode 2022.

Penulis memiliki pengalaman kegiatan di luar kampus seperti menjadi Koordinator Desa pada program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Way Napal, Kecamatan Krui Selatan, Kabupaten Pesisir Barat pada bulan Januari hingga

Februari tahun 2023. Penulis juga memiliki pengalaman mengikuti program magang yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yaitu program Magang Bersertifikat dan Studi Independen (MSIB) *Batch 4* di perusahaan bidang perkebunan kelapa sawit yaitu PT. Bumitama Gunajaya Agro. Selama magang di PT. Bumitama Gunajaya Agro penulis berperan sebagai *Agronomy Assistant internship* yang ditempatkan di Sungai Rasau Estate, Region Sei Rasau, Kalimantan Barat. Program MSIB *Batch 4* dilaksanakan dari bulan Februari hingga Juni tahun 2023.



“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

(Q.S. Ar-Rahman 55:13)

“Maka ingatlah kepada-Ku, Aku pun akan ingat kepadamu. Bersyukurlah kepada-Ku dan janganlah kamu ingkar kepada-Ku.”

(Q.S. Al-Baqarah 2:152)

“Jangan pernah memaksa siapapun untuk memeluk jiwamu, sebab cinta seperti halnya agama, tidak ada paksaan di dalamnya”

(Maulana Jalaluddin Rumi)

“Hidup adalah seni memilih, memilih antara dua pilihan, dan pilihanmu yang akan menentukan hidupmu.”

(Andika Dwi Saputra)

*Bismillahirrahmanirrahim*

Tiada kata yang lebih indah selain mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat-Nya selama ini.

Dengan penuh rasa syukur dan ketulusan, penulis persembahkan karya ini kepada:

Diri pribadi penulis yang telah berjuang sejauh ini dan tidak akan berhenti berjuang dan belajar hingga akhir hayat.

Kedua orang tua tercinta, Bapak Sugiono dan Ibu Suryati yang selalu memberikan doa, dukungan dan nasihat kepada penulis selama ini.

Keluarga besar dan orang-orang terdekat penulis yang telah memberikan dukungan dan motivasi.

Ibu/Bapak dosen, sahabat dan teman-teman seperjuangan penulis yang memberikan ilmu, bantuan dan semangat kepada penulis.

Almamater yang penulis banggakan

Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT yang selalu memberikan kelimpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan masa studi dan penulisan skripsi ini yang berjudul **”Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Kompos Aerob terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Fase *Pre Nursery*”** dengan lancar. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan sebagai pembuktian kepada diri penulis bahwa penulis dapat menyelesaikannya dengan baik. Selama masa studi dan proses penulisan skripsi ini penulis banyak menerima bantuan, saran, dan arahan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah banyak membantu, mengarahkan, memberikan waktu, ide, ilmu, saran, motivasi dan juga nasihatnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan waktu, ilmu, gagasan, arahan, saran, dan juga nasihat sejak awal masa studi hingga penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

4. Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S. selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan arahan, kritik, dan saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Ibu Dr. RA. Diana Widyastuti, S.P., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Agronomi dan Hortikultura.
6. Seluruh dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura yang telah memberikan ilmu dan nasehat selama masa studi di Universitas Lampung.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Sugiono dan Ibu Suryati yang selalu memberikan doa, dukungan, nasehat, motivasi dan bantuan baik secara moril maupun materiil yang tak terhingga kepada penulis.
8. Kakak penulis, Mas Fajar Bayu Saputra dan juga keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan doa, dukungan dan nasehat kepada penulis.
9. Keluarga Laboratorium Produksi Tanaman Perkebunan yaitu Mba Puput, Mba Anggun, Mba Novri, Mba Reta, dan Mas Ahmad yang telah banyak membantu selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
10. Sahabat seperjuangan pengejar gelar Sarjana Pertanian, yaitu Tim Santuy Auto A (Desi Anggia Putri, Mita Nur Nilasari, Vernanda Saktilas, Tedy Prasetya, Miftahul Mukhoironi), Dela Puspita, Rizki Sahrani, Fiska Noviana, dan Dona Pratiwi serta teman teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu ada membantu, memberikan dukungan, saran, dan nasehat kepada penulis.
11. Sahabat penulis, yaitu Ari Firmansyah, Khalif Tsabitul Azmi B., dan Erlangga Pratama yang selalu memberikan dukungan dan waktu kepada penulis.

Semoga Allah SWT yang membalas kebaikannya dan selalu diberikan kelimpahan rahmat, nikmat dan lindungan-Nya atas seluruh bantuan dan dukungan kepada penulis. *Aamiin Ya Robbal Alamin.*

Bandar Lampung, 16 September 2024

**Andika Dwi Saputra**



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Landasan Teori .....	5
1.5 Kerangka Pemikiran .....	7
1.6 Hipotesis .....	10
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>11</b>
2.1 Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) .....	11
2.1.1 Sejarah .....	11
2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi .....	12
2.2 Pembibitan Kelapa Sawit .....	17
2.3 Kompos Aerob .....	20
2.4 Tanah Ultisol .....	23
<b>III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	25
3.2 Alat dan Bahan .....	25
3.3 Metode Penelitian .....	25
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	26
3.4.1 Persiapan Penelitian .....	26
3.4.2 Penyiapan Media Tanam .....	27
3.4.3 Penanaman .....	28
3.4.4 Pemeliharaan Tanaman .....	28
3.4.5 Akhir Penelitian .....	28
3.5 Variabel Pengamatan .....	29

3.5.1 Tinggi Tanaman .....	29
3.5.2 Jumlah Akar Primer .....	30
3.5.3 Total Panjang Akar Primer .....	30
3.5.4 Volume Akar .....	30
3.5.5 Jumlah Daun .....	29
3.5.6 Luas Daun .....	31
3.5.7 Bobot Basah Akar .....	31
3.5.8 Bobot Kering Akar .....	31
3.5.9 Bobot Basah Tajuk .....	31
3.5.11 Specific Leaf Weight (SLW) .....	32
3.5.12 Tingkat Kehijauan Daun .....	32
3.5.13 Lingkar Bonggol .....	29
3.5.14 Jumlah Stomata .....	33
3.5.15 Jumlah Akar Primer Aktif .....	30
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil .....	34
4.1.1 Tinggi Tanaman .....	35
4.1.2 Jumlah Daun .....	36
4.1.3 Jumlah Akar Primer .....	37
4.1.4 Total Panjang Akar Primer .....	38
4.1.5 Volume Akar .....	38
4.1.6 Luas Daun .....	40
4.1.7 Bobot Basah Akar .....	40
4.1.8 Bobot Kering Akar .....	41
4.1.9 Bobot Basah Tajuk .....	41
4.1.10 Bobot Kering Tajuk .....	42
4.1.11 <i>Specific Leaf Weight</i> .....	43
4.1.12 Tingkat Kehijauan Daun .....	43
4.1.13 Lingkar Bonggol .....	36
4.1.14 Jumlah Stomata .....	44
4.1.15 Jumlah Akar Primer Aktif .....	39
4.2 Pembahasan .....	44
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kerangka pemikiran penelitian .....	9
2. Daun kelapa sawit terdiri atas petiol, rachis dan lamina.....	13
3. Filotaksi daun kelapa sawit.....	14
4. Filotaksi kelapa sawit.....	15
5. Struktur akar.....	16
6. Tipe buah kelapa sawit (a) dura; (b) pisifera; (c) tenera .....	17
7. Kurva kalibrasi nilai total kandungan klorofil daun kelapa sawit dengan nilai SPAD-502 .....	33
8. Pertumbuhan bibit kelapa sawit perlakuan (A) 1:1, (B) 2:1, (C) 3:1, dan (D) 1:0 pada umur 4 BST .....	45
9. Akar dan tajuk bibit kelapa sawit Kelompok 1 Perlakuan (A) 1:0, (B) 1:1, (C) 2:1, dan (D) 3:1 pada umur 4 BST .....	47
10. Mikroorganisme di dalam media tanam, (A) Bakteri, (B) Protozoa, (C) Nematoda, dan (D) Fungi.....	49
11. (A) akar primer aktif, dan (B1) akar primer tidak aktif (B2) akar primer aktif .....	51
12. Jumlah stomata daun bibit kelapa sawit (A) Kelompok 2 Perlakuan 2 dan (B) Kelompok 7 Perlakuan 4.....	55

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Standar pertumbuhan bibit kelapa sawit .....	19
2. Deskripsi Varietas DXP Simalungun .....	20
3. Tata Letak Satuan Percobaan .....	26
4. Rekapitulasi hasil analisis ragam data penelitian .....	34
5. Pengamatan tinggi tanaman bibit kelapa sawit .....	35
6. Pengamatan jumlah daun tanaman bibit kelapa sawit.....	36
7. Lingkaran bonggol tanaman bibit kelapa sawit .....	37
8. Jumlah akar primer tanaman bibit kelapa sawit .....	37
9. Total panjang akar primer tanaman bibit kelapa sawit.....	38
10. Volume akar tanaman bibit kelapa sawit.....	39
11. Jumlah akar primer aktif tanaman bibit kelapa sawit.....	39
12. Luas daun tanaman bibit kelapa sawit.....	40
13. Bobot basah akar tanaman bibit kelapa sawit .....	41
14. Bobot kering akar tanaman bibit kelapa sawit .....	41
15. Bobot basah tajuk tanaman bibit kelapa sawit .....	42
16. Bobot kering tajuk tanaman bibit kelapa sawit .....	42
17. Specific Leaf Weight tanaman bibit kelapa sawit .....	43
18. Tingkat kehijauan daun tanaman bibit kelapa sawit.....	44
19. Jumlah stomata tanaman bibit kelapa sawit .....	44
20. Hasil analisis mikroorganisme dalam media tanam.....	48
21. Pertumbuhan bibit kelapa sawit standar PPKS dengan hasil penelitian...55	
22. Data tinggi tanaman bibit kelapa sawit 1 bulan setelah tanam.....	65
23. Data tinggi tanaman bibit kelapa sawit 2 bulan setelah tanam.....	66



23.	Data tinggi tanaman bibit kelapa sawit 3 bulan setelah tanam.....	67
24.	Data tinggi tanaman bibit kelapa sawit 4 bulan setelah tanam.....	68
25.	Data jumlah daun bibit kelapa sawit 1 bulan setelah tanam.....	69
26.	Data jumlah daun bibit kelapa sawit 2 bulan setelah tanam.....	70
27.	Data jumlah daun bibit kelapa sawit 3 bulan setelah bulan.....	71
28.	Data jumlah daun bibit kelapa sawit 4 bulan setelah tanam.....	72
29.	Data jumlah akar primer bibit kelapa sawit.....	73
30.	Data total panjang akar primer bibit kelapa sawit .....	74
31.	Data volume akar bibit kelapa sawit.....	75
32.	Data luas daun bibit kelapa sawit .....	76
33.	Data bobot basah akar bibit kelapa sawit .....	77
34.	Data bobot kering akar bibit kelapa sawit .....	78
35.	Data bobot basah tajuk bibit kelapa sawit .....	79
36.	Data bobot kering tajuk bibit kelapa sawit .....	80
37.	Data Specific Leaf Weight bibit kelapa sawit.....	81
38.	Data tingkat kehijauan daun bibit kelapa sawit .....	82
39.	Data lingkaran bonggol bibit kelapa sawit .....	83
40.	Data jumlah stomata bibit kelapa sawit .....	84
41.	Data jumlah akar primer aktif bibit kelapa sawit.....	85
42.	Hasil uji Bartlett tinggi tanaman bibit kelapa sawit 1 BST .....	86
43.	Hasil uji Tukey tinggi tanaman bibit kelapa sawit 1 BST .....	86
44.	Hasil analisis ragam tinggi tanaman bibit kelapa sawit 1 BST.....	86
45.	Hasil uji Bartlett tinggi tanaman bibit kelapa sawit 2 BST .....	87
46.	Hasil uji Tukey tinggi tanaman bibit kelapa sawit 2 BST .....	87
47.	Hasil analisis ragam tinggi tanaman bibit kelapa sawit 2 BST.....	87
48.	Hasil uji Bartlett tinggi tanaman bibit kelapa sawit 3 BST .....	88
49.	Hasil uji Tukey tinggi tanaman bibit kelapa sawit 3 BST .....	88
50.	Hasil analisis ragam tinggi tanaman bibit kelapa sawit 3 BST.....	88
51.	Hasil uji Bartlett tinggi tanaman bibit kelapa sawit 4 BST .....	89
52.	Hasil uji Tukey tinggi tanaman bibit kelapa sawit 4 BST .....	89
53.	Hasil analisis ragam tinggi tanaman bibit kelapa sawit 4 BST.....	89
54.	Hasil uji Bartlett jumlah daun bibit kelapa sawit 1 BST .....	90

55.	Hasil uji Tukey jumlah daun bibit kelapa sawit 1 BST .....	90
56.	Hasil analisis ragam jumlah daun bibit kelapa sawit 1 BST .....	90
57.	Hasil uji Bartlett jumlah daun bibit kelapa sawit 2 BST .....	91
58.	Hasil uji Tukey jumlah daun bibit kelapa sawit 2 BST .....	91
59.	Hasil analisis ragam jumlah daun bibit kelapa sawit 2 BST .....	91
60.	Hasil uji Bartlett jumlah daun bibit kelapa sawit 3 BST .....	92
61.	Hasil uji Tukey jumlah daun bibit kelapa sawit 3 BST .....	92
62.	Hasil analisis ragam jumlah daun bibit kelapa sawit 3 BST .....	92
63.	Hasil uji Bartlett jumlah daun bibit kelapa sawit 4 BST .....	93
64.	Hasil uji Tukey jumlah daun bibit kelapa sawit 4 BST .....	93
65.	Hasil analisis ragam jumlah daun bibit kelapa sawit 4 BST .....	93
66.	Hasil uji Bartlett jumlah akar primer bibit kelapa sawit.....	94
67.	Hasil uji Tukey jumlah akar primer bibit kelapa sawit.....	94
68.	Hasil analisis ragam jumlah akar primer bibit kelapa sawit.....	94
69.	Hasil uji Bartlett total panjang akar primer bibit kelapa sawit .....	95
70.	Hasil uji Tukey total panjang akar primer bibit kelapa sawit .....	95
71.	Hasil analisis ragam total panjang akar primer bibit kelapa sawit .....	95
72.	Hasil uji Bartlett volume akar bibit kelapa sawit.....	96
73.	Hasil uji Tukey volume akar bibit kelapa sawit.....	96
74.	Hasil analisis ragam volume akar bibit kelapa sawit.....	96
75.	Hasil uji Bartlett luas daun bibit kelapa sawit .....	97
76.	Hasil uji Tukey luas daun bibit kelapa sawit .....	97
77.	Hasil analisis ragam luas daun bibit kelapa sawit .....	97
78.	Hasil uji Bartlett bobot basah akar bibit kelapa sawit .....	98
79.	Hasil uji Tukey bobot basah akar bibit kelapa sawit .....	98
80.	Hasil analisis ragam bobot basah akar bibit kelapa sawit.....	98
81.	Hasil uji Bartlett bobot kering akar bibit kelapa sawit .....	99
82.	Hasil uji Tukey bobot kering akar bibit kelapa sawit .....	99
83.	Hasil analisis ragam bobot kering akar bibit kelapa sawit .....	99
84.	Hasil uji Bartlett bobot basah tajuk bibit kelapa sawit .....	100
85.	Hasil uji Tukey bobot basah tajuk bibit kelapa sawit .....	100
86.	Hasil analisis ragam bobot basah tajuk bibit kelapa sawit .....	100

87.	Hasil uji Bartlett bobot kering tajuk bibit kelapa sawit .....	101
88.	Hasil uji Tukey bobot kering tajuk bibit kelapa sawit .....	101
89.	Hasil analisis ragam bobot kering tajuk bibit kelapa sawit .....	101
90.	Hasil uji Bartlett specific leaf weight bibit kelapa sawit .....	102
91.	Hasil uji Tukey specific leaf weight bibit kelapa sawit .....	102
92.	Hasil analisis ragam specific leaf weight bibit kelapa sawit .....	102
93.	Hasil uji Bartlett lingkar bonggol bibit kelapa sawit .....	103
94.	Hasil uji Tukey lingkar bonggol bibit kelapa sawit .....	103
95.	Hasil analisis ragam lingkar bonggol bibit kelapa sawit .....	103
96.	Hasil uji Bartlett jumlah stomata bibit kelapa sawit .....	104
97.	Hasil uji Tukey jumlah stomata bibit kelapa sawit .....	104
98.	Hasil analisis ragam jumlah stomata bibit kelapa sawit .....	104
99.	Hasil uji Bartlett jumlah akar primer aktif bibit kelapa sawit .....	105
100.	Hasil uji Tukey jumlah akar primer aktif bibit kelapa sawit .....	105
101.	Hasil analisis ragam jumlah akar primer aktif bibit kelapa sawit.....	105
102.	Hasil uji Bartlett tingkat kehijauan daun bibit kelapa sawit.....	106
103.	Hasil uji Tukey tingkat kehijauan daun bibit kelapa sawit.....	106
104.	Hasil analisis ragam tingkat kehijauan daun bibit kelapa sawit.....	106

# I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) menjadi salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia. Kelapa sawit adalah salah satu jenis tanaman perkebunan penghasil minyak nabati yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan. Menurut Ditjenbun (2019), kelapa sawit berpengaruh positif terhadap pertumbuhan sosial dan ekonomi Indonesia. Kelapa sawit sebagai salah satu komoditas ekspor pertanian terbesar memberikan devisa maupun pajak yang besar untuk negara. Dalam produksi dan pengolahan industri, kelapa sawit membuka peluang pekerjaan yang besar bagi masyarakat sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan.

Areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia semakin hari semakin luas seiring dengan kebutuhan masyarakat akan produk kelapa sawit yang juga meningkat. Luas areal perkebunan kelapa sawit tahun 2016 hingga 2020 mengalami peningkatan sebesar 3.385.132 Ha dari 11.201.465 Ha pada tahun 2016 menjadi 14.586.597 Ha pada tahun 2020. Luas areal ini terbagi menjadi tiga jenis perkebunan yaitu Perkebunan Besar Swasta (PBS), Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Rakyat (PR). PBS memiliki luas areal terbesar yaitu 7.977.298 Ha, PR dengan luas 6.044.058 Ha, dan PBN memiliki luas areal terkecil yaitu 565.241 Ha (Ditjenbun, 2021).

Luas areal perkebunan kelapa sawit yang terus bertambah setiap tahunnya diiringi dengan permintaan bibit kelapa sawit yang juga meningkat. Pada umumnya pembibitan kelapa sawit terdiri atas dua tahap yaitu *pre nursery* dan *main nursery*. Tahap *pre nursery* merupakan tahap awal dari penanaman bibit yang telah



dikecambahkan hingga berumur tiga bulan dan tahap *main nursery* merupakan tahap kedua dari pindah tanam hingga berumur 10-12 bulan. Proses pembibitan inilah yang akan menghasilkan bibit unggul kelapa sawit. Maka perlu teknik budidaya yang baik dan benar dalam setiap fase pembibitan sehingga dapat menghasilkan bibit kelapa sawit yang unggul dari segi ekonomis maupun agronomis (Asra *et al.*, 2015).

Pembibitan menjadi tahap penting dalam menentukan keberhasilan budidaya kelapa sawit. Pembibitan yang menghasilkan bibit berkualitas akan memberikan tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dalam produksinya. Alasan dilakukannya pembibitan karena tanaman kelapa sawit memerlukan perhatian yang intensif pada umur 1-1,5 tahun pertama (Pahan, 2008). Keberhasilan dari kegiatan pembibitan ditentukan dari beberapa faktor, salah satunya kualitas media tanam yang digunakan sebagai penyedia unsur hara untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit (Andri dan Wawan, 2017). Keberhasilan dari kegiatan pembibitan dapat dilihat dari kualitas bibit yang dihasilkan. Bibit yang baik adalah bibit yang bebas dari hama dan penyakit serta tumbuh normal tidak ada kelainan fisik secara genetik. Bibit yang diseleksi adalah bibit yang terserang hama dan penyakit serta memiliki habitus dan daun yang tidak normal (Sastrosayono, 2003).

Hal yang harus diperhatikan selama pembibitan adalah pemilihan benih varietas unggul, pemilihan lokasi pembibitan yang tepat, pemeliharaan, seleksi bibit, dan pemilihan media tanam yang bagus (Malangyudo dan Gusyana, 2014).

Permasalahan yang seringkali muncul pada pembibitan adalah terbatasnya ketersediaan tanah subur yang digunakan sebagai media tanam. Maka alternatif solusi dari permasalahan ini adalah penggunaan tanah ultisol yang diperkaya dengan kompos aerob sebagai media tanam pembibitan kelapa sawit karena jumlahnya banyak dan belum banyak dimanfaatkan.

Tanah ultisol adalah jenis tanah yang memiliki tingkat kesuburan rendah karena bersifat asam. Tanah ultisol memiliki kandungan unsur hara seperti N, P, K, Ca, Mg, S, dan Mo yang rendah serta kandungan Al, Fe, dan Mn tinggi yang dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman (Same, 2011). Tanah ultisol

memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian dengan produktivitas tinggi yaitu dengan pemberian bahan organik. Herviyanti *et al.* (2012) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara P dapat meningkat dengan adanya bahan organik karena dalam proses dekomposisi, bahan organik menghasilkan asam humat. Asam humat memegang peranan penting dalam pelepasan ikatan Al dan Fe yang menjerap P sehingga P dapat tersedia.

Penggunaan media tanam tanah ultisol pada pembibitan memerlukan penambahan bahan organik seperti kompos untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Penambahan kompos pada media tanam dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas tanah, memperbaiki drainase tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme. Kompos aerob merupakan salah satu jenis kompos yang proses pengomposannya melibatkan oksigen. Proses pengomposan dapat diartikan sebagai proses penguraian dan penstabilan bahan organik menjadi kompos oleh mikroorganisme yang memanfaatkan sumber energi untuk menghasilkan kompos yang stabil dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Kelebihan dari kompos aerob adalah saat memasuki fase termofilik mikroorganisme patogen akan mati (Walidaini *et al.*, 2016).

Kompos yang telah matang memiliki rasio C/N yang rendah, berwarna coklat kehitaman dan tidak memiliki aroma yang menyengat. Didalam kompos aerob terdapat banyak mikroorganisme baik yang dapat membantu dalam siklus hara dalam tanah. Menurut Andri dan Wawan (2017), pupuk kompos *greenbotane* bermanfaat dalam pengembalian sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, mengikat air dan unsur hara, merangsang pertumbuhan tanaman, meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, menyediakan unsur hara makro dan mikro dan ramah lingkungan. Hasil penelitian Dini *et al.* (2019) menyebutkan bahwa pemberian 100 gram kompos tandan kosong kelapa sawit dengan bakteri selulolitik dan ligolitik per polybag memberikan pengaruh yang cukup baik untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik untuk pertumbuhan bibit kakao.

Penggunaan kompos sekam padi pada penelitian Simbolon dan Tyasmoro (2020) dengan perlakuan 25% tanah ditambah dengan 75% kompos sekam padi (1:3) menunjukkan pertumbuhan bibit kopi terbaik yang ditunjukkan dengan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, berat basah tajuk, berat kering tajuk, panjang akar, jumlah akar, volume akar, berat basah akar, dan berat kering akar paling tinggi dibandingkan dengan semua perlakuan yaitu tanah 100%, tanah 75% + kompos kulit buah kopi 25%, tanah 50% + kompos kulit buah kopi 50%, tanah 25% + kompos kulit buah kopi 75%, kompos kulit buah kopi 100%, tanah 75% + kompos sekam padi 25%, tanah 50% + kompos sekam padi 50%, dan kompos sekam padi 100%. Pemberian kompos aerob dengan dosis yang tepat pada media tanam kelapa sawit diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diberi perlakuan kompos aerob dengan perlakuan 1:0 (kontrol) pada fase *pre nursery*?
2. Berapakah dosis kompos aerob pada media tanam yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada fase *pre nursery*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah terdapat perbedaan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diberi perlakuan kompos aerob dengan perlakuan 1:0 (kontrol) pada fase *pre nursery*.
2. Mengetahui dosis kompos aerob pada media tanam yang dapat menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada fase *pre nursery*.

## 1.4 Landasan Teori

Pembibitan merupakan kegiatan yang menjadi faktor terpenting dalam keberhasilan industri perkebunan kelapa sawit. Pada umumnya, pembibitan kelapa sawit terdapat dua fase yaitu fase *pre nursery* dan *main nursery*. Fase pembibitan *pre nursery* berlangsung hingga bibit kelapa sawit berumur tiga bulan yang setelah itu dipindahtanamkan ke fase *main nursery*. Oleh karena itu, dalam pelaksanaannya diperlukan teknik budidaya yang baik dan benar setiap fase sehingga dapat menghasilkan bibit kelapa sawit yang unggul baik secara agronomis maupun ekonomis (Asra *et al.*, 2015).

Pembibitan kelapa sawit membutuhkan tanah yang subur untuk digunakan sebagai media tanam. Kurangnya ketersediaan tanah subur menyebabkan harus dicari media tanam alternatif sebagai substitusi tanah sebagai media tanam. Kompos merupakan salah satu pilihan alternatif yang banyak digunakan untuk media tanam di pembibitan (Pasaribu dan Wicaksono, 2019). Kompos secara umum dapat meningkatkan kesuburan tanah, porositas tanah, memperbaiki drainase dan aerasi tanah, serta dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme (Novizan, 2002).

Kompos merupakan bahan organik yang telah melalui fase dekomposisi oleh mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik. Pengomposan sendiri merupakan proses dekomposisi bahan organik secara biologis oleh mikroba dekomposer yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos berarti mengatur dan mengendalikan proses pengomposan agar dapat menghasilkan kompos yang berkualitas dan dalam waktu yang lebih singkat. Proses pengomposan meliputi pencampuran bahan organik untuk mendapatkan C/N rasio <40, penumpukan bahan organik dan penambahan biodekomposer bila diperlukan, serta mengontrol kecepatan proses pengomposan dengan menjaga kelembaban dan aerasi dalam tumpukan bahan organik (Santosa, dkk. 2009).

Bahan baku kompos merupakan bahan organik yang mengandung karbon dan nitrogen seperti kotoran hewan, hijauan, sampah kota, lumpur cair dan limbah

industri pertanian. Berdasarkan proses dekomposisinya, kompos dapat dibedakan menjadi dua yaitu kompos aerob dan kompos anaerob. Proses pengomposan secara aerob dapat memperoleh CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, unsur hara, dan humus, sedangkan pengomposan secara anaerob memperoleh CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> dan beberapa senyawa lain seperti H<sub>2</sub>S dan sulfur organik seperti merkaptan yang dapat menimbulkan aroma busuk (Saraswati, *et al.* 2017).

Kompos aerob memiliki kandungan unsur hara yang lebih baik, serta terdapat aktivitas mikroorganisme yang dapat membantu dalam penyediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahan organik yang terdekomposisi menjadi kompos terdapat bakteri, mikroorganisme, fungi, protozoa, dan nematoda di dalamnya yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman (Anhar *et al.*, 2021). Khudori (2006) juga menyampaikan bahwa kompos *greenbotane* (kompos dari sampah kota) dapat meningkatkan efisiensi pemupukan karena terdapat mikroba yang terkandung di dalamnya seperti *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Bacillus* sp., *Aspergillus* sp., dan *Trichoderma* sp. yang dapat mengeluarkan asam organik lemah untuk digunakan sebagai bahan perombak dan meningkatkan kelarutan hara tanah serta terdapat bakteri pelarut fosfat yang dapat melepas P terikat sehingga dapat tersedia oleh tanaman.

Kompos yang diberikan pada media tumbuh tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman lebih optimal. Mikroorganisme dalam tanah akan saling berinteraksi yang memberikan pengaruh yang baik terhadap tanaman. Berbagai aktivitas mikroorganisme yang saling berinteraksi dapat mendukung keberlangsungan siklus hara dan dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Berbagai mikroorganisme juga dapat meningkatkan kesuburan tanah karena dapat menghasilkan zat organik pelarut hara, fitohormon, dan antipatogen bagi tanaman (Santosa, dkk. 2009).

Hasil penelitian Pasaribu dan Wicaksono (2019) memperlihatkan bahwa perlakuan berbagai komposisi media tanam tanah (25%), kompos (50%) dan arang sekam (25%) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di fase *pre nursery* pada variabel pengamatan panjang akar, panjang tanaman,

diameter batang, berat basah, dan berat kering tanaman. Hasil penelitian Andri dan Wawan (2017) menyebutkan bahwa pemberian kompos *greenbotane* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter bonggol, berat basah, berat kering tanaman, dan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit. Pemberian kompos *greenbotane* dengan dosis 200 g/polybag merupakan dosis terbaik terhadap seluruh variabel pengamatan.

Penelitian Ichsan *et al.* (2012) menyebutkan bahwa pemberian kompos dengan dosis 1,5 Kg per polybag memberikan pertambahan diameter pangkal batang, luas daun, dan rata-rata panjang akar bibit kelapa sawit yang lebih baik. Serta, terdapat interaksi yang nyata antara dosis kompos dengan interval penyiraman dan didapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada dosis kompos 2 Kg/polybag dengan penyiraman 3 hari sekali. Penelitian Setiawan *et al.* (2017) juga menyebutkan bahwa pemberian kompos tandan kosong dengan dosis 1/3 volume/polybag pada bibit kelapa sawit *main nursery* memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, panjang akar, bobot segar bibit, bobot kering bibit, bobot basah akar, dan bobot kering akar dan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian kompos pelepah kelapa sawit pada berbagai dosis.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

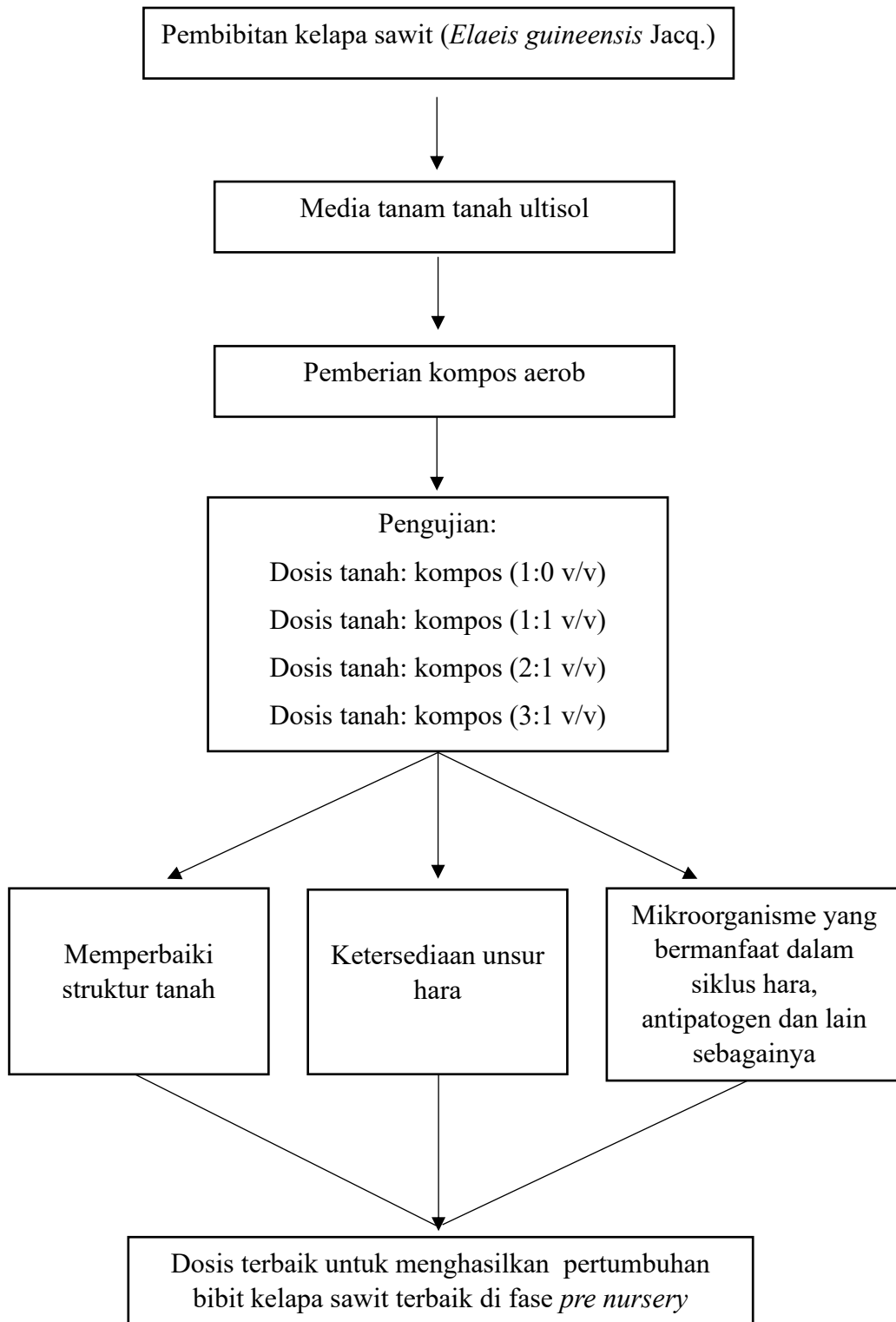
Pembibitan kelapa sawit merupakan satu kegiatan yang dapat menentukan keberhasilan dalam budidaya kelapa sawit. Saat ini, dalam kegiatan pembibitan salah satu permasalahan yang sering muncul adalah ketersediaan tanah subur untuk media tanam yang terbatas. Tanah yang banyak tersedia yaitu tanah ultisol namun, tanah ultisol memiliki beberapa permasalahan yang cukup kompleks. Permasalahan yang ada seperti tanah ultisol bersifat asam sehingga kandungan Al dan Fe tinggi yang dapat mengikat P dan memiliki kandungan unsur hara lain yang rendah.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pemberian kompos aerob. Kompos aerob merupakan jenis kompos yang proses dekomposisinya melibatkan oksigen dimana pada fase termofilik dapat mematikan mikroorganisme patogen. Kompos yang diberikan harus memiliki dosis yang tepat untuk menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang optimal. Pemberian dosis kompos yang terlalu tinggi tidak memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman. Sedangkan pada pemberian kompos dengan dosis yang rendah tidak memberikan pertambahan pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan optimal dan memberikan respons terbaik pada pemberian dosis kompos yang tepat.

Pemberian kompos aerob pada media tanam dengan tanah: kompos aerob pada dosis 1:0, 1:1, 2:1, dan 3:1 (v/v) dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Dosis kompos aerob yang diberikan dapat menghasilkan respons yang baik dan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah akar, panjang akar, volume akar, jumlah daun, luas daun, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, *specific leaf weight*, lingkaran bonggol, jumlah stomata, jumlah akar primer aktif dan tingkat kehijauan daun.

Pada penelitian ini tidak digunakan pupuk anorganik sehingga pemenuhan unsur hara bibit kelapa sawit hanya berasal dari tanah dan kompos aerob. Pemberian kompos aerob diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dari bibit kelapa sawit di fase *pre nursery*. Kompos aerob dapat memperbaiki struktur tanah, mengandung unsur hara, dan terdapat mikroorganisme baik yang dibutuhkan oleh tanaman. Mikroorganisme ini dapat membantu dalam siklus hara sehingga unsur hara dapat tersedia untuk dimanfaatkan oleh tanaman. Pemberian kompos aerob memperbaiki mikro ekosistem yang melibatkan bakteri, fungi, protozoa dan nematoda dalam tanah yang berperan penting untuk memperbaiki struktur tanah, penyediaan hara dan lain sebagainya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Ringkasan kerangka pemikiran dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian.



## 1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian kompos aerob pada media tanam akan menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan 1:0 (kontrol) pada fase *pre nursery*.
2. Terdapat dosis kompos aerob terbaik pada media tanam yang menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada fase *pre nursery*.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

#### 2.1.1 Sejarah

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan penghasil minyak nabati tertinggi diantara tanaman penghasil minyak lainnya. Kelapa sawit termasuk tanaman monokotil dalam famili *Arecaceae*. Nama ilmiah genus kelapa sawit (*Elaeis*) berasal dari Bahasa Yunani '*elaion*' yang berarti minyak dan nama spesies '*guineensis*' berarti menunjukkan daerah teluk Guinea di Afrika Barat yang merupakan tempat pertama kali kelapa sawit ditemukan. Jacquin merupakan sosok yang mendeskripsikan nama binomial kelapa sawit pada tahun 1763 berdasarkan kajian ketika kelapa sawit diintroduksi dari Afrika Barat ke *West Indian island of Martinique* (Hapsoro dan Yusnita, 2016).

Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1848 oleh pemerintah kolonial Belanda dengan membawa empat batang bibit kelapa sawit yang ditanam di Kebun Raya Bogor dibawa dari Mauritius dan Amsterdam. Kelapa sawit mulai dikomersialisasi di Indonesia pada tahun 1911 oleh Adrien Haller seorang berkebangsaan Belgia dan diikuti oleh K. Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit secara komersil di Indonesia. Perkebunan kelapa sawit pertama di Indonesia berlokasi di Deli dan Aceh seluas 5.123 Ha. Kegiatan ekspor minyak sawit dimulai pada tahun 1919 sebesar 576 ton ke Eropa dan pada tahun 1923 mengekspor minyak kernel sebesar 850 ton (Fauzi *et al.*, 2012).

### 2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut Pahan (2008) adalah sebagai berikut:

Divisi	: Embryophyta Siphonagama
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Monocotyledonae
Famili	: Arecaceae
Subfamili	: Cocoideae
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.

Morfologi tanaman kelapa sawit penting untuk diketahui untuk manajemen budidayanya. Morfologi kelapa sawit yang penting untuk diketahui meliputi daun, batang, akar, bunga dan buah (Gambar 2). Daun kelapa sawit terdiri atas anak daun (*leaflet*) atau lamina sebanyak 150-250 helai yang tersusun berjajar pada rachis pada poros daun dengan panjang 5-6,5 meter. Rachis adalah bagian dari poros daun sebagai tempat menempelnya lamina yang panjangnya 4-5 meter. Poros daun memiliki tangkai daun atau petiol dengan Panjang 1-1,5 meter yang diukur dari pangkal dekat batang hingga pada anak daun pertama yang menempel pada rachis. Lamina memiliki Panjang 70-100 cm dengan tulang daun (*midrib*) yang berada ditengahnya dan lebar 3-5 cm pada anak daun bagian Tengah. Kelapa sawit muda dapat menghasilkan daun sebanyak 20-30 daun setiap tahun dan kelapa sawit yang telah berumur lebih dari 10 tahun menghasilkan daun rata rata sebanyak 20 daun setiap tahun (Hapsoro dan Yusnita, 2016).



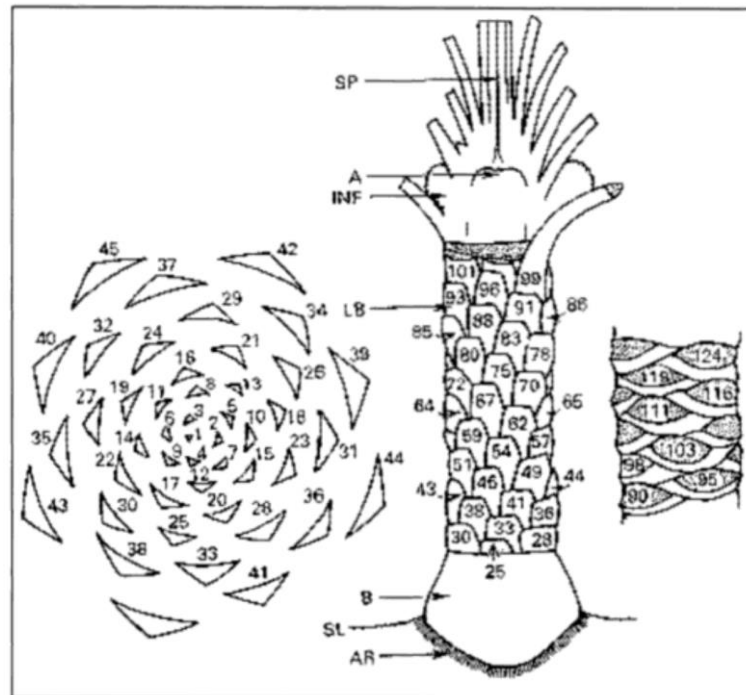
Gambar 2. Daun kelapa sawit terdiri atas petiol, rachis dan lamina (Hapsoro dan Yusnita, 2016).

Dalam botani, tata letak daun kelapa sawit disebut dengan filotaksi (Gambar 3). Filotaksi daun kelapa sawit adalah simetris secara radial ke arah luar. Daun diberi nomor 1, 2, 3 dan seterusnya. Daun nomor satu merupakan daun terbaru yang telah membuka secara sempurna. Daun kedua merupakan daun berikutnya dan begitu seterusnya yang menunjukkan filotaksi simetris. Daun yang belum membuka (*spears*) tersusun simetris secara radial ke arah dalam yang diberi nomor 0, -1, -2 dan seterusnya pada arah yang berlawanan dengan daun yang telah membuka secara sempurna (Hapsoro dan Yusnita, 2016).



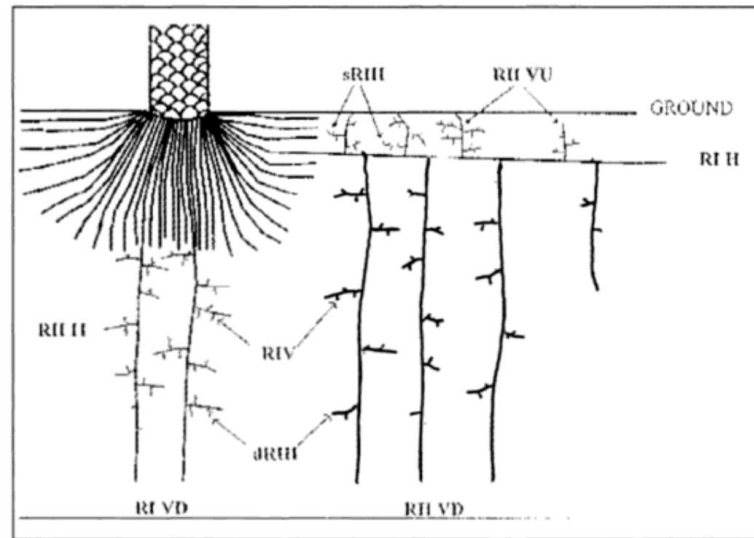
Gambar 3. Filotaksi daun kelapa sawit (Hapsoro dan Yusnita, 2016).

Batang kelapa sawit berbentuk silinder besar dengan struktur kuat lurus tidak bercabang (Gambar 4). Pada tanaman dewasa batang kelapa sawit memiliki diameter 45-60 cm dengan diameter bonggol mencapai 60-100 cm (Lembaga Pendidikan Perkebunan, 2016). Batang yang masih diselimuti oleh potongan petiol akan rontok pada umur 11-15 tahun. Batang memiliki tiga fungsi utama yaitu (1) sebagai struktur penopang daun, bunga dan buah; (2) sebagai sistem jaringan pengangkut yaitu xylem dan floem yang berfungsi untuk mengangkut air dan hara dari tanah menuju daun serta hasil fotosintat dari daun ke seluruh bagian tanaman; dan (3) sebagai organ untuk menyimpan cadangan makanan (Pahan, 2008).



Gambar 4. Filotaksi kelapa sawit dilihat dari atas (kiri), batang yang petiol masih menempel (tengah) dan batang yang petiol telah rontok (kanan) (Pahan, 2008).

Kelapa sawit memiliki sistem perakaran serabut dan memiliki sedikit percabangan, membentuk anyaman rapat dan tebal yang tumbuh sebagian secara vertikal dan sebagian lainnya tumbuh secara horizontal (Sastrosayono, 2003). Percabangan akar kelapa sawit terdiri atas akar primer, akar sekunder, akar tersier, dan akar kuartar (Gambar 5). Akar primer umumnya memiliki diameter 5-10 mm. Akar primer memiliki cabang akar yang disebut dengan akar sekunder yang memiliki diameter 2-4 mm. Akar sekunder memiliki cabang akar lagi yang disebut dengan akar tersier yang berdiameter 1-2 mm. Akar tersier kemudian memiliki cabang akar lagi yang berukuran lebih kecil yaitu 0,1-0,3 mm seperti rambut akar yang disebut dengan akar kuartar (Lembaga Pendidikan Perkebunan, 2016). Akar memiliki fungsi utama yaitu (1) penopang struktur batang sehingga dapat tumbuh tegak; (2) menyerap air dan unsur hara dari tanah; dan (3) sebagai salah satu alat respirasi tanaman (Pahan, 2008).



Keterangan gambar: RI VD akar primer vertikal; RI H akar primer horizontal; RII VU akar sekunder vertical keatas; RII VD akar sekunder vertical kebawah; RII H akar sekunder horizontal; s RII akar tersier superfisial; d RII akar tersier dalam; dan RIV akar kuerter.

Gambar 5. Struktur akar kelapa sawit (Pahan, 2008).

Kelapa sawit termasuk dalam jenis tanaman bunga berumah satu (*monoecious*) dimana bunga jantan dan bunga betina berada dalam satu pohon yang sama. Bunga muncul pada ketiak daun, sehingga seluruh ketiak daun berpotensi menghasilkan satu bunga. Bunga kelapa sawit merupakan bunga majemuk yang terdiri atas kumpulan anak tangkai bunga atau *spikelet* dan tersusun dalam infloresen yang berbentuk spiral. Setiap bunga memiliki tangkai utama atau ibu tangkai bunga yang menjadi tempat *spikelet* menempel. Pada umumnya pada tangkai bunga muncul sepasang daun pelindung atau *spathes* sebagai pembungkus infloresen pada saat sebelum anthesis hingga menjelang anthesis. Tangkai bunga dapat membentuk struktur *triangular bract* yang akan membentuk *spikelet* (Pahan, 2008). Bunga jantan kelapa sawit dalam satu rangkaian bunga memiliki 100-250 *spikelet* yang berwarna putih keabu-abuan dan beraroma harum pada saat anthesis selama 2-4 hari. Bunga betina memiliki 100-200 *spikelet* yang mana setiap *spikelet* terdapat 15-20 bunga. Setelah dibuahi, bunga betina akan membentuk bakal buah dan berkembang menjadi tandan buah. (Lembaga Pendidikan Perkebunan, 2016).

Buah kelapa sawit berbentuk bulat oval yang tersusun dalam satu tangkai bunga dan membentuk tandan buah yang tumbuh pada ketiak daun. Buah kelapa sawit memiliki bagian-bagian yang terdiri dari *pericarp* yang terbungkus oleh *exocarp* atau kulit luar yang keras dan licin, didalamnya terdapat *mesocarp* yang mengandung minyak dan di bawah *mesocarp* terdapat *endocarp* atau tempurung yang berisi kernel atau inti sawit (Sastrosayono, 2003). Kelapa sawit memiliki tiga tipe buah yaitu *dura*, *pisifera*, dan *tenera* (Gambar 6). Buah tipe *dura* memiliki *mesocarp* yang tipis, *endocarp* yang tebal namun memiliki kernel yang besar. Buah tipe *pisifera* memiliki *mesocarp* yang tebal, *endocarp* yang tipis, dan memiliki kernel yang kecil. Buah tipe *tenera* merupakan buah hasil persilangan dari buah tipe *dura* dan *pisifera* dimana memiliki *mesocarp* yang cukup tebal, *endocarp* yang sedang dan kernel yang cukup besar, sehingga cocok untuk dikembangkan dan diproduksi secara massal (Hapsoro dan Yusnita, 2016).



Gambar 6. Tipe buah kelapa sawit (a) Dura; (b) Pisifera; (c) Tenera (Hapsoro dan Yusnita, 2016).

## 2.2 Pembibitan Kelapa Sawit

Pembibitan kelapa sawit merupakan salah satu fase kritis yang sangat menentukan keberhasilan produksi kelapa sawit. Pertumbuhan awal bibit menjadi awal penentuan keberhasilan dalam pembibitan kelapa sawit. Pembibitan perlu dilakukan karena tanaman kelapa sawit memerlukan perhatian pada fase awal yaitu umur 1-1,5 tahun pertama. Alasan lain pembibitan perlu dilakukan karena (1) keadaan kecambah kelapa sawit mudah terserang hama seperti serangga, tikus, dan lain sebagainya; (2) memerlukan ketegakan habitus sehingga bibit tidak



mudah roboh; dan (3) pembibitan dilakukan untuk memperpendek waktu persiapan lapangan dan penanaman pertama sehingga pada saat lahan telah siap bibit pun telah siap ditanam (Pahan, 2008).

Pembibitan kelapa sawit yang dilakukan dalam skala besar sangat penting untuk dilakukan pembibitan dua tahap. Tahapan dalam pembibitan dua tahap yaitu fase pembibitan awal (*pre nursery*) dan fase pembibitan utama (*main nursery*). Fase *pre nursery* merupakan fase awal menumbuhkan kecambah kelapa sawit pada polybag kecil atau babybag. Sedangkan *main nursery* merupakan fase pembesaran bibit pada polybag yang lebih besar hingga siap tanam. Penggunaan polybag sangat menguntungkan karena dapat mengurangi stress tanaman pada peralihan dari *pre nursery* ke *main nursery* (Duckett, 1989).

Fase pembibitan *pre nursery* merupakan fase awal dimulai dari kecambah hingga tumbuh berumur 3-4 bulan. Tujuan dari *pre nursery* adalah untuk mempermudah pengawasan awal sehingga pertumbuhan bibit kelapa sawit dapat terjaga dengan intensif. Ukuran polybag yang digunakan yaitu polybag kecil dengan ukuran 12 cm x 23 cm atau 15 cm x 23 cm. Media tanam yang digunakan adalah tanah top soil yang telah diayak sebanyak 1,5-2,0 kg (Kiswanto dan Wijayanto, 2008). Media kemudian dimasukkan ke dalam polybag dan disusun dalam bedengan dengan lebar 1 meter dan panjang 8 meter. Bedengan dibuat lebih tinggi dari permukaan tanah sehingga pada saat hujan drainase baik dan polybag tidak tergenang. Sebelum kecambah ditanam, media tanam harus disiram terlebih dahulu. Tanah kemudian dilubangi lalu kecambah dimasukkan dengan plumula menghadap ke atas dan ditutup kembali (Sastrosayono, 2003).

Fase *main nursery* dimulai pada saat bibit dari *pre nursery* telah berumur 3 sampai 4 bulan dan dipindahtanamkan ke polybag yang lebih besar. Ukuran polybag yang digunakan adalah 38 cm x 45 cm. Pindah tanam dilakukan dengan hati-hati tidak merusak akar sehingga pertumbuhan bibit tidak terganggu. Pembibitan fase *main nursery* dilakukan hingga bibit berumur 9-12 bulan dengan jarak tanam 75x75x75 cm. Areal pembibitan fase *main nursery* sebaiknya dekat dengan kebun budidaya untuk mempermudah proses pengangkutan dan penanaman (Duckett, 1989).

Bibit kelapa sawit memiliki standar pertumbuhan sehingga dapat dikatakan tumbuh dengan normal atau tidak. Standar bibit kelapa sawit menurut PPKS (2020) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Standar pertumbuhan bibit kelapa sawit

Umur bibit (bulan)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Diameter batang (cm)
3	3,5	20,0	1,3
4	4,5	25,0	1,5
5	5,5	32,0	1,7
6	8,5	35,9	1,8
7	10,5	52,2	2,7
8	11,5	64,3	3,6
9	13,5	88,3	4,5
10	15,5	101,9	5,5
11	16,5	114,1	5,8
12	18,5	126,0	6,0

Sumber: PPKS (2020).

Pada budidaya kelapa sawit harus menggunakan varietas unggul bersertifikat untuk memastikan kualitas benih yang ditanam. Pemilihan varietas unggul merupakan investasi awal yang sangat menentukan keberhasilan budidaya kelapa sawit selama lebih kurang 25 tahun kedepan. Salah satu varietas unggul bibit kelapa sawit yang ada di Indonesia adalah bibit dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit varietas DxP Simalungun (Tabel 2). Menurut Silitonga *et al.* (2020), varietas DxP Simalungun adalah hasil perbaikan dan rekombinasi dari tetua-tetua terbaik pada program RRS (*Reciprocal Recurrent Selection*) siklus pertama. Tetua induk yang digunakan adalah dura Deli terbaik dan tetua Jantan yang digunakan adalah pisifera keturunan SP 540 murni. Varietas DxP Simalungun dirilis pada 14 Februari 2003 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.137/Kpts/TP.240/2/2003.

Tabel 2. Deskripsi Varietas DxP Simalungun

Varietas Simalungun		
Rerata jumlah tandan	13	Tandan/pohon/tahun
Rerata bobot tandan	19,2	kg/tandan
Potensi produksi Tandan Buah Segar (TBS)	33	Ton/ha/tahun
Rendemen	26,5	%
Potensi <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	8,7	Ton/ha/tahun
Potensi <i>Kernel Palm Oil</i> (KPO)	0,7	Ton/ha/tahun
Potensi CPO + KPO ( <i>Palm Product</i> )	9,4	Ton/ha/tahun
<i>Iodine value</i>	50,1	
Kandungan beta karoten	354	ppm
Pertumbuhan meninggi	75-80	cm/tahun
Panjang pelepah	5,4	M
Kerapatan tanam	143	Pohon/ha
Umur panen	28-30	Bulan
Adaptasi pada daerah marjinal	Sangat baik	Daya adaptasi luas

Sumber: Silitonga *et al.* (2020).

### 2.3 Kompos Aerob

Kompos merupakan hasil penguraian dari bahan organik secara parsial yang dapat dipercepat dengan menambahkan berbagai mikroba dalam kondisi lingkungan yang lembab, hangat, dan secara aerob maupun anaerob. Menurut FAO (2003), kompos merupakan hasil dari proses dekomposisi material organik secara alamiah oleh mikroorganisme tanah dalam kondisi lingkungan yang terkontrol. Untuk dapat menghasilkan kompos, maka pasti melewati proses pengomposan.

Pengomposan merupakan proses dekomposisi material organik secara biologis oleh berbagai mikroba dekomposer yang menjadikan material organik sebagai sumber energi (Santosa *et al.*, 2009).

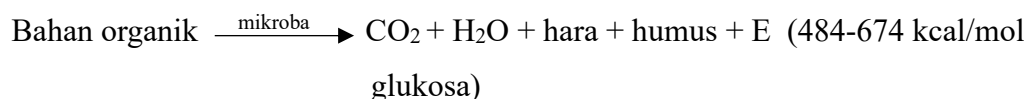
Berdasarkan proses dekomposisinya, kompos dibedakan menjadi dua, yaitu kompos aerob dan kompos anaerob. Pengomposan secara aerob merupakan proses dekomposisi yang melibatkan O<sub>2</sub>. Pengomposan secara aerob banyak digunakan

karena prosesnya lebih cepat, mudah dan murah. Sedangkan pengomposan secara anaerob pada umumnya dilakukan pada bahan organik seperti kotoran ternak yang melibatkan bantuan mikroba methanogen, tidak membutuhkan  $O_2$ , dan biasanya gas metan yang dihasilkan ditampung untuk digunakan sebagai sumber energi biogas (Santosa *et al.*, 2009). Gaur (1982) menyatakan proses secara alamiah penguraian bahan organik secara aerob dan anaerob sebagai berikut:

Secara aerob (Gaur, 1982):

- Gula  $(CH_2O)_x + O_2 \xrightarrow{\text{mikroba}} x CO_2 + H_2O + E$  (Selulosa, hemiselulosa)
- N-Organik  $\longrightarrow NH_4^+ \longrightarrow NO_2 \longrightarrow NO_3^- + E$  (Protein)
- S-Organik (S)  $+ x O_2 \longrightarrow SO_4^{-2} + E$
- P-Organik  $\longrightarrow Ca (HPO_4)$

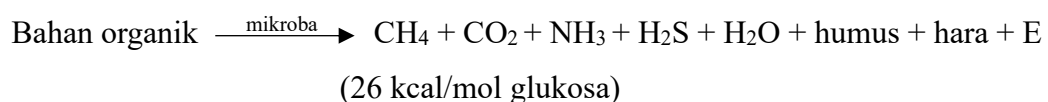
Reaksi utuh:



Secara anaerob (Gaur, 1982):

- $(CH_2O)_x \xrightarrow{\text{bakteri pembentuk asam}} x CH_3COOH \xrightarrow{\text{Methanomonas}} CH_4 + CO_2$
- N-organik  $\longrightarrow NH_3$
- S-organik  $\longrightarrow H_2S + H_2O + E$

Reaksi utuh:



Proses pengomposan akan berlangsung setelah seluruh bahan organik mentah tercampur rata. Proses pengomposan diketahui telah terjadi dengan meningkatnya suhu tumpukan bahan. Secara sederhana, proses pengomposan terdapat dua tahap yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Tahap aktif terjadi pada awal pengomposan, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Suhu kompos akan meningkat dengan cepat di atas  $60^{\circ}C$  yang diikuti dengan penurunan pH kompos. Suhu akan tinggi hingga beberapa waktu tertentu atau hingga fase termofilik selesai. Mikroba yang

aktif yaitu mikroba termofilik yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada tahap ini terjadi proses dekomposisi bahan organik yang aktif. Mikroba di dalam kompos menggunakan oksigen untuk menguraikan bahan organik menjadi karbon dioksida, hara, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan organik terurai, suhu akan berangsur-angsur menurun yang menandai telah masuk pada tahap pematangan kompos. Pada tahap ini terjadi pematangan kompos Tingkat lanjut yaitu pembentukan kompleks humus. Selama proses pengomposan akan terjadi penurunan volume bahan hingga 40-50% (Santosa *et al.*, 2009).

Bahan baku kompos merupakan seluruh material organik yang mengandung karbon dan nitrogen seperti kotoran hewan, hijauan, sampah kota, lumpur cair, dan limbah industri pertanian. Bahan kompos yang baik memiliki nilai C/N rasio 30-40. Hal ini diperlukan karena rata-rata mikroba mendegradasi 30 bagian C memerlukan 1 bagian N. Bahan yang memiliki C/N rasio lebih dari 40 perlu dicampurkan dengan bahan yang memiliki C/N rasio rendah seperti legum atau kotoran ternak. Contoh C/N rasio dari beberapa bahan yaitu dedaunan tanaman berkayu C/N rasio 35-85, kertas koran C/N rasio 50-200, serbuk gergaji C/N rasio 50-625, dan tandan kelapa sawit C/N rasio 70-80 (Santosa *et al.*, 2009).

Kelembaban bahan yang akan dikomposkan berkisar antara 50-65% karena mikroba dapat mendekomposisi bahan organik jika kondisi lingkungan dalam kondisi lembab. Kelembaban kurang dari 40% dan lebih dari 70% akan menghambat proses dekomposisi karena kurangnya suplai oksigen dan akan terjadi proses anaerob diikuti dengan munculnya aroma yang tidak sedap. Proses pengomposan yang dilakukan perlu memperhatikan aerasi bahan yang berkisar antara 30-35%. Keadaan ini diperlukan agar udara dapat mengalir ke dalam tumpukan bahan untuk mencukupi suplai oksigen, terjadi pemerataan kelembaban, pelepasan karbon dioksida, dan pelepasan panas. Panas yang dihasilkan yaitu hasil dari aktivitas mikroba, semakin tinggi suhu berarti semakin tinggi aktivitas mikroba yang menggunakan oksigen sehingga proses penguraian semakin cepat. Suhu kompos yang baik berkisar antara 50-75<sup>0</sup>C yang akan mematikan sebagian besar mikroba termasuk mikroba patogen. Pada proses

pematangan suhu akan turun kurang dari 50<sup>0</sup>C dan akan selesai pada suhu kamar kurang dari 35<sup>0</sup>C (Santosa *et al.*, 2009).

Mikroba dekomposer merupakan aktivator biologis yang tumbuh pada berbagai substrat organik secara alami. Mikroba memetabolisme partikel bahan organik yang tidak larut dengan memproduksi dua sistem enzim ekstra seluler yaitu sistem oksidatif yang bersifat lignolitik untuk mendepolimerasi lignin sehingga bahan organik yang berukuran besar menjadi lebih kecil bahkan dapat larut dalam air serta sistem hidrolitik yang menghasilkan hidrolase yang berfungsi untuk mendegradasi selulosa dan hemiselulosa. Sebagian bakteri dekomposer dapat hidup dalam keadaan aerob, sebagian dapat hidup dalam keadaan anaerob dan sebagian lagi dapat hidup aerob maupun anaerob. Secara alami, kehidupan dalam mikroorganisme membentuk mikroekosistem yang sangat bermanfaat bagi kehidupan (Santosa *et al.*, 2009).

Berbagai aktivitas mikroorganisme, mikroflora dan mikrofauna tanah saling berhubungan dan membentuk proses siklus hara dan membentuk *biogenis soil structure* yang mengatur terjadinya proses fisika, kimia dan biologi tanah. Keragaman mikroorganisme dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui produksi berbagai senyawa penting bagi tanaman seperti pelarut hara, fitohormon dan antipatogen. Beberapa mikroba diazotrof endofitik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, melindungi tanaman dari stress, meningkatkan ketersediaan hara, serta mensekresi senyawa antipatogen dan hama. Beberapa mikroba juga dapat menambat N<sub>2</sub>, melarutkan P terikat menjadi tersedia, menghasilkan zat tumbuh alami dan merombak bahan organik yang berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah (Santosa *et al.*, 2009).

#### **2.4 Tanah Ultisol**

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki kesuburan yang rendah, bersifat masam, kejenuhan basa rendah dan terjadi akumulasi liat di horizon bawah. Tanah ultisol terdapat pada hutan tropis basah, umumnya pada landscape tua dan stabil.

Tanah ultisol terbentuk dari pelapukan, translokasi, dan akumulasi mineral liat di horizon B. Epipedon penciri merupakan okrik dan umbrik dan di horizon bawah dijumpai argilik atau kandik yang lebih masam dari horizon atas (Fiantis, 2015). Pada tanah ultisol terjadi pencucian ion Ca, Mg, dan K karena pelapukan mineral utama yang intensif. Warna kekuningan dan kemerahan pada tanah ultisol dikarenakan oksida Fe (Hakim, 2019).

Tanah ultisol terbagi menjadi lima subordo menurut Hakim (2019), yaitu (1) *Aquult* merupakan ultisol dengan muka air tanah pada atau dekat permukaan tanah hampir sepanjang tahun; (2) *Humult* merupakan ultisol berdrainase baik yang mengandung banyak bahan organik; (3) *Udult* merupakan ultisol yang berada di daerah beriklim lembab atau humid; (4) *Ustult* merupakan ultisol yang berada di daerah beriklim semiarid dan subhumid; dan (5) *Xerult* merupakan ultisol yang berada di daerah beriklim sedang dengan musim panas yang kering.

Tanah ultisol yang memiliki drainase baik berwarna cerah, merah atau kuning. Hal ini karena adanya besi oksida sehingga disebut Podzolik Merah Kuning. Tanah ultisol yang memiliki drainase buruk berwarna abu-abu. Tanah ultisol yang digunakan sebagai lahan pertanian akan cepat mengalami miskin hara kecuali tanah ini dikelola dengan baik dan dilakukan pemupukan secara teratur (Salam, 2020). Penambahan pupuk, bahan organik dan kapur dapat membuat tanah ultisol lebih produktif (Fiantis, 2015).

### III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan titik koordinat 5°21'54"S 105°14'32"E mulai Oktober 2023 sampai Maret 2024.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah *polysheet*, ember, gembor, bak plastik, polybag 15 cm x 20 cm, timbangan, gayung, cangkul, penggaris, gelas ukur 500 ml, *Leaf Area Meter*, oven, SPAD *Chlorophyll Meter*, mikroskop majemuk, kaca preparat, cat kuku bening, selotip, alat tulis dan kamera.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kelapa sawit (DxP) varietas Simalungun, tanah topsoil ultisol, pasir, air, serta kompos aerob (dengan bahan hijauan, daun tua kering, serasah gergaji, dan kotoran kambing) yang didapatkan dari Laboratorium Produksi Tanaman Perkebunan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan perlakuan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu P1= tanah: kompos aerob (1:0), P2= tanah: kompos aerob (1:1), P3= tanah: kompos aerob (2:1), dan P4= tanah: kompos aerob (3:1). Perlakuan masing-masing diulang sebanyak 10 kali sehingga



terdapat 40 satuan percobaan dimana setiap satuan percobaan mewakili satu tanaman. Satuan percobaan kemudian dikelompokkan menjadi 10 kelompok berdasarkan keseragaman pertumbuhan bibit kelapa sawit. Percobaan dilakukan di rumah kaca dan tata letak percobaan (Tabel 2) diacak menggunakan excel. Data yang dihasilkan diuji homogenitasnya dengan Uji Bartlett dan diuji keaditifitasannya dengan Uji Tukey, selanjutnya data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 3. Tata letak satuan percobaan

<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>	<b>K10</b>
P4	P1	P2	P3	P4	P1	P3	P2	P3	P2
P1	P3	P3	P2	P1	P2	P1	P3	P1	P3
P2	P4	P1	P4	P3	P4	P2	P1	P4	P1
P3	P2	P4	P1	P2	P3	P4	P4	P2	P4

Keterangan:

K1	: Kelompok 1	K8	: Kelompok 8
K2	: Kelompok 2	K9	: Kelompok 9
K3	: Kelompok 3	K10	: Kelompok 10
K4	: Kelompok 4	P1	: Perlakuan Tanah:Kompos Aerob (1:0)
K5	: Kelompok 5	P2	: Perlakuan Tanah:Kompos Aerob (1:1)
K6	: Kelompok 6	P3	: Perlakuan Tanah:Kompos Aerob (2:1)
K7	: Kelompok 7	P4	: Perlakuan Tanah:Kompos Aerob (3:1)

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Penelitian

Persiapan yang dilakukan yaitu menumbuhkan kecambah kelapa sawit pada media pasir selama 30 hari. Media pasir dicuci sebanyak empat sampai lima kali atau hingga bersih sebelum digunakan. Media pasir yang telah bersih kemudian

dikeringanginkan lalu diaduk. Setelah merata, media pasir dimasukkan ke dalam bak plastik kemudian dilembabkan. Selanjutnya dibuat lubang tanam dengan kedalaman 2 cm dengan jarak lebih kurang 5 cm. Kecambah kelapa sawit kemudian ditanam dan dirawat dengan disiram setiap sore. Penyemaian kecambah kelapa sawit bertujuan untuk melihat pertumbuhan bibit di fase awal yang seragam sehingga mudah untuk dikelompokkan. Pengelompokan bibit berdasarkan pada jumlah daun yang telah muncul dan perakaran bibit kelapa sawit. Pemilihan bibit untuk satu kelompok yang sama ditentukan dengan keseragaman jumlah daun dan perakaran bibit kelapa sawit. Persiapan lain yang dilakukan yaitu mengambil topsoil tanah ultisol sebagai media tanam. Tanah lalu diayak dengan saringan berukuran 0,5 cm agar bersih dan ukurannya seragam.

### **3.4.2 Penyiapan Media Tanam**

Media tanam disiapkan dengan membuat perbandingan antara topsoil tanah ultisol dengan kompos aerob. Perbandingan tanah dengan kompos aerob (volume/volume) yang digunakan yaitu 1:0, 1:1, 2:1, dan 3:1. Perbandingan media tanam disiapkan dengan menggunakan gayung dengan volume 1 liter. Sebelum dibuat perbandingan media tanam yang diinginkan, tanah diaduk terlebih dahulu lalu diambil menggunakan gayung untuk membuat perbandingannya. Tanah diambil sebanyak lima gayung dan kompos diambil lima gayung untuk membuat perbandingan 1:1. Tanah diambil sebanyak enam gayung dan kompos diambil tiga gayung untuk membuat perbandingan 2:1. Lalu tanah diambil sebanyak 6 gayung dan kompos diambil sebanyak 2 gayung untuk membuat perbandingan 3:1. Kemudian campuran dimasukkan ke dalam bak dan diaduk hingga homogen. Media tanam kemudian dimasukkan ke dalam polybag dengan ukuran 15cm x 20cm lalu disusun sesuai dengan tata letak percobaan.

### **3.4.3 Penanaman**

Penanaman kecambah pada media yang telah disiapkan dengan cara membuat lubang tanam kemudian bibit kelapa sawit dimasukkan ke dalam lubang tanam lalu tutup kembali dengan media tanam yang sama. Penanaman dilakukan per kelompok, lalu dilakukan kembali secara bergantian pada kelompok yang lain. Setelah dilakukan penanaman, bibit kelapa sawit diletakkan di rumah kaca dan diatur sesuai dengan tata letak percobaan.

### **3.4.4 Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan bibit kelapa sawit dengan melakukan penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman menggunakan air sebanyak 50ml/polybag secara rutin setiap hari hingga berumur dua bulan dan bertambah secara bertahap 80ml/polybag hingga umur tiga bulan dan 100ml/polybag hingga umur empat bulan. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma. Penyiangan gulma dilakukan apabila terdapat gulma yang tumbuh di dalam polybag. Pada penelitian ini tidak dilakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik selama periode penelitian.

### **3.4.5 Akhir Penelitian**

Akhir penelitian dilakukan pada saat bibit kelapa sawit telah berumur 3 bulan sejak ditanam di polybag atau 4 bulan sejak penanaman kecambah. Bibit kelapa sawit dibongkar dari polybag lalu dipisahkan dari media tanam dan dibersihkan menggunakan air mengalir. Kemudian bibit kelapa sawit diamati sesuai dengan variabel pengamatan yang telah ditentukan.

### **3.5 Variabel Pengamatan**

Variabel yang diamati pada penelitian ini terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran bonggol, jumlah akar primer, total panjang akar primer, volume akar, jumlah akar primer aktif, luas daun, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, *specific leaf weight*, dan total klorofil daun, dan jumlah stomata.

#### **3.5.1 Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman bibit kelapa sawit diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran dengan satuan cm. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan satu bulan sekali selama periode penelitian.

#### **3.5.2 Jumlah Daun**

Jumlah daun diukur pada setiap bulan dengan cara menghitung daun yang telah terbuka sempurna.

#### **3.5.3 Lingkaran Bonggol**

Lingkaran bonggol diukur pada akhir penelitian dengan menggunakan tali dan penggaris. Pengukuran dilakukan pada bonggol bibit kelapa sawit di atas titik tumbuh akar primer. Tali dilingkarkan pada bonggol lalu diberi tanda pada bagian tali yang bertemu dengan ujung tali. Selanjutnya tali diukur menggunakan penggaris dari ujung tali sampai tanda yang telah diberikan.

#### **3.5.4 Jumlah Akar Primer**

Penghitungan jumlah akar dilakukan pada akhir penelitian dengan cara membersihkan akar dari media tanam lalu dihitung masing masing jumlah akar yang tumbuh dari bonggol kelapa sawit (akar primer).

#### **3.5.5 Total Panjang Akar Primer**

Panjang akar diukur pada akhir penelitian dengan cara akar dibersihkan dari media tanam lalu panjang akar primer diukur dengan menggunakan penggaris. Selanjutnya dijumlahkan seluruh hasil pengukuran masing-masing akar sehingga mendapatkan nilai total panjang akar primer.

#### **3.5.6 Volume Akar**

Volume akar diukur pada akhir penelitian dengan cara menyiapkan gelas ukur yang telah diisi air sebanyak 300 ml atau yang telah diketahui volumenya. Kemudian dimasukkan akar kelapa sawit ke dalam gelas ukur tersebut. Selisih antara volume air awal dengan volume air yang sudah ditambahkan akar merupakan volume akar yang diukur. Pengukuran volume akar tersebut menerapkan prinsip hukum Archimedes yang berbunyi suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam air, air akan bergerak keatas dimana volume benda sama dengan selisih volume air yang bergerak keatas yang dipindahkan oleh benda tersebut.

#### **3.5.7 Jumlah Akar Primer Aktif**

Jumlah akar primer aktif dihitung pada akhir penelitian dengan cara menghitung akar primer yang masih berwarna putih hingga kecoklatan. Akar yang aktif ditandai dengan warna ujung akar putih yang menunjukkan bahwa akar tersebut sehat dan dapat menyerap unsur hara.

### **3.5.8 Luas Daun**

Luas daun diukur pada akhir penelitian menggunakan alat *Leaf Area Meter* (LAM). Proses pengukuran dilakukan dengan cara memotong daun hingga pangkal daun, lalu daun dibersihkan. Daun yang telah bersih diletakkan pada alat LAM dan data luas daun didapatkan dalam satuan  $\text{cm}^2$ . Pengukuran dilakukan pada seluruh daun sehingga didapatkan hasil total luas daun setiap tanaman.

### **3.5.9 Bobot Basah Akar**

Bobot basah akar diukur pada akhir penelitian dengan cara membersihkan akar dari media tanam dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan cara dilap menggunakan *tissue* lalu ditimbang dengan timbangan analitik dengan satuan gram.

### **3.5.10 Bobot Kering Akar**

Bobot kering akar diukur pada akhir penelitian dengan cara membersihkan akar dari media tanam dan ditimbang berat basahnya, kemudian dimasukkan ke dalam amplop lalu dioven dengan suhu  $70^{\circ}\text{C}$  hingga bobot akar konstan. Akar yang telah kering kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

### **3.5.11 Bobot Basah Tajuk**

Bobot basah tajuk diukur pada akhir penelitian dengan cara membersihkan tajuk dengan menggunakan *tissue* kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

### 3.5.12 Bobot Kering Tajuk

Bobot kering tajuk diukur pada akhir penelitian dengan cara membersihkan tajuk dengan menggunakan *tissue* dan ditimbang bobot basahnya kemudian dipotong kecil lalu dimasukkan amplop dan dioven dengan suhu 70<sup>0</sup>C hingga bobot tajuk konstan. Tajuk yang telah kering kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

### 3.5.13 Specific Leaf Weight (SLW)

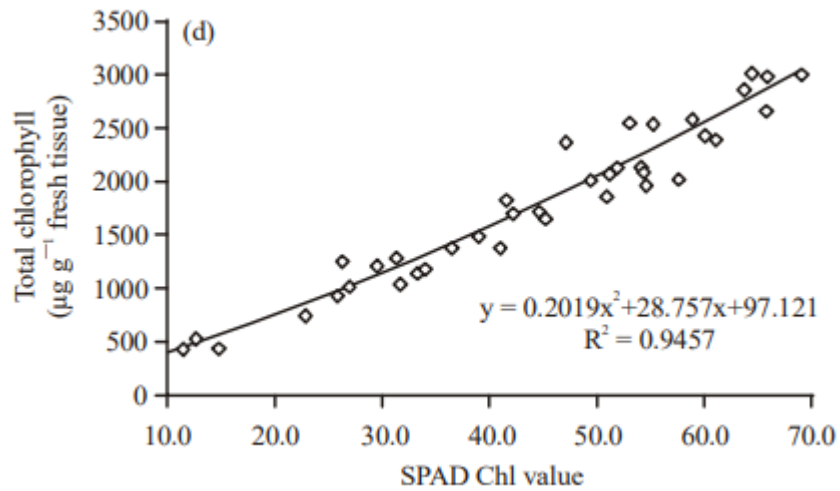
*Specific Leaf Weight* (SLW) diukur pada akhir penelitian dengan cara membagi bobot kering daun dengan luas daun. SLW diukur untuk mengetahui bobot spesifik daun per satuan luas (cm<sup>3</sup>).

$$SLW (cm^3) = \frac{\text{bobot kering daun}}{\text{luas daun}}$$

### 3.5.14 Total klorofil daun

Total klorofil daun diukur pada akhir penelitian dengan mengukur kandungan klorofil pada daun. Total klorofil daun diukur dengan menggunakan alat *Soil Plant Analysis Development* (SPAD) *Chlorophyll Meter* untuk mengukur tingkat kehijauan daun terlebih dahulu. Untuk mengetahui tingkat kehijauan daun, pengukuran dilakukan pada daun ketiga dan dilakukan pengukuran pada tiga titik daun yaitu bagian pangkal, tengah dan ujung. Daun dibersihkan dengan menggunakan *tissue* lalu dijepitkan pada SPAD *Chlorophyll Meter*. SPAD akan mengeluarkan nilai namun tidak merepresentasikan nilai total kandungan klorofil pada daun. Untuk dapat mengetahui nilai total kandungan klorofil pada daun, nilai SPAD perlu dikorelasikan dengan nilai total kandungan klorofil menggunakan kurva linear menurut Sim *et al.* (2015) dengan rumus

$y = 0.2019x^2 + 28.757x + 97.121$  dimana  $y$  berarti nilai total kandungan klorofil daun ( $\mu\text{g/g}$  jaringan segar) dan  $x$  berarti nilai SPAD.



Gambar 7. Kurva kalibrasi nilai total kandungan klorofil daun kelapa sawit dengan nilai SPAD-502 (Sim *et al.*, 2015).

### 3.5.15 Jumlah Stomata

Jumlah stomata dihitung pada akhir penelitian. Hal pertama yang dilakukan adalah membuat preparat. Preparat dibuat dengan metode replikasi yaitu dengan cara mengoleskan cat kuku bening pada belakang daun bagian tengah bibit kelapa sawit lalu tempelkan selotip. Selanjutnya selotip dikelupas lalu ditempelkan pada kaca preparat. Preparasi stomata yang telah jadi lalu diamati pada mikroskop majemuk dengan perbesaran 200x. Jumlah stomata kemudian dihitung dengan luas bidang pandang 0,145 mm.



## V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kompos aerob yang diberikan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang ditunjukkan pada variabel tinggi tanaman 4 BST, jumlah daun 3 dan 4 BST, lingkaran bonggol, jumlah akar primer, total panjang akar primer, volume akar, luas daun, bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, *specific leaf weight*, total klorofil daun, dan jumlah akar primer aktif dibandingkan dengan perlakuan 1:0 (kontrol).
2. Pemberian dosis kompos aerob 1:1 dan 2:1 menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik di fase *pre nursery*.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan untuk mengaji lebih lanjut terkait penelitian kompos aerob hingga ke fase *main nursery*. Selain itu, dalam melakukan penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan analisis mikroorganismenya yang ada di dalam kompos aerob ataupun media tanam sebelum dan sesudah periode penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. K., Adiprasetyo, T. A., dan Hermansyah, H. 2019. Penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai substitusi pupuk NPK dalam pembibitan awal kelapa sawit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 75-81.
- Andri, R. K., dan Wawan, W. 2017. *Pengaruh pemberian beberapa dosis pupuk kompos (greenbotane) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq) di pembibitan utama*. (Doctoral dissertation). Riau University.
- Anhar, T. M. S., Sitinjak, R. R., Fachrial, E., dan Pratomo, B. 2021. Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di tahap *pre-nursery* dengan aplikasi pupuk organik cair kulit pisang kepok. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 24(1), 34-39.
- Asra, G., Simanungkalit, T., dan Rahmawati, N. 2015. Respons pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan zeolit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(1).
- Bariyanto, B., Nelvia, N., dan Wardati, W. 2015. *Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeisguineensisjacq) di Main-nursery pada Medium Subsoil Ultisol*. (Doctoral dissertation). Riau University.
- Coleman, D.C., Callaham Jr. M. A., and Crossley Jr., D.A. 2018. *Fundamentals of Soil Ecology*. Academic Press is an imprint of Elsevier. London, United Kingdom.
- Damanhuri, Widodo, T. W., & Fauzi, A. 2022. Pengaturan keseimbangan nitrogen dan magnesium untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 22(1), 10-15.
- Dini, I. R., Idwar, I., dan Simamora, A. F. 2019. Pemanfaatan kompos tandan kosong kelapa sawit dengan bakteri selulolitik dan lignolitik serta NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Agroekoteknologi*, 11(1), 72-90.

- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit Tahun 2018-2020*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Duckett, J. E. 1989. *A Guide to Oil Palm Nurseries*. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur.
- Eliartati, E., Iskandar, I., dan Sumawinata, B. 2015. Respon tanaman caisim terhadap pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit diperkaya abu boiler. *Dinamika Pertanian*, 30(2), 133-138.
- FAO. 2003. *On-Farm Composting Methods*. Food and Agriculture Organization. Rome.
- Fauzi, A., dan Puspita, F. 2017. Pemberian kompos TKKS dan pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. *JOM FAPERTA*, 4(2): 1-12.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., dan Paeru, R. H. 2012. *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya Grup. Jakarta.
- Fiantis, D. 2015. *Morfologi dan klasifikasi tanah*. Universitas Andalas. Padang.
- Gaur, A.C. 1982. *A Manual of Rural Composting. In Improving Soil Fertility Through Organic Recycling*. Project Field Document No. 15. FAO. Rome.
- Hakim, D. L. 2019. *Ensiklopedi Jenis Tanah di Dunia*. Uwais Inspirasi Indonesia. Ponorogo.
- Hapsoro, D., dan Yusnita. 2016. *Kultur Jaringan Untuk Perbanyak Klonal Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. Aura. Bandar Lampung.
- Hartley, C.W.S. 1988. *The Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.)*. Longman Singapore Publisher. Singapore.
- Herviyanti., Ahmad, F., Sofyani, R., Darmawan., Gusnidar dan Saidi, A., 2012. Pengaruh pemberian bahan humat dari ekstrak batubara muda (*Subbituminus*) dan pupuk P terhadap sifat kimia ultisol serta produksi tanaman jagung (*Zea Mays* L.). *J. Solum*, 11(1), 15-24.
- Ichsan, C. N., Nurahmi, E., dan Saljuna, S. 2012. Respon aplikasi dosis kompos dan interval penyiraman pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agrista*, 16(2), 94-106.

- Ingham, R. E., Trofymow, J. A., Ingham, E. R., dan Coleman, D. C. 1985. Interactions of bacteria, fungi, and their nematode grazers: effects on nutrient cycling and plant growth. *Ecological monographs*, 55(1), 119-140.
- Jawara, T., Hastuti, P. B., dan Syah, R. F. 2023. Aplikasi kompos kotoran kambing secara aerob dan anaerob pada bibit kelapa sawit pre nursery. *Fruitset Sains: Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(1), 13-19.
- Khudori. 2006. *Teknologi Pemupukan Hayati*. Republika. Jakarta.
- Kiswanto, P. J., dan Wijayanto, B. 2008. *Teknologi Budidaya Kelapa Sawit*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kok, S-Y., P. Namasivayam, G. C-L. Ee, and M. Ong-Abdullah. 2013. Biochemical characterization during seed development of oil palm (*Elaeis guineensis*). *J. Plant Res.* 126: 539–547.
- Kristanto, A. S., Anggoro, R., Yama, D. I., Fakhrudin, J., Ali, M., Yani, J. J. A., dan Tenggara, K. P. 2022. Respon morfofisiologi tanaman kelapa sawit pre nursery pada pemberian kompos kotoran walet dan bakteri *Synechococcus* sp. *Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 182-195.
- Kristianto, D. 2024. *Aplikasi Compost Tea dan Dosis Kompos untuk Meningkatkan Pertumbuhan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Pembibitan*. (Skripsi). Universitas Lampung.
- Lembaga Pendidikan Perkebunan. 2016. *Buku Pintar Mandor (BPM) Seri Budaya Tanaman Kelapa Sawit*. LPP Press. Yogyakarta.
- Malangyudo dan Gusyana. 2014. *Kiat Sukses Berkebun Kelapa Sawit*. Media Perkebunan. Jakarta.
- Mirza, H. M., Ginting, C., dan Setyowati, E. R. 2017. Penggunaan berbagai dekomposer pada pengomposan serat (fiber) dan pengaruh berbagai dosis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. *Jurnal Agromast*, 2(1).
- Nair, A., and Ngouajio, M. 2012. Soil microbial biomass, functional microbial diversity, and nematode community structure as affected by cover crops and compost in an organic vegetable production system. *Applied soil ecology*, 58, 45-55.
- Nofrifaldi., Hamid, A., dan Patitis, N. A. 2023. Pemanfaatan vermikompos limbah sawi sebagai media tumbuh bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *pre nursery*. *Jurnal Sains dan Ilmu terapan*, 6(1): 6-10.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pamungkas, S. S. T., dan Pamungkas, E. 2019. Pemanfaatan limbah kotoran kambing sebagai tambahan pupuk organik pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery. *Mediagro*, 15(1): 66-76.
- Pangaribuan, D., & Pujisiswanto, H. 2008. Pengaruh dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi buah tomat. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II*: 204-210.
- PPKS. 2020. Standar Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Berdasarkan Umur. <https://www.facebook.com/share/p/nnKyTYuLYAzym2hn/?mibextid=oFDknk>. Diakses pada 4 Juli 2024.
- 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.
- Purwanto, H. Y. 2011. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Anaerob dan Aerob Dari Biomassa Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea. L)* (Doctoral dissertation). UNS (Sebelas Maret University).
- Ristiari, N. P. N., Julyasih, K. S. M., dan Suryanti, I. A. P. 2018. Isolasi dan identifikasi jamur mikroskopis pada rizosfer tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* Lour.) di Kecamatan Kintamani, Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(1), 10-19.
- Salam, A. K., 2020. *Ilmu Tanah*. Global Madani Press. Bandar Lampung.
- Same, M. 2011. Serapan fosfat dan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tanah Ultisol akibat cendawan mikoriza abuskula. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 11(2).
- Santosa, E., Surono, Kosman, E., dan Yuniarti, E. 2009. *Kompos: Prinsip Dasar dan Teknik Pengomposan*. Balai Penelitian Tanah Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Saraswati, R., Heru, R., Tentara, J., No, P., & Barat, J. 2017. Percepatan Proses Pengomposanaerobik Menggunakan Biodekomposer. *Perspektif*, 16(1): 44–57.
- Sastrosayono, S. 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

- Setiawan, W., Andayani, N., dan Rahayu, E. 2017. Pengaruh macam dan dosis limbah organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *main nursery*. *Jurnal Agromast*, 2(2).
- Silitonga, Y. R., Heryanto, R., Taufik, N., Indrayana, K., Nas, M., dan Kusri, N. 2020. *Budidaya Kelapa Sawit dan Varietas Kelapa Sawit*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Barat.
- Sim, C. C., Zaharah, A. R., Tan, M. S., and Goh, K. J. 2015. Rapid determination of leaf chlorophyll concentration, photosynthetic activity and NK concentration of *Elaeis guineensis* via correlated SPAD-502 chlorophyll index. *Asian Journal of Agricultural Research* 9 (3): 132-138.
- Simbolon, B. H., dan Tyasmoro, S. Y. 2020. Manfaat kompos limbah kulit kopi dan sekam padi terhadap pertumbuhan pembibitan tanaman kopi (*Coffea canephora* P.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(4): 370-378.
- Sukmawan, Y. 2017. Penentuan waktu pemisahan bibit kembar kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) asal benih multi embrio di pembibitan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(2): 93-98.
- Syah, M. H., Ginting, C., dan Parwati, W. D. U. 2023. Pengaruh pemberian kompos batang pisang dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di *pre nursery*. *AGROFORETECH*, 1(3), 1606-1611.
- Walidaini, R. A., Nugraha, W. D., dan Samudro, G. 2016. Pengaruh penambahan pupuk urea dalam pengomposan sampah organik secara aerobik menjadi kompos matang dan stabil diperkaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5 (2).
- Wu, Y., Li, Y., Zheng, C., Zhang, Y., and Sun, Z. 2013. Organic amendment application influence soil organism abundance in saline alkali soil. *European journal of soil biology*, 54, 32-40.
- Yadav, A. N., Verma, P., Singh, B., Chauhan, V. S., Suman, A., and Saxena, A. K. 2017. Plant growth promoting bacteria: biodiversity and multifunctional attributes for sustainable agriculture. *Adv Biotechnol Microbiol*, 5(5), 1-16.
- Zhen, Z., Liu, H., Wang, N., Guo, L., Meng, J., Ding, N., and Jiang, G. 2014. Effects of manure compost application on soil microbial community diversity and soil microenvironments in a temperate cropland in China. *Plos One*, 9(10): 1-12.