

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki peranan yang sangat penting bagi Indonesia karena merupakan komoditi andalan untuk ekspor maupun untuk meningkatkan pendapatan petani. Indonesia menjadi salah satu negara di dunia sebagai produsen minyak nabati kelapa sawit paling banyak. Perkebunan kelapa sawit di Indonesia didominasi oleh pihak swasta dengan luas 54%, perkebunan rakyat dengan 41% dan BUMN hanya 5% dari keseluruhan jumlah luas lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan yang sangat menjanjikan untuk selalu ditingkatkan potensinya.

Riau merupakan salah satu wilayah dengan luas perkebunan kelapa sawit terbesar di Indonesia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Riau (2024) melaporkan bahwa luas perkebunan kelapa sawit di Rokan Hulu pada tahun 2020 yaitu 264.942 hektar dan produksi kelapa sawit 689.931 ton /ha ditahun 2021 meningkat dengan luas perkebunan kelapa sawit yaitu 267.791. hektar dan produksi kelapa sawit 695.965 ton/ha dan pada tahun 2022 yaitu 271.286.09 hektar dan produksi kelapa sawit masih sama hasil produksi kelapa sawit di tahun 2021. Sasaran utama yang harus dicapai dalam mengusahakan perkebunan kelapa sawit adalah memperoleh produksi maksimal dan kualitas minyak yang baik dengan biaya yang efisien. Teknis dalam mencapai sasaran tersebut diperlukan kegiatan teknis budidaya yang baik, salah satunya adalah pembibitan kelapa sawit.

Produksi yang maksimal dapat tercapai apabila tanaman berasal dari bibit yang baik dan sehat serta penerapan teknis budidaya yang benar sesuai dengan standar.

Teknik dan pengelolaan pembibitan harus menjadi perhatian utama dan serius. Faktor genetik bibit yang jelek yang sudah tertanam beberapa tahun di lapangan sangat sulit (tidak pernah mungkin) direhabilitasi menjadi bibit yang berkualitas baik. Sebagai contoh bibit abnormal (bibit steril) yang tertanam di lapangan tidak mungkin dapat diubah menjadi tanaman yang normal. Sedangkan faktor-faktor lain (misalnya kesuburan tanah) masih dapat diperbaiki pada tahun-tahun berikutnya (Sunarko, 2018). Bibit merupakan suatu hasil dari proses pengadaan tanaman yang mempengaruhi pencapaian produksi dan usaha perkebunan yang berkelanjutan (Afrizon, 2017). Tujuan pembibitan yaitu untuk menyediakan bahan tanam yang baik (Usodri dan Utoyo, 2021).

Faktor keberhasilan pembibitan dipengaruhi oleh faktor yaitu lingkungan, pemeliharaan, dan kualitas bahan tanam yang digunakan. Pertumbuhan bibit yang baik di pembibitan akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang baik pula di lapangan, pada kegiatan pembibitan tanaman kelapa sawit media tanam harus benar-benar diperhatikan, media tanam yang baik adalah yang mampu menyediakan tiga kebutuhan pokok bagi tanaman yaitu unsur hara, air dan sirkulasi udara yang baik di dalam tanah yang menjamin proses respirasi akar di dalam tanah (Eko *et al.*, 2018). Salah satu cara untuk memperoleh bibit yang berkualitas yaitu dengan cara mengoptimalkan pemupukan yang tepat dan berimbang. Pemupukan yang tepat dan berimbang harus memperhatikan jenis, dosis, waktu dan cara pemupukan yang diberikan selama proses pembibitan (Ramadhaini *et al.*, 2014).

Trichoderma sp merupakan pengurai bahan organik seperti karbohidrat, terutama selulosa dengan bantuan enzim selulase. Kandungan bahan organik yang terdapat didalam tanah akan dilepaskan dalam bentuk unsur hara disekitar daerah perakaran yang bertujuan agar akar mudah menyerap unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman (Hardianus *et al.*, 2017). *Trichoderma* sp juga dapat membantu tanaman menyerap unsur hara tertentu terutama fosfat (Poulton *et al.*, 2011). Jamur *Trichoderma* sp bersifat menguntungkan sebagai mikroorganisme potensial bersifat antagonis selain itu juga dikenal sebagai sebagai pupuk biologis tanah dan stimulator pertumbuhan tanaman (Haryuni., 2012). *Trichoderma* sp dapat menghasilkan stimulator pertumbuhan tanaman, seperti asam indoleasetat (IAA) dan harzianolida, untuk mendorong perkembangan dan pertumbuhan akar tanaman dengan mengeluarkan fitase dan feritin untuk meningkatkan penyerapan P dan Fe oleh tanaman; menguraikan bahan organik tanah; meningkatkan pasokan unsur hara tanah; meningkatkan efisiensi fotosintesis tanaman; memperbaiki tinggi tanaman, diameter batang, dan sifat agronomi lainnya; dan meningkatkan produksi (Lombardi *et al.*, 2020).

Trichoderma memiliki peran tidak langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dengan cara menekan pertumbuhan patogen dengan mengkolonisasi daerah perakaran dan selanjutnya menyebar ke lapisan korteks akar, sehingga ruang infeksi bagi patogen berkurang dan tanaman dapat menyerap unsur hara dan pertumbuhan tanaman menjadi baik (Ardiansah *et al.*, 2020). Aplikasi *Trichoderma* sp dengan dosis 15 gram pada tanaman kelapa sawit memberikan pengaruh optimal dari parameter jumlah daun, diameter batang dan luas daun pada tanaman kelapa sawit (Alvin *et al.*, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Perkebunan kelapa sawit di Riau khususnya wilayah Kabupaten Rokan Hulu termasuk wilayah yang banyak membudidayakan kelapa sawit. Permasalahan dalam budidaya kelapa sawit sangat kompleks sehingga menyebabkan rendahnya produktivitas kelapa sawit khususnya di wilayah Rokan Hulu. Dalam memenuhi ketersediaan bibit kelapa sawit yang baik untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan serta produktivitas kelapa sawit, salah satu hal yang harus diperhatikan dalam pengelolaan bibit kelapa sawit ialah pemenuhan ketersediaan unsur hara dan air untuk metabolisme pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit. Salah satu usaha yang dilakukan agar penyerapan air dan unsur hara berlangsung optimal pada masa pembibitan ialah dengan mengaplikasikan *Trichoderma* sp.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui respon pertumbuhan bibit kelapa sawit pada *main nursery* dengan pengaplikasian *Trichoderma* sp.
2. Mendapatkan dosis optimum *Trichoderma* sp untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit pada *main nursery*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai peneliti dapat menambah wawasan ilmu dalam membudidayakan bibit kelapa sawit dengan pemberian jamur *Trichoderma* sp.
2. Sebagai informasi tambahan bagi mahasiswa pertanian tentang budidaya bibit kelapa sawit dengan pemberian *Trichoderma* sp
3. Sebagai informasi dan wawasan bagi masyarakat tentang pembibitan kelapa sawit dengan pemberian *Trichoderma* sp

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian umumnya, dan sektor perkebunan khususnya. Kelapa sawit merupakan komoditi andalan Indonesia yang perkembangannya demikian pesat. Menurut Jacquin (salah satu ahli botani dunia) menyebutkan bahwa tanaman kelapa sawit berasal dari kawasan Afrika, tepatnya di Pantai Guinea, Afrika Barat (Wahyuni, 2022). Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut Pahan (2012) yaitu: Divisi: *Embryophyta Siphonagama*, Kelas: *Angiospermae*, Ordo: *Monocotyledonae*, Famili: *Arecaceae*, Subfamili: *Coccoideae*, Genus: *Elaeis*, Spesies: *Elaeis guineensis* Jacq. Tanaman kelapa sawit secara morfologi terdiri dari 2 fase pertumbuhan yaitu fase vegetatif dan generatif, fase vegetatif meliputi : akar, batang, dan daun, sedang fase generatif merupakan alat perkembangbiakan yang meliputi bunga dan buah (Fauzi *et al.*, 2008).



Gambar 2.1 Bibit Kelapa Sawit pada *Main Nursery*

Tanaman kelapa sawit termasuk kedalam tanaman berbiji satu (monokotil) yang memiliki akar serabut. Kelapa sawit memiliki perakaran serabut dimana terdiri dari akar primer, sekunder, tersier dan kuartier. Perakaran kelapa sawit yang

telah terbentuk sempurna umumnya memiliki akar primer dengan diameter 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan akar kuartener yang berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Lubis dan Widanarko, 2011). Batang terdapat pangkal pelepah-pelepah daun yang melekat kukuh dan sukar terlepas, walaupun daun telah kering dan mati. Dalam 1-2 tahun pertama perkembangan batang lebih mengarah ke samping, diameter batang dapat mencapai 60 cm. Setelah itu, perkembangan mengarah ke atas sehingga diameter batang hanya sekitar 40 cm dan pertumbuhan meninggi berlangsung lebih cepat. Namun, pemanjangan batang kelapa sawit berlangsung relatif lambat (Sunarko, 2014).

Tanaman kelapa sawit pada umumnya memiliki 40 sampai 55 helai daun, jika tidak dipangkas bisa mencapai 60 helai daun. Setiap bulan, tanaman kelapa sawit menghasilkan 2-3 helai daun. Sedangkan yang termuda menghasilkan 3-4 helai daun per bulan. Produksi daun dipengaruhi oleh faktor umur, lingkungan, musim, iklim, dan genetik (Guspiardi, 2020). Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang berumah satu yaitu bunga jantan dan bunga betina berada pada satu pohon. Rangkaian bunga jantan dan betina terpisah, setiap rangkaian bunga muncul dari pangkal pelepah daun, sebelum bunga mekar dan masih diselubungi seludang dapat dibedakan bunga jantan dan betina, yaitu dengan melihat bentuknya (Fauzi, 2008).

Tanaman kelapa sawit yang berumur 2-3 tahun sudah mulai dewasa dan mulai mengeluarkan bunga jantan atau bunga betina. Bunga jantan berbentuk lonjong memanjang, sedangkan bunga betina agak bulat. Tanaman kelapa sawit

mengadakan penyerbukan silang. Artinya, bunga betina dari pohon yang satu dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lainya dengan perantara angin dan atau serangga penyerbuk (Sunarko, 2014). Tanaman kelapa sawit mulai berbunga setelah berumur 2,5 tahun, tapi pada umumnya bunga tersebut gugur pada fase pertumbuhan awal generatifnya (Lubis dan Widanarko 2011). Proses pembentukan buah sejak saat penyerbukan sampai buah matang + 6 bulan. Buah kelapa sawit pada waktu muda berwarna hitam, kemudian setelah berumur + 5 bulan berangsur-angsur menjadi merah kekuning-kuningan.

Perubahan warna terjadi selama proses pembentukan minyak pada daging buah. Perubahan warna tersebut karena butiran-butiran minyak mengandung zat warna (carotene). Buah kelapa sawit termasuk buah batu yang terdiri dari tiga bagian yaitu lapisan luar, lapisan tengah dan lapisan dalam. Diantara inti dan daging buah terdapat lapisan tempurung yang keras (Risza, 2012). Semakin tua warnanya berubah menjadi hijau kehitaman, lalu berwarna kuning muda, hingga akhirnya buah matang berwarna merah ke kuningan. Jika buah sudah berwarna orange, buah akan mulai rontok dan berjatuhan, buah tersebut biasa dinamakan buah leles atau brondolan (Sunarko, 2014).

Syarat tumbuh tanaman kelapa sawit yaitu sebagai berikut: Daerah pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai sekitar 15 °LU - 15 °LS. Ketinggian tempat pertanaman kelapa sawit yang baik berkisar antara 0 -500 m dpl. Tanaman kelapa sawit menghendaki curah hujan sekitar 2.000-2.500 mm/tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit sekitar 29 -30 °C. Intensitas penyinaran matahari yang baik bagi tanaman kelapa sawit sekitar 5-7 jam/hari. Kelembapan optimum yang ideal sekitar 80-90 % untuk pertumbuhan

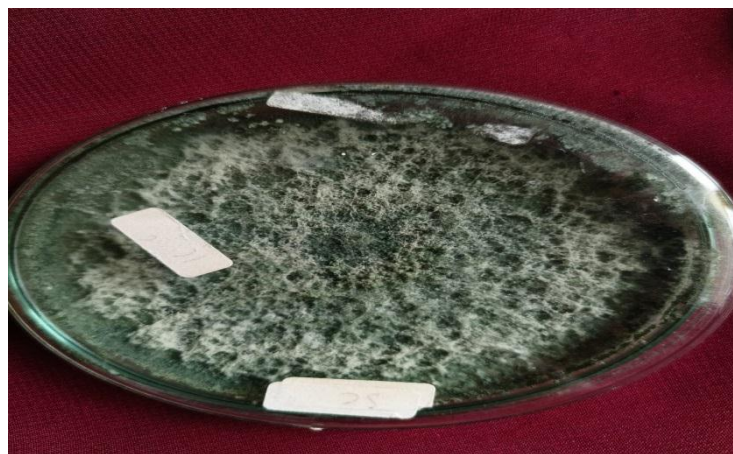
tanaman. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah Podzolik, Latosol, Hidromorfik Kelabu, Alluvial atau Regosol. Kelapa sawit menghendaki tanah yang gembur, subur, datar, berdrainase baik dan memiliki lapisan solum yang dalam tanpa lapisan padas. Tingkat keasaman (pH) yang optimum untuk tanaman kelapa sawit adalah 5,0 – 6,5. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk tergantung pada keadaan tanaman dan ketersediaan hara di dalam tanah, Semakin besar respon tanaman, semakin banyak unsur hara dalam tanah (pupuk) yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi (Arsyad, 2012).

2.2 *Trichoderma* sp

Trichoderma sp merupakan salah satu jenis jamur yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai agen hayati pengendali patogen tanah. *Trichoderma* sp adalah mikroorganisme yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena mempunyai berbagai manfaat untuk pertanian dan industri (Thapa *et al.*, 2020). Menurut (Ismail dan Terirawe., 2011). Jamur *Trichoderma* sp diklasifikasikan yaitu : Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Amastigomycota*, Kelas: *Deutromycetes*, Ordo: *Moniliales* Famili: *Moniliaceae*, Genus: *Tricoderma*, Spesies : *Trichoderma* sp

Trichoderma sp merupakan jamur tanah yang bersifat antagonis terhadap patogen tular tanah, bersifat mikroparasitik, mempunyai kemampuan menginduksi ketahanan tanaman terhadap berbagai penyakit dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Juliana *et al.*, 2017). Jamur ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman (Saputra, 2016). Jamur ini mampu

mendegradasi senyawa organik kompleks menjadi lebih sederhana sehingga dapat diserap tanaman. Selain itu, *Trichoderma* sp juga dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati yang dapat menekan aktivitas patogen yang dapat merusak tanah (Calin *et al.*, 2019). Jamur *Trichoderma* sp merupakan mikroorganisme tanah bersifat seprofit yang secara alami menyerang jamur patogen dan bersifat menguntungkan tanaman, jamur ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman.



Gambar 2.2 Jamur *Trichoderma* sp

Spesies *Trichoderma* sp berperan sebagai organisme pengurai, *Trichoderma* sp. memiliki beberapa kelebihan seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas dan tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat (Gusnawati, 2014). Suhu optimum untuk tumbuhnya *Trichoderma* sp berbeda- beda setiap spesiesnya. Ada beberapa spesies yang dapat tumbuh pada temperatur rendah adapula yang tumbuh pada temperatur cukup tinggi, kisarannya sekitar 7 - 41°C. *Trichoderma* sp yang dikultur dapat tumbuh cepat pada suhu 25 – 30°C, namun pada suhu 35°C Jamur ini tidak tumbuh. Perbedaan suhu mempengaruhi produksi enzim seperti karboksi metilselulase dan xilanase (Chawasi, 2013). *Trichoderma* sp banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan merupakan salah satu jenis jamur yang dapat

dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah (Urailal *et al.*, 2012).

Trichoderma sp merupakan salah satu mikroba yang dapat membantu memerangi penyakit pada tanaman hortikultura, seperti blas, hawar daun, dan hawar batang. *Trichoderma* sp dapat tumbuh pada media yang terdapat bahan yang terdiri dari campuran zat-zat hara (nutrient) yang digunakan untuk tempat berkembang mikroba. *Trichoderma* sp dikategorikan sebagai jamur saprofit karena perannya dalam menyediakan bahan organik bebas terutama dalam proses penyediaan kompos. Salah satu solusi untuk mempercepat dekomposisi bahan organik adalah dengan menggunakan jamur *Trichoderma* sp yang akan mereduksi bahan organik karbohidrat, terutama selulosa dengan bantuan enzim selulase, yakni selubiose, dan kitinase (Hardianita *et al.*, 2016). Selulase ikut dalam proses dekomposisi bahan organik karena enzim ini merupakan multienzim yang terdiri atas selobiohidrolase, endoglukanase, dan β -glukosidase.

Jamur *Trichoderma* sp mikroorganisme ini adalah jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan. *Trichoderma* sp disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* sp dapat menghambat pertumbuhan serta penyebaran racun jamur penyebab penyakit bagi tanaman seperti cendawan *Rigidiforus lignosus*, *Fusarium oxysporum*, *Rizoctonia solani*, *Fusarium monilifome*, *sclerotium rolfsii* dan cendawan *Sclerotium rilfisi*. Penggunaan pupuk biologis dan agen hayati *Trichoderma* sp sangat efektif mencegah penyakit busuk pangkal batang, busuk akar yang menyebabkan tanaman layu, dan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.

2.3. *Trichoderma* Sebagai Pengurai Bahan Organik

Penggunaan pupuk anorganik oleh petani dinilai lebih cepat memberikan hasil dibanding pupuk organik. Hal tersebut dikarenakan pupuk organik lebih lambat untuk terurai menjadi ion mineral, lebih lagi jika aplikasinya hanya berupa penambahan bahan organik mentah. Untuk itu dalam penggunaan pupuk organik, kandungan mikroorganisme dalam tanah perlu diperkaya untuk mempercepat dekomposisi, sehingga kesuburan tanah tetap terjaga (Wachid, 2019). Salah satu solusi untuk mempercepat dekomposisi bahan organik adalah dengan menggunakan jamur *Trichoderma* sp yang akan mereduksi bahan organik karbohidrat, terutama selulosa dengan bantuan enzim selulase, yakni selubiose, dan kitinase (Hardianita *et al.*, 2016).

Selulase ikut dalam proses dekomposisi bahan organik karena enzim ini merupakan multienzim yang terdiri atas selobiohidrolase, endoglukanase, dan β -glukosidase (Bhardwaj *et al.*, 2021). Pemanfaatan *Trichoderma* sp untuk pembuatan kompos hanya membutuhkan waktu satu bulan. *Trichoderma* sp dapat mengurai bahan organik seperti karbohidrat, terutama selulosa dengan bantuan enzim selulase. *Tricho*-kompos adalah pupuk yang berasal dari bahan organik yang mengandung jamur antagonis *Trichoderma* sp. *Tricho*-kompos sebagai pupuk mampu menyediakan unsur hara di dalam tanah bagi tanaman. Pemberian dengan dosis 20 ton/ha memberikan tinggi tanaman, jumlah buah pertanaman dan berat buah pertanaman cabai merah tertinggi serta mempercepat waktu berbunga dan waktu panen tanaman cabai keriting (Umbola, 2020).

2.4. Perbanyak *Trichoderma* sp

Menurut Rahmiah (2023) Bahan organik yang umumnya digunakan untuk perbanyak *Trichoderma* sp ialah beras, jagung, dan dedak. Pertumbuhan dan perkembangan jamur *Trichoderma* sp tergantung dari tercukupinya kebutuhan nutrisi dimana nutrisi tersebut dapat diperoleh dari media pertumbuhannya. Jamur akan tumbuh dengan baik jika media pertumbuhannya mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Hasil penelitian (Urailal *et al.*, 2012), berbagai macam media alternatif seperti beras jagung, jagung kacang hijau, beras, serbuk gergaji dan dedak dapat digunakan sebagai media perbanyak *Trichoderma* sp Menurut Basu *et al.*, 2015 media tumbuh jamur dapat memiliki tipe yang berbeda, tergantung pada pertumbuhan nutrisi dari mikroorganisme, sehingga dapat disimpulkan kentang dapat digunakan sebagai media perbanyak *Trichoderma* sp Bahan-bahan tersebut mengandung karbohidrat, serat, nitrogen, posfat, kalium yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan menggunakan berbagai bahan seperti; dedak, beras, serbuk gergaji dan sekam padi (Urailal *et al.*, 2012).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Lahan Percobaan dan Laboratorium Terpadu Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian, Kumu Desa Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September – Januari 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini bibit kelapa sawit *main nursery* varietas DxP Simalungun, *polybag* ukuran 35x40 cm, Isolat jamur *Trichoderma* sp koleksi Laboratorium Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Beras untuk perbanyakan jamur *Trichoderma* sp, dan peralatan yang digunakan adalah jarum oase, lampu bunsen, cangkul, laminar *air flow*, oven, microwave, autoclaf, plastik, paranet ukuran 7x3 m, meteran/penggaris, timbangan, jangka sorong, alat tulis dan kamera.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman dan 3 tanaman dijadikan sampel sehingga terdapat 72 tanaman bibit kelapa sawit.

Adapun perlakuan sebagai berikut :

P₀ : Tanpa pemberian *Trichoderma* sp /*polybag*

P₁ : 15 gram pemberian *Trichoderma* sp /*polybag*

P₂ : 30 gram pemberian *Trichoderma* sp /*polybag*

P₃ : 45 gram pemberian *Trichoderma* sp /*polybag*

Model Linier : $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

Dimana :

$I = 1, 2, \dots, t$ dan $j = 1, 2, \dots, r$

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

Data pengamatan yang diperoleh menggunakan SAS 9.1.3. Portable dan analisis data dilanjutkan dengan uji *Duncan Multi Range Test* (DMRT) pada taraf 5%

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Peremajaan Isolat Jamur *Trichoderma* sp

Isolat jamur *Trichoderma* sp koleksi Laboratorium Terpadu Prodi Agroteknologi. Jamur *Trichoderma* sp diremajakan dengan cara mengambil dari PDA miring menggunakan jarum oase. Jamur *Trichoderma* ditanam pada cawan petri yang berisi media PDA baru. Kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 5-7 hari.

3.4.2 Perbanyakkan Jamur *Trichoderma* sp dengan Media Beras.

Bahan dan alat yang akan digunakan dalam melakukan inokulasi *Trichoderma* sp pada media beras, beras terlebih dahulu ditimbang dengan takaran 1 kg beras. Selanjutnya beras dicuci sampai air cuci menjadi jernih, setelah itu tiriskan beras yang sudah dicuci bersih kemudian beras di rendam selama 1 jam. Kemudian dilakukan pengukusan selama 5 - 10 menit, sebelum dimasukkan ke dalam wadah plastik untuk di sterilisasi (Balitbangtan 2018). Proses selanjutnya

adalah beras tersebut dikering anginkan kemudian dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 200 gr per plastik untuk di sterilisasi di *autoclaf* dengan suhu 121⁰C tekanan 1 atm selama 15 menit. Media beras yang telah di sterilisasikan kemudian didinginkan dan siap untuk dilakukan inokulasi *Trichoderma* sp. Sebelum inokulasi dilakukan, laminar *air flow* sebagai ruang tempat inokulasi di sterilisasi terlebih dahulu menggunakan desinfektan untuk menghilangkan mikroorganisme dapat menjadi kontaminan pada saat proses inokulasi dilakukan.

Kemudian proses inokulasi memindahkan *Trichoderma* sp menggunakan jarum *oase* kedalam media beras, dan dilakukan didekat api lampu bunsen untuk mencegah adanya kontaminasi dari mikrorganisme lain. Banyak *Trichoderma* sp yang dinokulasi sekitar setengah sendok teh. Setelah proses inokulasi selesai, plastik kemudian di homogen agar media dan bibit *Trichoderma* sp tercampur merata dan ditutup rapat. Media beras yang telah bibit *Trichoderma* sp kemudian di simpan di tempat yang minim pencahayaan dan suhu ruang agak lembap lalu amati perubahan warna beras sampai hari ke-14 (Sumitro *et al.*, 2021).

3.4.3 Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan sebagai media tanam yaitu tanah mineral bagian *topsoil* yang diambil dikebun percobaan Fakultas Pertanian. Persiapan media tanam dilakukan dengan cara mengumpulkan tanah yang sebelumnya sudah di cangkul. Sebelum media tanam dimasukkan kedalam *polybag* bahan media tanam tanah diayak terlebih dahulu, kemudian media tanam tanah dimasukkan kedalam *polybag* yang berukuran 35x40 cm, tanah ditimbang dengan berat 10 kg/*Polybag*.

3.4.4 Pemasangan Label

Pemasangan label untuk penelitian bibit kelapa sawit yang telah disiapkan Label di tempel di setiap *polybag* yang telah diisi tanah dengan perlakuan dan ulangan yang ada pada bagian percobaan. Label yang di pasang harus sesuai dengan tata letak bagian percobaan di lapangan.

3.4.5 Aplikasi Jamur *Trichoderma* sp.

Pemberian jamur *Trichoderma* sp dilakukan seminggu sebelum tanam dengan cara menambahkan *Trichoderma* sp sesuai dengan dosis perlakuan. Cara pengaplikasian jamur *Trichoderma* sp dilakukan dengan cara membuat lubang dengan kedalaman 10 cm. *Trichoderma* sp di masukkan kedalam tanah setiap perlakuan yang ada.

3.4.6 Penanaman Bibit Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit yang digunakan adalah varietas DxP Simalungun. Bibit kelapa sawit yang digunakan untuk penelitian ini bibit yang berumur 3 bulan yang telah di seleksi dengan kriteria pertumbuhan bibit yang seragam dan bibit tidak terkena hama dan penyakit. Bibit kelapa sawit ditanam didalam *polybag* yang telah diisi tanah dengan cara melubangi tengah media kemudian memasukan bibit kelapa sawit. Setelah itu bibit disusun secara susunan tata letak percobaan.

3.4.7 Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari kecuali saat terjadi hujan. Penyiram tanaman di pagi hari akan meningkatkan siklus pertumbuhan alami tanaman. Waktu menyiram tanaman di sore hari juga mampu mengurangi penguapan, sehingga siraman air tersebut dapat terserap masuk ke dalam tanaman . Penyirangan dilakukan untuk membersihkan tanaman yang sakit,

mengurangi persaingan penyerapan hara. Penyiangan ini dapat dilakukan jika gulma tumbuh didalam tempat media tanam bibit. Penyiangan dilakukan 2 kali dalam sebulan dengan cara mencabut gulma yang berada di sekitar bibit kelapa sawit.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Tinggi Bibit Kelapa Sawit (cm)

Tinggi bibit diukur dari pangkal batang sampai daun terpanjang bibit dengan menggunakan penggaris (Waruwu *et al.*, 2018) Pengukuran dilakukan pada umur 30, 60, dan 90 hari setelah pindah tanam (HSPT).

3.5.2 Jumlah Daun (helai)

Jumlah pelepah dihitung dengan cara menghitung pelepah yang terdapat pada setiap sampel bibit, palepah yang dihitung sudah membuka sempurna . Pengamatan dilakukan saat bibit berumur 30, 60 dan 90 HSPT.

3.5.3 Panjang Pelepah (cm)

Panjang pelepah diukur dengan menggunakan meteran, dengan cara mengukurnya dari pangkal pelepah sampai ujung pelepah. Pengamatan dilakukan saat bibit berumur 30, 60 dan 90 hari setelah pindah tanam.

3.5.4 Diameter Batang (cm)

Diameter batang bibit diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur diameter batang 2 cm dari pangkal batang. Pengamatan dilakukan saat bibit berumur 30, 60 dan 90 hari HSPT.

3.5.5 Lebar Daun (cm)

Pengukuran lebar daun dilakukan pada daun yang terlebar pada tanaman sampel dengan cara mengukur daun dari tepian sisi kiri dan tepian sisi kanan tepat

dibagian tengah daun. Lebar daun diukur dengan menggunakan penggaris.
Pengamatan dilakukan pada saat bibit berumur 30, 60 dan 90 HSPT.