

**PENGARUH ACTINOMYCETES DAN PUPUK ORGANIK CAIR
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*)
di MAIN NURSERY**



PUTRI LAYUK SIRAMMA

G011201080

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN**

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

**PENGARUH *ACTINOMYCETES* DAN PUPUK ORGANIK CAIR
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*)
di *MAIN NURSERY***

PUTRI LAYUK SIRAMMA

G0112010080



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

2024



**Optimization Software:
www.balesio.com**

**PENGARUH *ACTINOMYCETES* DAN PUPUK ORGANIK CAIR
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*)
DI *MAIN NURSERY***

PUTRI LAYUK SIRAMMA

G011201080

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

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

2024



SKRIPSI

**PENGARUH *ACTINOMYCETES* DAN PUPUK ORGANIK CAIR
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*)
DI MAIN NURSERY**

PUTRI LAYUK SIRAMMA
G011201080

Skripsi,

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


pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M. Sc.
NIP. 19541220 198303 1 001


Dr. Ir. Asmiaty Sahur, M. P.
NIP. 19691010 199303 2 001

Mengetahui:
Ketua Program Studi Agroteknologi

Ketua Departemen Budidaya
Pertanian



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "PENGARUH *ACTINOMYCETES* DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI MAIN NURSERY (*Elaeis guineensis*)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M. Sc dan Dr. Ir. Asmiaty Sahur, M. P. 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, 15 Agustus 2024



PUTRI LAYUK SIRAMMA
G011201080



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkat, rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh *Actinomycetes* dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Main Nursery*”. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW sebagai tauladan terbaik sepanjang masa.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk keluarga tercinta Ibunda Nur Afni dan Ayahanda Abdullah Randho, yang telah memberikan kasih sayang, kerja keras, dukungan moril dan material, nasehat dan doa yang tidak pernah berhenti menyertai sepanjang hidup penulis. Penulis mempersembahkan sebuah karya kecil ini sebagai pertanda pertanggung jawab penulis telah menyelesaikan masa studi dan membuktikan bahwa penulis dapat melakukannya dengan baik.

Kepada Saudara kandung penulis Surya Saputra dan Kaneisyia Anindita Layuk yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian serta penulis mengucapkan banyak terimakasih untuk doa dan dukungannya, mari sukses dan bahagiakan ayahanda dan ibunda bersama.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc dan Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, menyempatkan waktu tenaga dan ilmu yang diberikan kepada penulis dari awal hingga akhir perkuliahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Proses penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung, sehingga hambatan dan kesulitan terasa lebih ringan untuk dilalui oleh penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc, Dr. Ir. Rafiuddin, MP., dan Dr. Rahmansyah Dermawan, SP. M,Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis dari awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
2. Sahabat seperjuangan penulis Cindy Agustin, Sakinah Kurnia Rizky, Mery, Susi Amalia, Sinta Dewi, SP yang telah menjadi keluarga ke 2 selama di perantauan yang selalu mendukung dan membantu penulis dari awal perkuliahan hingga selesainya skripsi penulis.
3. Teman-teman yang turut membantu penulis dalam pengerjaan proposal dan memberikan saran dan masukan terhadap penelitian penulis Wahyuniaturrahma, Alimun, Muhammad Yogi Naupal dan Wildan Akram.

Atas semua dukungan, kebaikan, bantuan, dan keikhlasan yang diberikan, penulis sekali lagi mengucapkan terima kasih. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih memiliki kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan pembaca memberikan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca, Aamiin.

Penulis

Putri Layuk Siramma



ABSTRAK

Putri Layuk Siramma. **Pengaruh *Actinomyces* dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di masa *Main nursery*** (dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc dan Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP).

Latar belakang. Penurunan produksi kelapa sawit terjadi karena berkurangnya jumlah pohon yang produktif disebabkan umur tanaman yang sudah tua sehingga tidak lagi produktif untuk menghasilkan. Dengan demikian perlu dilakukan rehabilitasi untuk meningkatkan produksi kelapa sawit melalui peremajaan yang berawal dari pembibitan dengan menambahkan unsur hara melalui pemanfaatan pupuk organik cair dan *Actinomyces* untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit secara optimal. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair dan *Actinomyces* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. **Metode.** Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial dua faktor dengan rancangan petak terpisah (RPT) sebagai rancangan lingkungannya. Petak utama adalah pupuk organik cair yang terdiri dari 4 taraf, yakni kontrol, 3 mL/L, 6 mL/L, dan 9 mL/L sebagai anak petak adalah pemberian *Actinomyces* yang terdiri dari 3 taraf, yakni kontrol, 10^6 CFU/mL, dan 10^8 CFU/mL. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. **Hasil.** Interaksi terbaik terdapat pada pengaplikasian pupuk organik cair 9 mL/L dengan *Actinomyces* 10^8 CFU/mL pada parameter panjang akar yaitu 47,03 cm. Konsentrasi pupuk organik cair 9 mL/L berpengaruh pada pertambahan tinggi tanaman (14,59 cm) dan konsentrasi 6 mL/L berpengaruh pada klorofil a ($414,10\mu\text{mol.m}^{-2}$), klorofil b ($211,79\mu\text{mol.m}^{-2}$) dan klorofil total ($625,43\mu\text{mol.m}^{-2}$). *Actinomyces* 10^8 CFU/mL memberikan hasil terbaik pada panjang akar (47,03 cm), akar basah (10,91 g) dan akar kering (4,77 cm). **Kesimpulan.** Pupuk organik cair yang dikombinasikan dengan *Actinomyces* berinteraksi dengan baik pada panjang akar (47,03 cm), Pupuk organik yang diaplikasikan memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman (14,59 cm) dan klorofil A ($414,10\mu\text{mol.m}^{-2}$), klorofil b ($211,79\mu\text{mol.m}^{-2}$) dan klorofil total ($625,43\mu\text{mol.m}^{-2}$) dan pemberian *Actinomyces* memberikan pengaruh terbaik pada panjang akar (47,03 cm), akar basah (10,91 g) dan akar kering (4,77 cm).

Kata kunci: Kelapa Sawit; Pupuk Organik Cair; *Actinomyces*



ABSTRACT

Putri Layuk Siramma. **The Effect of *Actinomyces* and liquid organic fertilizer on the growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seedlings during the main nursery period** (supervised by Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M. Sc and Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP).

Background. The decrease of oil palm production occurs due to the reduction in the number of productive trees because the old age of the plant so that it is no longer productive in producing oil palm. Thus, it is necessary to rehabilitate to increase oil palm production through rejuvenation that starts from the nursery by adding nutrients through the use of liquid organic fertilizers and Actinomyces to support the growth of oil palm seedlings. **Objective.** This research aims to determine and study the effect of giving Liquid Organic Fertilizer and Actinomyces on the growth of oil palm seedlings. **Method.** The research was conducted in the form of a two-factor factorial experiment with a Split-Plot Design (SPD) as its experimental design. The main plot was Liquid Organic Fertilizer consisting of 4 levels, namely control, 3 mL/L, 6 mL/L, and 9 mL/L. The subplot was *Actinomyces* Application consisting of 3 levels, namely control, 10^6 CFU/mL, and 10^8 CFU/mL. The treatments were replicated 3 times. **Results.** The best interaction was found in the application of liquid organic fertilizer 9 mL/L with Actinomyces 10^8 CFU/mL on the root length parameter of 47.03 cm. Liquid organic fertilizer concentration of 9 mL/L affects the increase in plant height (14.59 cm) and concentration of 6 mL/L affects chlorophyll a ($414.10 \mu\text{mol.m}^{-2}$), chlorophyll b ($211.79 \mu\text{mol.m}^{-2}$) and total chlorophyll ($625.43 \mu\text{mol.m}^{-2}$). Actinomyces 10^8 CFU/mL gave the best results on root length (47.03 cm), wet root (10.91 g) and dry root (4.77 cm). **Conclusion.** Liquid organic fertilizer combined with Actinomyces interacted well on root length (47.03 cm), organic fertilizer applied gave the best results on plant height (14.59 cm) and chlorophyll content A ($414.10 \mu\text{mol.m}^{-2}$), chlorophyll content b ($211.79 \mu\text{mol.m}^{-2}$) and total chlorophyll ($625.43 \mu\text{mol.m}^{-2}$). and The application of actinomyces gave the best results on root length (47.03 cm), wet roots (10.91 g) and dry roots (4.77 cm).

Keywords: Oil Palm; Liquid Organic Fertilizer; *Actinomyces*



Optimization Software:
www.balesio.com

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Landasan Teori	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	5
1.4 Hipotesis	5
BAB II METODE PENELITIAN	6
2.1 Tempat dan Waktu	6
2.2 Bahan dan Alat	6
2.3 Metode Penelitian	6
2.4 Pelaksanaan penelitian di Laboratorium	7
2.5 Pelaksanaan di Lapangan	7
2.6 Pengamatan dan Pengukuran	8
2.7 Analisis Data	10
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Hasil	11
3.2 Pembahasan	22
BAB IV KESIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	46



DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman (cm) kelapa sawit	11
2. Rata-rata panjang akar tanaman (cm).....	12
3. Rata-rata berat akar basah (g) per tanaman	14
4. Rata-rata berat kering akar (g) per tanaman	15
5. Rata-rata klorofil a per a ($\mu\text{mol.m}^{-2}$).....	17
6. Rata-rata klorofil b per tanaman ($\mu\text{mol.m}^{-2}$).....	18
7. Rata-rata klorofil Total per tanaman ($\mu\text{mol.m}^{-2}$).....	19



DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Grafik regresi pupuk organik cair terhadap tinggi tanaman (cm).....	11
2. Diagram batang rata-rata pertambahan jumlah daun (helai).....	12
3. Grafik regresi <i>Actinomyces</i> terhadap panjang akar (cm).....	13
4. Grafik regresi pupuk organik cair terhadap panjang akar (cm).....	13
5. Grafik regresi <i>Actinomyces</i> terhadap berat basah akar (g)	14
6. Grafik regresi <i>Actinomyces</i> terhadap berat kering akar (g).	15
7. Diagram batang rata-rata tajuk basah per tanaman (g).....	16
8. Diagram batang rata-rata tajuk kering per tanaman (g).....	16
9. Grafik regresi pupuk organik cair terhadap klorofil a ($\mu\text{mol.m}^{-2}$).....	17
10. Grafik regresi pupuk organik cair terhadap klorofil b ($\mu\text{mol.m}^{-2}$).....	18
11. Grafik regresi pupuk organik cair terhadap klorofil total ($\mu\text{mol.m}^{-2}$)	19
12. Diagram batang kerapatan stomata (mm^2).....	20
13. Diagram batang rata-rata luas bukaan stomata per tanaman (μm^2).....	20
14. Diagram batang rata-rata serapan hara N	21
15. Diagram batang rata-rata serapan hara P	21



DAFTAR LAMPIRAN

Tabel

Nomor urut	Halaman
1. Hasil analisis tanah sebelum penelitian	31
2. Hasil analisis tanah setelah penelitian	31
3.a Tinggi bibit kelapa sawit (cm).....	32
3.b Sidik ragam bibit kelapa sawit.....	32
4.a Rata-rata jumlah daun (helai).....	33
4.b Sidik ragam jumlah daun	33
5.a Rata-rata Berat akar basah (g)	34
5.b Sidik ragam akar basah (g).....	34
6.a Rata-rata Berat akar kering (g)	35
6.a Sidik ragam akar kering	35
7.a Rata-rata berat tajuk basah (g)	36
7.b Sidik ragam tajuk basah.....	36
8.a Rata-rata tajuk kering (g)	37
8.b Sidik ragam tajuk kering.....	37
8.a Rata-rata panjang akar (cm)	38
8.b Sidik ragam panjang akar (cm)	38
9.a Klorofil $\mu\text{mol.m}^{-2}$	39
9.b Sidik ragam klorofil $\mu\text{mol.m}^{-2}$	39
10.a Klorofil b $\mu\text{mol.m}^{-2}$	40
10.b Sidik ragam klorofil b $\mu\text{mol.m}^{-2}$	40
11.a Klorofil total $\mu\text{mol.m}^{-2}$	41
11.b Sidik ragam klorofil total $\mu\text{mol.m}^{-2}$	41
12.a Kerapatan stomata.....	42
12.b Sidik ragam kerapatan stomata	42
13.a Rata-rata luas bukaan stomata	43
13.b Sidik ragam luas bukaan stomata	43
13. Hasil analisis jaringan tanaman N dan P	44

Gambar

1. Denah percobaan di lapangan	30
2. Bibit kelapa sawit pada berbagai perlakuan <i>Actinomyces</i>	45



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman perkebunan yang sangat penting dalam sektor pertanian (Chandra, 2020). Di Indonesia, komoditas ini memiliki peran strategis sebagai salah satu sumber utama devisa negara karena prospeknya yang cerah. Selain itu, minyak kelapa sawit merupakan bahan baku utama minyak goreng yang digunakan luas di seluruh dunia, sehingga berperan dalam menjaga stabilitas harga minyak sawit secara berkelanjutan. Komoditas ini juga memberikan kontribusi besar dalam menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Rosa dan Zaman, 2017).

Saat ini perluasan perkebunan kelapa sawit di dunia sekitar 26.9 juta ha, dengan jumlah produksi 80,029 juta ton yang tersebar di beberapa negara di dunia. Produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2020 hingga 2019 mencapai 47.12 juta ton dengan luas area perkebunan 12,100 Ha turun menjadi 46.98 juta ton pada tahun 2023 dengan luas area 13,500 Ha (Badan Pusat Statistik, 2024).

Produksi kelapa sawit terus menurun dari tahun ke tahun dengan luas lahan perkebunan semakin meningkat. Penurunan produksi ini terjadi karena berkurangnya jumlah pohon yang produktif disebabkan umur tanaman yang sudah tua sehingga tidak lagi produktif untuk menghasilkan. Oleh karena itu peningkatan produksi harus segera dilakukan dengan berbagai upaya, salah satu yang dapat dilakukan adalah melalui peremajaan. Peremajaan membutuhkan bibit yang berkualitas sehingga memperoleh tanaman yang siap tanam, pembibitan dilakukan untuk memperoleh tanaman siap tanam selain itu pembibitan merupakan salah satu faktor penentu dalam budidaya tanaman kelapa sawit (Ariyanti et al., 2017).

Pembibitan kelapa sawit merupakan titik awal yang paling menentukan masa depan pertumbuhan kelapa sawit di lapangan. Masalah yang sering dihadapi pada saat pembibitan kelapa sawit adalah menurunnya kadar unsur hara yang tersedia dalam tanah yaitu karena tanah mengalami pencucian unsur hara secara terus menerus sehingga kebutuhan unsur hara pada tanaman menjadi berkurang (Parnata, 2010). Keterbatasan daya dukung tanah dalam penyediaan hara ini harus diimbangi dengan penambahan unsur hara melalui pemupukan menggunakan bahan organik karena dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisika dan biologis yang akan menentukan tingkat produktivitas tanaman dan keberlanjutan ke lahan untuk (dan Witjaksono, 2021). Pupuk organik terdiri dari pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik padat adalah pupuk yang tersusun dari bahan organik, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman dan hewan. Pupuk organik cair merupakan turunan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari limbah organik dari hewan dan manusia (Jeki dan Bahar, 2021).



Pembibitan kelapa sawit dengan menggunakan pupuk anorganik menimbulkan dampak negatif yaitu pH tanah menjadi rendah sehingga tanah menjadi masam. Fitriawati (2018) menyatakan kendala utama bagi pertumbuhan tanaman pada tanah masam adalah keracunan Al, Fe, Mn. Tingginya kandungan unsur-unsur tersebut akan berbahaya bagi akar dan menghambat pertumbuhan akar serta translokasi P dan Ca kebagian tanaman. Selain itu tanaman akan kekurangan unsur hara makro terutama P, dimana kekurangan zat hara tersebut disebabkan oleh terikatnya unsur tersebut secara kuat pada partikel tanah sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menambah unsur hara, yakni dengan pemberian pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair (POC) adalah larutan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia. Pupuk organik cair memberikan beberapa keuntungan, misalnya pupuk ini dapat digunakan dengan cara menyiramkannya ke akar ataupun disemprotkan ke tanaman, sehingga proses penyiraman dapat menjaga kelembaban tanah (Riski et al., 2022). Pupuk organik cair dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk di satu tempat, hal ini disebabkan pupuk organik cair 100 % larut. Sehingga secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara juga mampu menyediakan hara secara cepat (Harahap, 2018).

Salah satu pupuk organik cair yang ada di pasaran adalah pupuk organik cair NASA. Pupuk organik cair NASA, mengandung lebih dari satu unsur hara, adapun kandungan yang terdapat didalamnya antara lain unsur N, P, K, C organik, Zn, Cu, Na, B, Si, Al, NaCl, Se, Cr, Mo, V, So₄, pH, Lemak, Protein, dan zat pengatur tumbuh yang berfungsi meningkatkan kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan tunas baru dan dapat mengurangi tingkat serangan hama dan penyakit tanaman, konsentrasi pupuk organik cair NASA yang dianjurkan untuk tanaman perkebunan 6 mL/L (Yanto, 2016).

Upaya yang dilakukan selain penggunaan pupuk organik juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan peran mikroorganisme yakni salah satunya penggunaan bakteri *Actinomyces*. Pemberian *Actinomyces* pada tanaman diharapkan mampu melarutkan fosfat tanah yang tersedia dalam tanah. *Actinomyces* merupakan bakteri gram positif berbentuk batang yang umumnya hidup di tanah, namun ada juga yang ditemukan pada jaringan tanaman (batang, daun, akar) sehat yang menghasilkan sumber senyawa bioaktif yang lebih banyak memberi keuntungan seperti pelarut fosfat pada tanah (Jannatu, 2022).

Actinomyces dapat melarutkan fosfat tanah dengan dua cara yaitu secara

hal ini sesuai dengan Alfikri (2020) yang menyatakan bahwa fosfat secara kimia yaitu dapat dilakukan dengan mikroorganisme tersebut kemudian mensekresi sejumlah asam sitrat, suksinat, tartrat, sitrat, laktat dan lainnya. Meningkatnya pH diikuti dengan penurunan pH. Perubahan pH berperan penting dalam kelarutan fosfat. Sedangkan secara biologis terjadi karena mikroorganisme tersebut menghasilkan enzim fosfatase dan enzim fitase. Enzim



fosfatase merupakan enzim yang akan dihasilkan apabila ketersediaan fosfat rendah. Fosfatase disekresikan akar tanaman dan mikroorganisme dan didalam tanah. Dalam proses mineralisasi bahan organik senyawa fosfat organik diuraikan menjadi bentuk fosfat anorganik yang tersedia bagi tanaman dengan bantuan enzim fosfatase. Enzim fosfatase dapat memutuskan fosfat yang terikat oleh senyawa-senyawa organik menjadi bentuk yang tersedia.

Berdasarkan hasil penelitian Adelia (2022) menyatakan bahwa pemberian perlakuan 10^6 CFU/mL pada tanaman kakao memberikan pengaruh hasil yang baik pada jumlah daun tertinggi (15 helai), kerapatan stomata tertinggi (92,57 mm²), dan laju tumbuh relatif tertinggi (0,016 g/hari). Hal ini diduga pemberian inokulan *Actinomyces* mampu meningkatkan ketersediaan hara N dan P di dalam tanah.

Ketersediaan bakteri *Actinomyces* di dalam tanah berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik kompleks seperti lignin, lignoselulosa dan bahan berpati. Selain itu, *Actinomyces* melindungi akar tanaman dari infeksi fungi patogen karena kemampuannya menghasilkan antibiotik dan enzim ekstraseluler yang memecah dinding sel fungi patogen. Hingga saat ini sebanyak 70% antibiotik yang telah diketahui berasal dari genus *Streptomyces* dan *Micromonospora*, diikuti oleh bakteri selain *Actinomyces* (11%), fungi (23%) dan mikroalga (1%) (Fitriana, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian menggunakan pupuk organik cair dan *Actinomyces* yang diharapkan dapat menjadi solusi guna mendapatkan bibit kelapa sawit yang berkualitas dan ramah lingkungan serta sebagai salah satu cara dalam mengupayakan pertanian yang berkelanjutan di Indonesia.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensi* Jacq.)

Bibit berkualitas tinggi sangat dibutuhkan untuk meningkatkan produksi kelapa sawit. Kualitas bahan tanam (bibit) sangat membentuk jenis buah yang diproduksi dan karenanya kandungan minyak dan kualitas produk. Keberhasilan penanaman di lapangan dan produksi tanaman kelapa sawit, sangat tergantung dari kualitas bibit yang digunakan. Upaya mendapatkan bibit yang baik adalah melalui pembibitan, karena apabila terjadi kesalahan pada fase pembibitan maka akan menimbulkan pengaruh yang tidak baik terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit di lapangan (Siregar dan Lubis, 1997).

Pembibitan kelapa sawit terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pembibitan awal (*Pre-nursery*) dan tahap pembibitan utama (*Main-nursery*). Pada tahap *pre-nursery*, bibit dibiakkan menjadi bibit kecil selama 2-3 bulan. Sistem ini memudahkan pemantauan awal terhadap pertumbuhan dan kondisi tanam dalam polybag kecil berukuran 14 cm x 8 cm dengan media tanam tanah dan kompos. Tahap selanjutnya, yaitu *main-nursery*, berlangsung selama 10-12 bulan dan bertujuan untuk menghasilkan bibit kelapa sawit di lapangan terbuka. Bibit diperbesar dalam polybag semai berukuran 18 cm x 40 cm x 50 cm dengan media tanam berupa



campuran tanah gembur, kompos, dan pupuk kandang. Tempat pembibitan *pre-nursery* sebaiknya dipilih dekat dengan pemukiman, sementara tempat pembibitan *main-nursery* lebih baik didekatkan ke kebun budidaya (Silitonga et al., 2020).

Bibit yang ditanam di *pre-nursery* maupun *main-nursery* perlu dilakukan pemeliharaan yang baik agar pertumbuhannya sehat dan subur. Pemeliharaan yang baik meliputi penyiraman yang rutin dilakukan 2 kali sehari (jika tidak ada hujan), pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit, dan yang paling penting untuk penambahan nutrisi dalam tanah yaitu pemupukan yang tepat dan berimbang sesuai dengan waktu, takaran, dan dosis yang diberikan (Astutik, dkk, 2011).

1.2.2 Pupuk Organik Cair

Penggunaan pupuk organik dapat menekan biaya pemupukan yang signifikan, selain dari pada itu pemakaian pupuk anorganik secara berulang dalam rentang waktu yang lama dapat membuat tanah menjadi keras dan sulit diolah yang akhirnya akan mengganggu pertumbuhan tanaman. Pupuk kompos cair merupakan hasil dekomposisi oleh bahan-bahan organik. Bahan organik tersebut bersumber dari kotoran dan urine hewan atau manusia, sisa tanaman yang terdapat unsur hara makro dan mikro terkandung di dalamnya. Dengan melakukan dekomposisi pada sampah organik maka kita dapat memanfaatkan unsur hara yang terkandung di dalamnya. Nitrogen yang tersusun dalam semua protein, klorofil dan asam nukleat pada pupuk kompos cair, ternyata juga terdapat unsur hara mikro yaitu unsur Mn, Zn, Fe, S, B, Ca dan Mg yang terkandung di dalamnya (Nugroho, 2019).

Pupuk organik cair dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga berpengaruh besar pada fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen pada udara. Salah satu pupuk organik cair yang dapat digunakan ialah pupuk organik cair NASA, POC NASA memiliki keunggulan yaitu dapat meningkatkan produksi kualitas tanaman, menggemburkan tanah yang sebelumnya keras akibat residu pupuk kimia sehingga pulih dengan tekstur yang baik, memacu pertumbuhan tanaman dan akar termasuk merangsang pengumbian, pembungaan dan pembuahan karena mengandung zat pengatur tumbuh, membantu perkembangan mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi tanaman dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman budidaya (Nugroho, 2013).

1.2.3 Actinomycetes

Actinomycetes merupakan salah satu bakteri pelarut fosfat yang memiliki banyak kemampuan, diantaranya adalah melarutkan fosfat, antagonisme terhadap jamur patogen tanaman dan pemacu pertumbuhan tanaman serta mampu menekan jumlah etilen berlebihan pada tanaman. *Actinomycetes* peka terhadap suasana asam dengan baik pada pH 6.0 – 7.5. Keadaan lembab dengan aerasi yang baik, tetapi dalam suasana setengah kering lebih banyak dari pada bakteri yang lainnya. Pertumbuhan optimum suhu antara 28 – 37 °C. *Actinomycetes* menjadi kelompok sumberdaya mikroba yang menghasilkan antibiotika dan juga sebagai metabolit bioaktif nonantibiotika (Aruchi, 2020).



Actinomycetes adalah bakteri gram positif berfilamen. Bakteri tersebut tergolong bakteri saprofit yang menguraikan bahan organik, terutama polimer seperti lignoselulosa, pati dan kitin dalam tanah. Beberapa *Actinomycetes* juga dikenal dapat membentuk asosiasi yang lebih erat dengan tanaman dan mengkolonisasi jaringan internal tanaman inang. Bakteri jenis *Actinomycetes* tersebut adalah kelompok yang unik dari bakteri yang memiliki morfologi karakter biokimia dan fisiologis serta sekelompok bakteri yang dapat tumbuh di beberapa kondisi alam. Bakteri bergram positif tersebut memiliki kandungan guanin - sitosin (G + C) yang tinggi dalam genom dan ukuran genom berkisar antara 1,5-2,0 kali lebih besar dari *E. coli*. Mikroba ini menarik bila dibandingkan dengan bakteri lain karena memiliki morfologi yang berbeda seperti hifa, struktur miselium seperti synemna dan sklerotium (Sahur, 2021).

Actinomycetes biasanya ditemukan diberbagai jenis tanah. Bakteri ini biasa dijumpai pada tanah dengan keadaan tanah tingkat kekeringan, suhu, dan kadar asam yang masih relatif tinggi. Keberadaan bakteri ini biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat kemasaman tanah (pH) dan karakteristik dari tanah tersebut. *Actinomycetes* sendiri biasanya dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati karena memiliki kandungan metabolit sekunder sehingga dapat mempengaruhi patogen secara langsung maupun tidak langsung untuk mempertahankan sistem pertahanan tanaman dari berbagai serangan (Abdulla et al., 2020).

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian pupuk organik cair dan *Actinomycetes* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Kegunaan dari penelitian ini adalah dapat dijadikan bahan informasi tentang pemanfaatan pupuk organik cair yang baik untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan pemberian *Actinomycetes* yang dapat dijadikan sebagai pupuk hayati.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Terdapat interaksi antara pemberian pupuk organik cair dan *Actinomycetes* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).
2. Terdapat satu pupuk organik cair yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).
3. Terdapat satu inokulasi *Actinomycetes* yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

