

**PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* jacq)
PADA BERBAGAI DOSIS MEDIA TANAM LIMBAH PADAT (SOLID)
DAN LIMBAH CAIR PABRIK SAWIT**



NURHAFIQA

G011201171

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2024



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq*)
PADA BERBAGAI DOSIS MEDIA TANAM LIMBAH PADAT (SOLID)
DAN LIMBAH CAIR PABRIK SAWIT**

NURHAFIQA

G011201171



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

2024

**PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq*)
PADA BERBAGAI DOSIS MEDIA TANAM LIMBAH PADAT (SOLID)
DAN LIMBAH CAIR PABRIK SAWIT**

NURHAFIQA

G011201171

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

2024

SKRIPSI

**PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq*)
PADA BERBAGAI DOSIS MEDIA TANAM LIMBAH PADAT (SOLID)
DAN LIMBAH CAIR PABRIK SAWIT**

NURHAFIQA
G011201171

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 21 agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M. Si
NIP. 19670811 199403 1 003

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP
NIP. 19691010 199303 2 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M. Si
NIP. 19670811 199403 1 003

Ketua Departemen Budidaya
Pertanian

Dr. Hari Iswoyo, S.P., M.A.
NIP. 19760508 200501 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) PADA BERBAGAI DOSIS MEDIA TANAM LIMBAH PADAT (SOLID) DAN LIMBAH CAIR PABRIK SAWIT" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr. Ir. Abd. Haris Bahrul, M. Si sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin,

Makassar, 21 Agustus 2024



tertera dan tanda tangan

MURHATIQA
G011201171



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur peneliti ucapkan atas kehadiran Allah SWT, dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) pada berbagai Dosis Media Tanam Limbah Padat (Solid) dan Limbah Cair Pabrik Sawit", sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program sarjana (S1) pada Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi Universitas Hasanuddin. Dalam proses penyusunan skripsi segala macam hambatan dan kesulitan yang dihadapi oleh peneliti. Namun berkat hidayah Allah SWT, dukungan, bimbingan, dorongan, pengarahan, dari berbagai pihak, terutama kepada kedua orang tua ayahanda tercinta H. Hasan dan Ibunda tercinta HJ. Nordauna yang selalu mendoakan, memberikan nasihat, arahan dan dukungan tanpa batas kepada peneliti serta kepada saudara dan saudari tercinta Syamsia S.Ak, M. Hisyam, dan Kalina Hasyana yang telah memberikan semangat dan membantu peneliti.

Pada kesempatan kali ini peneliti juga ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada

1. Dr.Ir. Abd. Haris Bahrn., M. Si selaku pembimbing utama dan Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP selaku pembimbing pendamping yang penuh pengertian dan kesabaran dalam membimbing peneliti serta memberikan arahan dan petunjuk kepada peneliti sehingga peneliti sampai pada tahap ini.
2. Prof. Dr. Ir. H. Ambo ala MS., Prof. Dr. Ir. Amir Yassi, M.SI., dan Dr. Ir. Rafiuddin, MP. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan masukan kepada peneliti
3. Dr. Hari Iswoyo, S. P. M. A., selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian, dan seluruh bapak/ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
4. Pihak PT. Hutan Hijau Mas yang telah mengizinkan peneliti dalam mengambil limbah pabrik kelapa sawit
5. Teman-teman Riska para'pak, Fitriyanti, S.P, Andi Nursafitri, Reski Nurhidayanti, Fatimah Nurul Hikmah, Hefsi Afriana, Nur ainun Mutmainnah, Nurwanda Sugarda, Nurhalisah dan Andi Sarina Diana yang senantiasa memberikan dukungan serta selalu siap untuk direpotkan oleh peneliti dari awal sehingga akhir penelitian
6. Keluarga besar *Plant physiology* (E11) yang selalu memberikan semangat maupun dukungan kepada peneliti, tempat belajar dan berbagai ilmu khusus nya kepada senior Reynaldi Laurenze, S.P.M.Si., Azwan Adhe Putra S.P, A. Nur Afni



Penulis,

Nurhafiq

ABSTRAK

Nurhafiqa (G011201171), **Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) pada berbagai Komposisi Media Tanam Limbah Padat (Solid) dan Limbah Cair Pabrik Sawit** (dibimbing oleh Dr.Ir. Abd. Haris Bahrun., M. dan Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP).

Latar belakang. Bertambahnya luas areal perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun dan meningkatnya tanaman kelapa sawit yang perlu dilakukan peremajaan maka, kebutuhan bibit yang berkualitas semakin bertambah. Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya kelapa sawit adalah terbatasnya kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit. **Tujuan.** untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh Komposisi media tanam limbah padat (*solid*) serta pemberian limbah cair pabrik sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. **Metode.** Penelitian ini menggunakan Rancangan petak terpisah. Faktor pertama yaitu Komposisi media tanam sebagai petak utama yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: tanah, limbah padat (*decanter solid*) dan tanah 1:1, limbah padat (*decanter solid*) dan tanah 1:2 dan limbah padat (*decanter solid*) dan tanah 1:3. Pemberian limbah cair pabrik sawit sebagai anak petak terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: kontrol 0 mL, 100 mL, 150 mL, 200 mL. **Hasil.** Penggunaan Komposisi 1:2 media tanam pada pembibitan kelapa sawit tahap *main nursery* memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dengan rata-rata terbaik 54.37 cm, berat kering tajuk dengan rata-rata 41.37 gram, jumlah daun dengan rata-rata 6.88 dan luas daun memberikan rata-rata 284.57 cm², Komposisi media tanam limbah padat dan tanah dengan perbandingan 1:3 memberikan pengaruh nyata pada parameter berat basah akar dengan rata-rata 30.43, berat kering akar 8.60, volume akar 38.17 mL, berat basah tajuk 122,23 gr dan rasio tajuk akar 0.22. Pemberian 200 mL limbah cair pabrik kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan berat basah tajuk 109,26 gr dan pemberian 150 mL limbah cair pabrik memberikan pengaruh nyata pada luas daun 280.48 cm². **Kesimpulan.** Penggunaan Komposisi media tanam 1:2 dan 1:3 merupakan Komposisi media tanam yang baik digunakan dalam pembibitan kelapa sawit sedang dosis limbah cair pabrik sawit 150 mL merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Kata kunci: Komposisi media tanam; limbah cair pabrik; *solid*; bibit;



ABSTRACT

Nurhafiq (G011201171), Growth of Oil Palm Seedlings (*Elaeis guineensis* jacq) in Various Compositions of Solid Waste and Liquid Waste from Palm Oil Mills (supervised by Dr.Ir. Abd. Haris Bahrn., M. and Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP).

Background. The increasing area of oil palm plantations from year to year and the increasing number of oil palm plants that need to be rejuvenated, the need for quality seeds is increasing. The problem faced in oil palm cultivation is the limited ability of the soil to provide nutrients for the growth and development of oil palm. **Objective.** to determine and analyze the effect of the composition of solid waste planting media and the provision of liquid waste from oil palm mills on the growth of oil palm seedlings. **Methods.** This study used a split plot design. The first factor is the composition of the planting media as the main plot consisting of 4 levels of treatment, namely: soil, solid waste (decanter solid) and soil 1:1, solid waste (decanter solid) and soil 1:2 and solid waste (decanter solid) and soil 1:3. The provision of palm oil mill liquid waste as a sub-plot consists of 4 levels of treatment, namely: control 0 mL, 100 mL, 150 mL, 200 mL. **Results.** The use of 1:2 composition of planting media in oil palm nurseries at the main nursery stage gave a significant effect on the parameters of plant height with the best average of 54.37 cm, dry weight of the crown with an average of 41.37 grams, number of leaves with an average of 6.88 and leaf area giving an average of 284.57 cm², The composition of solid waste and soil planting media with a ratio of 1:3 gave a significant effect on the parameters of root wet weight with an average of 30.43, root dry weight of 8.60, root volume of 38.17 mL, wet weight of the crown of 122.23 gr and root crown ratio of 0.22. The provision of 200 mL of palm oil mill liquid waste gave a significant effect on the observation parameters of wet weight of the crown of 109.26 gr and the provision of 150 mL of factory liquid waste gave a significant effect on leaf area of 280.48 cm². **Conclusion.** The use of planting media composition 1:2 and 1:3 is a good planting media composition used in oil palm nurseries, while the dose of 150 mL of palm oil mill liquid waste is the best dose for the growth of oil palm seedlings.

Keywords: Planting media composition; liquid factory waste; solid; seedlings;



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	Error!
Bookmark not defined.	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Landasan Teori	4
1.3. Hipotesis	6
1.4. Tujuan dan Manfaat	6
BAB II METODE PENELITIAN	7
2.1. Tempat dan Waktu	7
2.2. Bahan dan Alat	7
2.3. Metode Penelitian	7
2.4. Pelaksanaan Penelitian	8
2.5. Pengamatan dan Pengukuran	9
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1. Hasil	11
3.2. Pembahasan	20
BAB IV KESIMPULAN	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	56



DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)	11
2. Rata-Rata Pertamabahan Jumlah Daun (Helai)	13
3. Rata-Rata Berat Basah Akar (gram).....	15
4. Rata-Rata Berat Kering Akar (gram).....	15
5. Rata-Rata Volume Akar (mL).....	16
6. Rata-Rata Berat Basah Tajuk (gram).....	17
7. Rata-rata berat kering Tajuk (gram).....	18
8. Rata-rata Rasio Akar Tajuk.....	18
9. Rata-Rata Luas Daun.....	20



DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Rata-rata tinggi tanaman pengamatan awal.....	11
2. Rata-rata tinggi tanaman pengamatan 1.....	12
3. Rata-rata tinggi tanaman pengamatan 2.....	12
4. Rata-rata tinggi tanaman pengamatan 3.....	12
5. Rata-rata tinggi tanaman pengamatan 4.....	13
6. Rata-rata tinggi tanaman pengamatan 5.....	13
7. Rata-rata tinggi tanaman pengamatan akhir.....	13
8. Digram batang rata-rata panjang akar.....	16
9. Diagram batang rata-rata diameter batang.....	19



	Gambar	
Nomor urut		Halaman
1a. Denah Percobaan		51
1b. Analisis Tanah sebelum Penelitian.....		52
1c. Analisis Limbah Padat (<i>Decanter Solid</i>)		53
1d. Analisis Tanah setelah Penelitian.....		54
2a. 1 Minggu setelah pindah tanam		55
2b. 4 Minggu setelah pindah tanam		55
2c. 8 Minggu setelah pindah tanam		55
2d. 12 Minggu setelah pindah tanam		55
2e. 16 Minggu setelah pindah tanam		55
3a. Kombinasi perlakuan		55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit merupakan jenis tanaman yang berasal dari keluarga *Arecaceae*. Perkebunan tanaman kelapa sawit berkontribusi bagi pendapatan petani maupun devisa Negara, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi wilayah maupun nasional. Oleh karena itu, pengelolaan kelapa sawit harus dimaksimalkan untuk mendapatkan produksi yang tinggi (Rahmawati, 2023).

Data dari Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan bahwa luas area perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2019, luas area perkebunan kelapa sawit mencapai 14.456,60 ha, dengan produksi sebesar 47.120 juta ton, dan pada tahun 2022 luas area perkebunan kelapa sawit meningkat menjadi 15.338,60 ha dengan produksi sebanyak 46.81 juta ton. Kalimantan Timur luas area perkebunan kelapa sawit juga mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, dari 1.254.20 ha pada tahun 2019, menjadi 1.313.60 ha pada tahun 2020, 1.366,10 ha pada tahun 2021 dan terus mengalami peningkatan luas area perkebunan kelapa sawit hingga tahun 2022 mencapai 1.395.7 ha.

Petani dan perusahaan kelapa sawit menghadapi saat tanaman mencapai masa penurunan produksi karena usia tanaman yang sudah tua. Permasalahan ini dapat diatasi dengan melakukan peremajaan tanaman kelapa sawit, yaitu mengganti tanaman tua dengan tanaman baru. Penundaan dalam melakukan peremajaan kelapa sawit menyebabkan semakin banyaknya tanaman tua yang ada, menurunnya pasokan tandan buah segar, dan hilangnya pendapatan ekspor (Rizkiani et al., 2023).

Upaya peningkatan produksi kelapa sawit menjadi prioritas utama mengingat kondisi perluasan lahan perkebunan kelapa sawit semakin luas setiap tahunnya. Tanaman yang telah melewati masa produktif ekonomisnya atau tanaman yang sudah melewati umur ekonomis perlu segera diganti dengan melakukan peremajaan pada tanaman. Proses peremajaan kelapa sawit memerlukan pasokan bibit kelapa sawit yang berkualitas dalam jumlah besar. Oleh karena itu, kebutuhan bibit unggul memegang peranan yang sangat penting khususnya pada proses peremajaan pada tanaman kelapa sawit. (Ramadhan dan Besri, 2022).

Seiring dengan bertambahnya luas areal perkebunan kelapa sawit dari meningkatnya tanaman kelapa sawit yang perlu dilakukan ebutuhan bibit yang berkualitas semakin bertambah. Kualitas bibit yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan dalam budidaya kelapa sawit. Dalam menghasilkan bibit yang baik, diperlukan unsur hara dan unsur hara yang cukup untuk tanaman. Media tanam yang mampu menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Syaiful et al., 2021). Menurut Syahri dan Besri (2022) menyatakan



bahwa peremajaan tanaman kelapa sawit memerlukan ketersediaan bahan tanam yang unggul dalam jumlah yang besar. Tingginya kebutuhan bibit kelapa sawit memerlukan penanganan yang tepat agar mendapatkan bibit yang berkualitas unggul. Salah satu aspek penting yang mempengaruhi kualitas bibit kelapa sawit adalah Komposisi media tanam yang akan digunakan.

Dalam budidaya tanaman kelapa sawit, tahap pembibitan memegang peranan penting dalam menghasilkan bibit yang berkualitas unggul. Bibit kelapa sawit yang memiliki kualitas unggul dicirikan oleh kemampuannya untuk beradaptasi dengan cepat saat dipindahkan kelapangan. Hal ini dapat terlihat dari pertumbuhan yang cepat, serta kemampuan untuk menghasilkan produksi yang tinggi (Waruwu et al., 2018). Menurut Harahap (2018), dalam budidaya kelapa sawit, terdapat dua sistem pembibitan yang umum digunakan. Sistem pertama dikenal dengan satu tahap (*single stage*) dimana pada sistem ini benih yang telah berkecambah langsung ditanam dan dipelihara dalam *polybag* besar sedangkan dalam sistem dua tahap (*double stage*), kecambah ditanam dan dipelihara dalam *polybag* kecil selama 3 bulan dikenal dengan istilah *pre nursery*. Selanjutnya bibit akan dipindahkan kedalam *polybag* besar selama 9 bulan. Tahap akhir ini disebut dengan istilah *main nursery*.

Secara umum, teknik pembibitan dalam kelapa sawit masih mengandalkan penggunaan *top soil* sebagai media tumbuh atau media tanam. Hal ini dikarenakan bibit kelapa sawit memerlukan media tanam seperti *top soil* yang mampu menjaga kelembaban daerah sekitar perakaran dan mampu menjaga ketersediaan unsur hara. *Top soil* merupakan tanah yang berada dibagian paling atas (Chaddy, 2022). Namun saat ini ketersediaan *top soil* dalam jumlah yang besar sulit didapatkan, sehingga perlunya pengetahuan para petani untuk mencari tambahan media tanam. Menurut Rinarti et al., (2018), media tanam yang digunakan untuk pembibitan harus memiliki sifat fisik dan kimia yang bagus. Sifat fisik yang baik yaitu kapasitas menahan air yang baik dan sifat kimia yang baik yaitu memiliki kesuburan tanah yang baik. Media yang subur dapat menyediakan berbagai unsur hara yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, inovasi dalam pengembangan media tanam terus dilakukan, salah satunya pemanfaatan bahan organik sebagai komponen tambahan media tanam seperti limbah padat dari pengelolaan pabrik kelapa sawit atau *decanter solid*. Penggunaan limbah industri kelapa sawit sebagai bahan tambahan media tanam dapat meningkatkan kapasitas dalam menahan air sekaligus memperkaya kandungan nutrisi.

Kelapa sawit membutuhkan pemupukan sejak tahap pembibitan hingga mencapai tanaman yang menghasilkan (TM). Permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya kelapa sawit adalah terbatasnya kemampuan tanah dalam



hara secara terus menerus bagi pertumbuhan dan a sawit. Keterbatasan dalam penyediaan nutrisi perlu diatasi rian pupuk yang berbahan dasar organik untuk menambah n tetap terjaga kualitas sifat kimianya (Ramadhan et al., 2021) an bibit kelapa sawit membutuhkan unsur hara yang cukup sebut merupakan unsur hara yang berasal dari sumber bahan memiliki manfaat yang signifikan dalam meningkatkan

pertumbuhan bibit kelapa sawit. Limbah pabrik kelapa sawit (PKS) dapat dimanfaatkan salah satunya adalah *decanter solid*. *Decanter solid* mentah memiliki bentuk seperti ampas tahu, dan berwarna kecoklatan. Sampai saat ini *solid* belum dimanfaatkan oleh pabrik kelapa sawit, hal ini dapat mencemari lingkungan sekitar jika tidak dimanfaatkan dengan baik (Sutrisno et al., 2021).

Seiring dengan permintaan minyak kelapa sawit yang terus meningkat dari tahun ketahun, berhubungan dengan hal tersebut limbah padat yang dihasilkan dari pengolahan pabrik kelapa sawit juga mengalami peningkatan yang cukup besar dan belum dimanfaatkan dengan baik (Syukron et al., 2022). Dalam proses pengolahan kelapa sawit, dapat menghasilkan berbagai jenis limbah, termasuk limbah padat. limbah padat yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam adalah limbah padat berupa *decanter solid* (Gofar et al., 2022).

Decanter solid merupakan limbah padat yang dapat digunakan sebagai pembenah tanah. *Decanter solid* berasal dari mesocrap atau serat brondolan sawit yang telah mengalami proses pengolahan di pabrik kelapa sawit (Riswandi et al., 2023). Pusat penelitian kelapa sawit menyatakan hasil analisis sampel di beberapa perkebunan besar di Sumatera *decanter solid* memiliki kandungan nitrogen 3,52%, selain itu fosfor 1,97%, kalium 0,33%, dan magnesium 0,49%. Kandungan-kandungan hara tersebut menunjukkan potensinya sebagai nutrisi bagi tanaman dan dapat berkontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Penggunaan *solid decanter* pada tanaman kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah dan mengurangi kebutuhan penggunaan pupuk anorganik (Sutrisno et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian Afrillah et al, (2020), perlakuan Komposisi media tanam *top soil* yang dikombinasikan dengan *solid* dengan perbandingan 1:1 pada pembibitan kelapa sawit memiliki hasil tertinggi pada pengamatan bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, tinggi tanaman, diameter batang, bobot segar akar, dan bobot kering akar. Oleh karena itu limbah padat pabrik kelapa sawit (*solid*) dapat dimanfaatkan sebagai campuran media tanaman.

Decanter solid yang berasal dari pabrik kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan salah satunya untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang dikombinasikan dengan pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS). Dalam pembibitan kelapa sawit sering menghadapi masalah dimana kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara secara terus menerus sangat terbatas. Keterbatasan dalam menyediakan unsur hara harus diimbangi dengan peningkatan unsur hara melalui pupuk yang diberikan dari bahan dasar organik agar kualitas tanah terjaga. Salah satu bahan organik yang mudah diperoleh di



sawit yang dilengkapi dengan pabrik kelapa sawit adalah limbah padat (LCPKS) (Madhan et al., 2021).

LCPKS merupakan salah satu jenis limbah industri berupa air, minyak dan padatan organik yang berasal dari limbah tandan buah segar (TBS). LCPKS memiliki peluang yang besar untuk menjadi sumber hara bagi tanaman. LCPKS mengandung unsur hara yang tinggi yaitu N, P, K, Mg, dan Ca. Pemanfaatan LCPKS dapat

memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta dapat meningkatkan hara pada tanah (Wijaya et al., 2015).

Pemanfaatan limbah cair dari pabrik kelapa sawit sebagai pupuk atau pembenah tanah pada pembibitan kelapa sawit sangat memungkinkan dilakukan karena adanya kandungan unsur hara yang terkandung dalam limbah cair tersebut. Setiap 1 ton limbah cair kelapa sawit mengandung hara yang setara dengan 1,56 kg urea, 0,25 kg TSP, dan 2,50 KCL. Aplikasi limbah cair kelapa sawit pada tanaman pembibitan kelapa sawit selain menambah unsur hara juga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Sipahutar et al., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Ramdhan et al., (2021) pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit 200 mL/minggu dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat kering akar, berat kering tajuk, dan indeks kekokohan bibit.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilaksanakan penelitian untuk mengetahui dan mempelajari pentingnya mengetahui Komposisi media tanam tanah *Top soil* dan limbah PKS (solid) serta pemberian limbah cair kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit dalam upaya peningkatan kualitas bibit kelapa sawit di main nursery.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit

Pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit. Pembibitan sangat penting untuk keberhasilan tanaman, melalui tahap pembibitan diharapkan akan menghasilkan bibit kelapa sawit yang berkualitas baik. Bibit kelapa sawit yang memiliki kualitas baik adalah bibit yang dapat tumbuh dengan optimal (Waruwu et al., 2018).

Benih yang berkualitas dapat diperoleh dari pembibitan. Hal ini akan menjadi landasan utama dalam mencapai produktivitas dan mutu minyak kelapa sawit yang tinggi. Menurut Galingging (2021), kriteria bibit yang kelapa sawit yang berkualitas yaitu pertumbuhannya bagus, pelepah daun yang tumbuh melebar atau membuka. Bibit kelapa sawit yang baik dan siap untuk ditanam adalah bibit yang sudah berumur antara 12-14 bulan.

Umumnya bibit kelapa sawit diperoleh melalui perbanyakan generatif menggunakan biji. Faktor berikutnya yang tidak kalah pentingnya, adalah penyediaan media tanam untuk pembibitan kelapa sawit yang memiliki karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah yang baik sehingga bibit dapat tumbuh dengan baik dan mampu bertahan hidup ketika dipindah ke lapangan. Pembibitan kelapa sawit



kan tanah lapisan atas (*top soil*) subur dan kaya akan bahan organik (Sipahutar et al., 2021).

landasan utama (*main nursery*), pelaksanaan *transplanting* dari pembibitan utama merupakan tahap yang memerlukan perhatian dan pembibitan tahap *main nursery* bibit diletakkan dengan jarak 90cm x 90cm atau dalam 1 hektar berisi sebanyak 12.000 bibit. Pada

proses pemeliharaan bibit dipembibitan utama hampir sama dengan pemeliharaan bibit di pembibitan awal yaitu, penyusunan *polybag*, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, pengendalian gulma serta dilakukan seleksi bibit (Harahap, 2018).

Media tanam dalam pembibitan kelapa sawit yang digunakan pada perkebunan besar maupun perkebunan rakyat menggunakan media tanam berupa lapisan olah tanah yang diambil dengan kedalaman 20 cm dari permukaan tanah. Kebutuhan media tanam yang biasanya digunakan sebanyak 9 kg/polybag. Media tanam yang digunakan harus memiliki sifat yang gembur dan subur yang memungkinkan pertumbuhan bibit yang sesuai kriteria bibit layak tanam (Simanihuruk et al., 2022).

1.2.2 Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit (*Decanter Solid*)

Pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) merupakan sektor industri yang menghasilkan residu dalam proses pengolahannya. Dalam operasinya, PKS menghasilkan produk utama, yaitu minyak kelapa sawit atau *crude palm oil* (CPO), dengan presentase sekitar 20-30%, dan minyak inti kelapa sawit sekitar 5-7% dari total produksi. Sementara itu, sisanya mencapai sekitar 70-75%, terdiri dari limbah-limbah seperti tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23%, cangkang kelapa sawit sebanyak 6,5%, serabut sekitar 13%, dan limbah cair sebanyak 50% (Simamora, 2022).

Solid merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan tandan buah segar (TBS) dipabrik kelapa sawit menjadi minyak mentah kelapa sawit atau *crude palm oil* (CPO). Ketersediaan limbah pabrik yang ada dapat dilihat dari banyaknya pabrik kelapa sawit yang ada. Hasil dari sisa pengolahan kelapa sawit yang telah terdekomposisi dapat digunakan sebagai sumber bahan organik yang dibutuhkan tanah dan tanaman. Limbah dari kelapa sawit yang berbentuk padat berasal dari pengolahan berupa tandan kelapa sawit, cangkang, dan serabut. Limbah perkebunan kelapa memiliki potensi dalam memperbaiki tanah yang marginal atau lahan yang memiliki tingkat kesuburan tanahnya rendah sehingga dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah (Afrillah et al., 2020).

Aplikasi *decanter solid* sebagai pupuk organik pada tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Kandungan protein, lemak dan selulosa yang begitu tinggi menjadi pemicu salah satu mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik *decanter solid*. Kadar air pada *decanter solid* dapat mempengaruhi kandungan nutrisi yang ada pada *decanter solid* (Mahdalena et al., 2022).

Fungsi limbah kelapa sawit (*solid*) adalah menambah unsur hara pada tanah.



meningkatkan kandungan bahan organik tanah, yang diperlukan sifat fisik, kimia dan biologi pada tanah. Dengan meningkatnya struktur tanah menjadi lebaik baik, kemampuan tanah dalam jkat, sifat fisik tanah membaik sehingga berdampak positif in akar dan penyerapan unsur hara (Nadeak et al., 2021).

1.2.3 Limbah Cair Pabrik Sawit

Limbah cair pabrik kelapa sawit merupakan limbah industri yang dihasilkan pada proses pengolahan kelapa sawit yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dapat digunakan sebagai penyedia unsur hara sekaligus pembenah tanah. Penggunaan limbah cair kelapa sawit lebih efektif, hal ini dikarenakan pupuk yang diberikan pada tanaman akan diserap langsung oleh akar tanaman. Aplikasi limbah cair tersebut pada media tumbuh pembibitan kelapa sawit dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan pada tanaman (Indiarjo et al., 2016).

Limbah cair kelapa sawit yang berasal dari kolam anaerob primer masih sangat pekat sehingga perlu diencerkan agar dapat diserap oleh tanaman. Hal ini dikarenakan semakin pekat larutan maka semakin lambat pula proses penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Oleh karena itu dalam aplikasi limbah cair kelapa sawit perlu dilakukan pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi larutan yang tepat dan aman bagi proses penyerapan unsur hara oleh tanaman (Siahaan et al., 2017).

Limbah cair pabrik kelapa sawit yang dihasilkan yaitu sekitar 45% sampai dengan 50%, berupa *condensate* dan *sludge oil*. Limbah cair *condensate* dihasilkan lebih banyak dibandingkan limbah cair *sludge oil*. Limbah cair *condensate* dihasilkan pada stasiun sterilizer yaitu setelah perebusan tandah buah segar sedangkan *sludge oil* dengan nama lain minyak kotor yang diperoleh setelah melalui proses klarifikasi di stasiun klarifikasi. *Sludge oil* merupakan limbah cair yang memiliki bentuk menyerupai agar-agar dengan berwarna kehitaman. Limbah cair pabrik kelapa sawit memiliki nilai nutrisi yang baik dimana berpotensi digunakan sebagaimana pupuk organik cair (Afifah et al., 2016).

1.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan, sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara komposisi media tanam tanah dan limbah padat pabrik kelapa sawit (*solid*) dengan pemberian limbah cair kelapa sawit yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
2. Terdapat satu komposisi media tanam tanah dan limbah pabrik kelapa sawit (*solid*) yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
3. Terdapat satu pemberian limbah cair kelapa sawit yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.



Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh komposisi media tanam tanah dan limbah padat (*solid*) serta pemberian limbah cair pabrik sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang pengaruh komposisi media tanam tanah dan limbah padat (*solid*) serta limbah cair pabrik sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Harapan Jaya, Kecamatan Segah, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari bulan Desember-April 2024.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit kelapa sawit umur 3 bulan varietas tenera (Pusat penelitian kelapa sawit di medan), polybag 30 cm x 35 cm, tanah, *Decanter solid*, limbah cair pabrik kelapa sawit, EM4, larutan gula merah, selotip dan pupuk NPK mutiara

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, jangka sorong, timbangan analitik, gelas ukur, meteran, penggaris, selang, cangkul, ember, gembor, alat tulis dan kamera.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT). Rancangan tersebut terdiri atas 2 faktor percobaan yaitu petak utama dan anak petak. Faktor pertama adalah Komposisi media tanam sebagai petak utama yang terdiri atas 4 taraf, yaitu:

m0: Tanah

m1: Limbah Padat pabrik sawit (solid) 1 + Tanah 1

m2: Limbah Padat pabrik sawit (solid) 1 + Tanah 2

m3 Limbah Padat pabrik sawit (solid) 1 + Tanah 3

Faktor kedua adalah pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit sebagai anak petak yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

a0: Kontrol 0 mL/L

a1: Limbah cair kelapa sawit 100 mL/L

a2: Limbah cair kelapa sawit 150 mL/L

a sawit 200 mL/L

ikian, terdapat 16 kombinasi perlakuan yang terdiri dari 2 unit
i sawit dan diulang sebanyak 3 kali sehingga tanaman yang
96 tanaman.



m0a0	m1a0	m2a0	m3a0
m0a1	m1a1	m2a1	m3a1
m0a2	m1a2	m2a2	m3a2
m0a3	m1a3	m2a3	m3a3

2.4. Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Fermentasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

Campurkan larutan gula merah dan limbah cair kelapa sawit dengan perbandingan 1:1 ke dalam ember, tambahkan 60 ml Em4 dan aduk hingga tercampur. Ember kemudian ditutup rapat dan diisolasi menggunakan lakban. Pada bagian atas ember, dipasangkan selang yang terhubung dengan botol plastik yang berisi air. Fermentasi dilakukan selama 14 hari.

2.4.2 Persiapan Media Tanam

Pemberian limbah padat pengolahan PKS (*solid*) dengan cara mencampurkan solid dengan tanah menggunakan Komposisi 1:1, 1:2 dan 1:3 lalu memasukkan ke dalam polybag. Masing-masing polybag memiliki berat 9 kg/polybag.

2.4.3 Penanaman

Penanaman bibit kelapa sawit umur 3 bulan dilakukan dengan cara memindahkan bibit dari *polybag* yang berukuran kecil ke *polybag* berukuran yang lebih besar (30cm x 35 cm) yang berisi tanah yang telah dicampurkan dengan limbah padat PKS (*solid*) sesuai perlakuan kemudian polybag diatur dengan jarak 50cm x 50cm

2.4.4 Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit

Pengaplikasian limbah cair kelapa sawit diberikan 1 minggu sekali sampai minggu ke 10 setelah pindah tanam. Dengan hasil kalibrasi sebagai berikut: limbah cair 6.2 mL dilarutkan ke 56.2 mL air, limbah cair 9.3 mL dilarutkan ke 53.2 mL air, limbah cair 12.5 mL dilarutkan ke 50 mL air, yang di aplikasikan ke tanaman bibit



yang dilakukan adalah pemupukan dasar, penyiraman dan pemupukan dasar dilakukan setelah pindah tanaman dengan NPK mutiara dengan dosis 5 g/polybag. Penyiraman dilakukan

setiap 2 kali sehari namun jika terjadi hujan maka penyiraman tidak dilakukan 1 kali atau tidak dilakukan penyiraman. Penyiangan gulma dilakukan jika terdapat gulma yang tumbuh disekitar bibit kelapa sawit dengan mencabut gulma-gulma tersebut.

2.5. Pengamatan dan Pengukuran

Parameter pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pertambahan tinggi tanaman (cm) yaitu mengukur tinggi tanaman dari dasar tanah sampai daun paling tinggi. Pengamatan ini dilakukan 2 minggu setelah tanam.
2. Pertambahan jumlah daun (helai) yaitu menghitung jumlah daun dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, dan pengamatan selanjutnya akan dilakukan 2 minggu sekali sampai tanaman berumur 16 minggu
3. Volume akar (mL) yaitu pengukuran dilakukan dengan cara akar dipotong dari pangkal batang untuk dipisahkan dari batang tanaman. akar dibersihkan dari tanah kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur yang telah berisi air. Kemudian diukur pertambahan volume air. Volume akar dilakukan di akhir pengamatan

$$\text{Volume Total} = \text{Volume akhir} - \text{volume awal}$$

4. Diameter Batang (mm) diukur menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur batang tanaman 1 cm dari atas permukaan tanah.
5. Panjang akar (cm) yaitu dilakukan pada akhir penelitian dengan cara membersihkan akar dari tanah, kemudian melurus kan akar selanjutnya diukur dengan menggunakan penggaris atau meteran.
6. Berat basah akar (g) berat basah akar ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik setelah akar dibersihkan dari media tanam pada akhir pengamatan.
7. Berat kering akar (g) dilakukan di akhir pengamatan dengan cara mengeringkan akar menggunakan oven minimal 2 x 24 jam hari dengan suhu 80°C lalu menimbangnya dengan menggunakan timbangan analitik.
8. Berat basah tajuk (g) dilakukan diakhir pengamatan dengan cara menimbang menggunakan timbangan analitik
9. Berat kering tajuk (g) dilakukan di akhir pengamatan. Tanaman sampel dibongkar kemudian dibersihkan dengan air dan dipisahkan antara akar dan bagian tajuk tanaman. bagian tajuk tanaman kemudian sampel kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 2 x 24 jam.

10. Rasio Akar Tajuk (*root shoot ratio*) dilakukan diakhir pengamatan dengan cara an berat kering tunas dengan berat kering akar, dihitung dengan rumus rasio akar tajuk (Yunita, 2016)

$$\text{Rasio akar tajuk} = \frac{\text{berat kering akar}}{\text{berat kering tajuk}}$$

akur dilakukan di akhir penelitian. Pengukuran luas daun dilakukan al dengan cara mengukur panjang daun dari pangkal daun



hingga ujung daun, kemudian mengukur lebar daun. Pengukuran luas daun diukur menggunakan rumus (Sarman et al., 2021).

$$L \times W \times K$$

L : Panjang daun

W : Lebar daun

K : Konstanta 0.5

2.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (Anova) sesuai Rancangan Petak Terpisah taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata pada analisis sidik ragam maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

