II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

2.1.1 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*)

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) mendapatkan nama ilmiahnya dari Jacquin pada tahun 1763 berdasarkan pengamatannya terhadap pohon kelapa sawit yang tumbuh di Martinique, Hindia Barat, Amerika Tengah. Kata *Elaeis* berasal dari bahasa Yunani yang berarti minyak, sedangkan *guineensis* diambil dari keyakinan Jacquin bahwa tanaman ini berasal dari Guinea, Afrika (Nazar *et al*., 2023).

Menurut Sulardi, (2022) Menyatakan bahwa, tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman industri yang memiliki klasifikasi ilmiah berdasarkan pengelompokan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: *Plantae*
Divisi	: *Embryophyta siphonagama*
Kelas	: *Angiospermae*
Ordo	: *Monocotyledonae*
Famili	: *Aracaceae*
Sub Family	: *Cocoidae*
Genus	: *Elaeis*
Spesies	: *Elaeis guineensis* Jacq

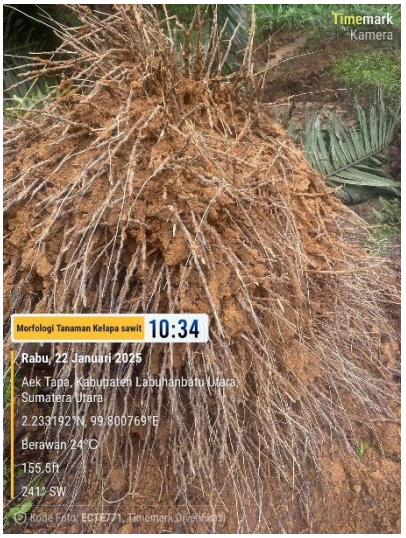
a. Akar

Kelapa sawit memiliki akar serabut yang menyusun anyaman tebal dengan sedikit percabangan. Sebagai tumbuhan monokotil, kelapa sawit tidak memiliki akar tunggang. Pada tahap bibit, radikula (bakal akar) tumbuh terus-menerus selama enam bulan hingga mencapai panjang sekitar 15 cm (Sulardi, 2022).

Sistem perakaran memiliki peran penting dalam menopang struktur batang, menyerap unsur hara serta air dari dalam tanah, dan berfungsi sebagai salah satu alat respirasi. Kelapa sawit memiliki sistem perakaran serabut yang terdiri dari akar primer, sekunder, tersier, dan kuarterner. Masing-masing jenis akar ini memiliki ukuran yang bervariasi, yaitu 6-10 mm untuk akar primer, 2-4 mm untuk akar sekunder, 0,7-1,2 mm untuk akar tersier, dan 0,2-0,8 mm untuk

akar kuarterner. Akar kuarterner berperan sebagai akar utama dalam menyerap hara dan air (*feeding root*) (Sulardi, 2022).

Akar yang aktif dalam menyerap nutrisi umumnya berada pada kedalaman 5-35 cm di dalam tanah. Berdasarkan hasil simulasi mengenai arsitektur dan perkembangan sistem perakaran kelapa sawit, pemenuhan akar penyerap pada lapisan tanah bagian atas terjadi pada tahun ke-5, sedangkan pemenuhan total sistem perakaran terjadi pada tahun ke-7. Pada tahap ini, tanaman kelapa sawit mulai bersaing untuk memperoleh nutrisi dan air dari dalam tanah (Sulardi, 2022).

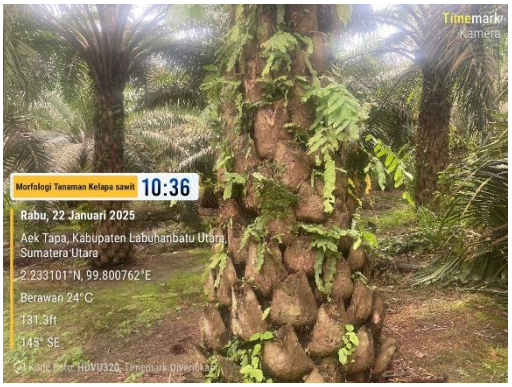


Gambar 1 . Akar Kelapa Sawit
Sumber : Primer (2025)

Pertumbuhan serta percabangan akar dapat meningkat apabila konsentrasi unsur hara, terutama nitrogen (*N*) dan fosfor (*P*), tersedia dalam jumlah cukup. Kepadatan akar aktif yang tinggi umumnya ditemukan di area gawangan, tempat pelepah daun kelapa sawit ditumpuk dan mengalami proses dekomposisi (Sulardi, 2022).

b. Batang

Batang berperan sebagai penopang utama bagi daun, bunga, dan buah, sekaligus sebagai jalur transportasi air serta unsur hara dari akar ke bagian atas tanaman. Selain itu, batang juga mengalirkan hasil fotosintesis dari daun ke bagian bawah serta berpotensi berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Sulardi, 2022).



Gambar 2 . Batang Kelapa Sawit
Sumber : Primer (2025)

Pertumbuhan tinggi batang kelapa sawit dapat mencapai 35–75 cm per tahun, dengan panjang ruas batang (*internode*) berkisar antara 14–33 mm. Pada tanaman yang masih muda, batang tertutup oleh pangkal pelepah daun tua hingga usia sekitar 11–15 tahun. Setelah melewati usia tersebut, pangkal pelepah mulai rontok secara alami, umumnya dimulai dari bagian tengah batang, kemudian menyebar ke arah atas dan bawah (Sulardi, 2022).

c. Daun

Daun merupakan bagian utama dalam proses produksi minyak dan inti kelapa sawit. Titik tumbuh aktif pada tanaman ini menghasilkan bakal daun setiap dua minggu, dengan waktu perkembangan sekitar dua tahun dari tahap inisiasi hingga menjadi daun dewasa di pusat tajuk. Setelah mencapai kematangan, daun dapat melakukan fotosintesis selama kurang lebih dua tahun lagi (Sulardi, 2022).

Gambar 3 . Daun Kelapa Sawit
Sumber : Primer (2025)

Secara keseluruhan, proses dari inisiasi daun hingga layu (*senescence*) berlangsung sekitar empat tahun. Pada populasi tanaman dengan kerapatan 140–

150 pohon per hektar tanpa pemangkasan daun, daun biasanya mulai mengalami *senescence* pada urutan daun ke-48 hingga ke-50 (Sulardi, 2022).

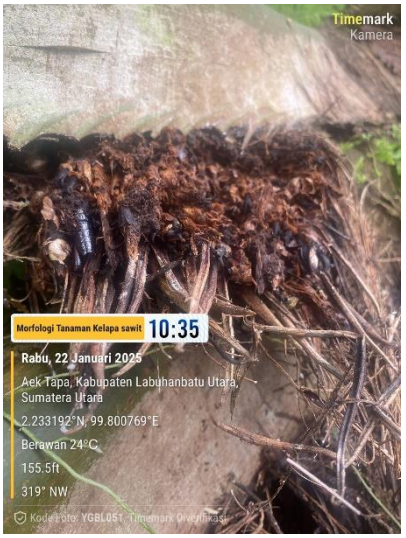
d. Bunga

Kelapa sawit mulai berbunga saat berumur sekitar 12–14 bulan setelah ditanam di lahan, tergantung pada varietas, umur bibit saat tanam, serta kondisi lingkungan. Pada setiap ketiak pelepah daun, tanaman ini menghasilkan tandan bunga jantan dan tandan bunga betina. Pada tanaman muda, terutama saat fase awal berbunga, sering ditemukan bunga hermaprodit atau bunga banci, di mana dalam satu tandan terdapat bunga jantan dan betina. Selain itu, juga dapat dijumpai bunga *andromorphic* (*androgynous*), yaitu bunga yang secara morfologi tampak seperti bunga jantan, tetapi sebagian spikeletnya memiliki bunga betina yang dapat membentuk buah sawit berukuran kecil (Sulardi, 2022).

Baik bunga jantan maupun betina mengalami proses gugur, baik sebelum maupun setelah fase *anthesis*. Tandan bunga jantan tertutup oleh seludang bunga yang akan pecah saat mendekati *anthesis*. Setiap tandan bunga jantan memiliki sekitar 100–250 spikelet dengan panjang 10–20 cm dan diameter 1–1,5 cm. Spikelet ini mengandung sekitar 500–1500 bunga kecil berwarna kuning pucat, dengan proses pematangan bunga jantan dimulai dari bagian bawah. Saat *anthesis*, tandan bunga jantan mengeluarkan aroma khas dan mampu menghasilkan serbuk sari sebanyak 25–60 gram dalam waktu 2–3 hari. Setelah fase *anthesis* selesai, tanda bunga jantan berubah warna menjadi agak abu-abu akibat pertumbuhan jamur (Sulardi, 2022).

Sama seperti bunga jantan, tandan bunga betina juga tertutup oleh seludang bunga yang akan terbuka sekitar 15–30 hari sebelum *anthesis*. Setiap tandan bunga betina terdiri dari sekitar 100–200 spikelet, dengan masing-masing spikelet mengandung 15–20 bunga betina (Sulardi, 2022).

Meskipun kelapa sawit termasuk tanaman berumah satu, proses penyerbukannya berlangsung secara silang karena waktu *anthesis* bunga jantan dan betina tidak bersamaan. Secara alami, penyerbukan terjadi dengan bantuan serangga (*entomophilous*) dan angin (*anemophilous*) (Sulardi, 2022)



Gambar 4 . Bunga Kelapa Sawit
Sumber : Primer (2025)

e. Buah

Setelah bunga betina berhasil dibuahi, buah kelapa sawit mulai berkembang dengan tahapan berikut:

1. Hingga 2 bulan setelah penyerbukan, daging buah berwarna putih kehijauan, mengandung air, serat, dan klorofil tanpa minyak yang terbentuk. Memasuki bulan ke-3, warna daging buah berubah menjadi kuning kehijauan, menandakan awal pembentukan minyak.
2. Cangkang sudah mulai terbentuk sebelum penyerbukan, tetapi masih tipis dan lunak. Pengerasan terus berlangsung, dan pada bulan ke-3, cangkang mengeras serta berubah warna menjadi coklat muda.
3. Inti buah awalnya berbentuk cair, berubah menjadi gel saat berumur 2 bulan, dan mulai mengeras pada bulan ke-3.
4. Embrio mulai terlihat setelah 3 bulan dengan ukuran mencapai 3 mm.

Buah matang dalam 5–6 bulan setelah penyerbukan. Buah yang terletak di bagian dalam tandan cenderung lebih kecil dan kurang sempurna dibandingkan yang di bagian luar. Tingkat kematangan buah di perkebunan biasanya ditandai dengan lepasnya buah secara alami, yang dikenal sebagai brondolan (Sulardi, 2022).

Gambar 5 . Buah Kelapa Sawit
Sumber : Primer (2025)

f. Biji

Biji kelapa sawit dilapisi oleh cangkang dengan ketebalan yang bervariasi tergantung pada jenis induknya, sementara intinya dapat menghasilkan minyak inti sawit. Buah muda berwarna hitam dan berubah menjadi merah saat matang, yang dikenal sebagai tipe *nigrescens* (Sulardi, 2022).

Gambar 6 . Biji Kelapa Sawit
Sumber : Primer (2025)

Terdapat beberapa variasi buah kelapa sawit berdasarkan warna dan bentuknya, yaitu:

1. *Virescens*: Buah muda berwarna hijau dan berubah menjadi oranye kemerahan saat matang.

2. *Absescens*: Buah dengan kandungan karoten sangat rendah.
3. *Buah bermantel*: Dikelilingi oleh enam *carpels* yang tidak berkembang.
4. *Parthenocarpic*: Buah yang terbentuk tanpa penyerbukan, berukuran kecil, dan tidak memiliki biji.

2.1.2 Syarat Tumbuh Kelapa Sawit

Faktor utama yang memPengaruhi pertumbuhan kelapa sawit mencakup iklim, suhu, ketinggian, dan jenis tanah.

a. Iklim

Secara umum, iklim yang sesuai untuk pertumbuhan kelapa sawit berada di kisaran 15° LU hingga 15° LS. Tanaman ini memerlukan curah hujan tahunan sekitar 2.000–2.500 mm, dengan periode bulan kering kurang dari 75 mm per bulan dan tidak lebih dari dua bulan. Curah hujan idealnya tersebar merata sepanjang tahun tanpa adanya musim kering yang jelas. Pada tahap prenursery, kebutuhan air tidak terlalu tinggi, sehingga pemasangan penaung menjadi langkah penting untuk mengurangi dampak hujan berlebihan yang dapat mengganggu pertumbuhan kecambah (Pokhrel, 2024).

b. Kelembapan

Tanaman kelapa sawit tumbuh dengan baik di daerah tropis dengan kelembapan relatif 75 -80% , dimana kelembapan optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit adalah sekitar 75% (Ipir *et al*., 2017).

c. Suhu

Kelapa sawit tumbuh dan berproduksi optimal pada suhu tahunan sekitar 24°–29° C, dengan hasil terbaik diperoleh pada kisaran 25°–27° C. Kelembaban udara yang ideal berada di rentang 80–90%, sementara kecepatan angin yang mendukung pertumbuhan sekitar 5–6 km/jam. Pada tahap awal pembibitan (PreNursery), suhu tinggi tidak menjadi faktor utama yang menentukan kelangsungan hidup tanaman. Oleh karena itu, pada fase ini, diperlukan penaung seperti pelepah kelapa atau paranet dengan tingkat penetrasi cahaya sekitar 50% untuk mengurangi suhu dan intensitas cahaya berlebih (Pokhrel, 2024).

d. Curah Hujan

Pertumbuhan bibit kelapa sawit sangat bergantung pada ketersediaan air, terutama yang berasal dari hujan. Tanaman kelapa sawit membutuhkan curah hujan sekitar 2000–2500 mm per tahun untuk tumbuh dengan baik. Namun, jika hujan terlalu banyak, hal ini bisa menyebabkan genangan air yang berlebihan, yang justru dapat membuat bibit menjadi busuk. Sebaliknya, jika kondisi terlalu kering dan tanaman kekurangan air, bibit juga bisa mengalami kekeringan yang berujung pada kematian (Alfajriandi *et al.*, 2017).

2.1.3 Pembibitan Kelapa Sawit

Menurut (Sulardi, 2022), varietas kelapa sawit dapat diklasifikasikan berdasarkan warna buah dan ketebalan cangkang atau kulit buah. Berikut penjelasan singkatnya:

a. Nigrescens, Buah muda berwarna kehitaman dan berubah menjadi jingga kemerahan saat matang.
b. Virescen, Buah muda berwarna hijau, yang kemudian berubah menjadi jingga kemerahan saat matang, namun tetap meninggalkan sisa warna hijau.
c. Albescens, Buah muda berwarna putih keabu-abuan dan berubah menjadi kekuningan saat matang.

Berdasarkan ketebalan cangkangnya atau kulit dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

a. Dura

   Memiliki cangkang tebal (2–8 mm) tanpa serabut di sekelilingnya. Daging buahnya relatif tipis (35–50% dari berat buah), dengan biji berukuran besar tetapi kandungan minyaknya rendah. Biasanya digunakan sebagai induk betina dalam persilangan. Rendemen minyak jenis ini berkisar 17–18%.

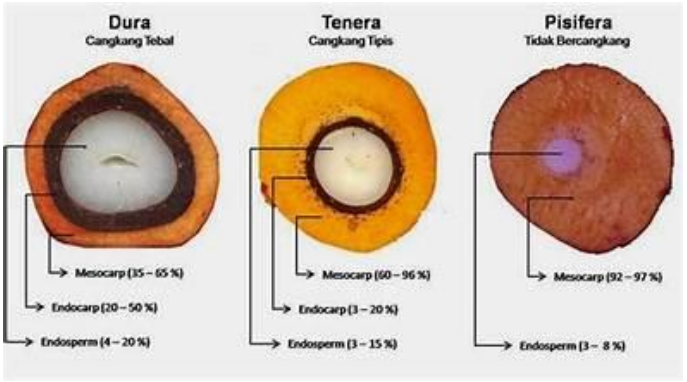
b. Pisifera

   Memiliki cangkang yang sangat tipis, bahkan hampir tidak ada. Daging buahnya lebih tebal dibandingkan dengan Dura, tetapi daging bijinya

sangat tipis. Jenis ini tidak bisa diperbanyak secara mandiri dan umumnya digunakan sebagai induk jantan.

c. Tenera

Merupakan hasil persilangan antara Dura dan Pisifera. Memiliki cangkang tipis (0,5–4 mm) dengan serabut di sekelilingnya. Daging buahnya sangat tebal (60–96% dari berat buah) dengan tandan buah lebih banyak, meskipun ukurannya lebih kecil dibandingkan jenis lainnya.



Gambar 7 . Varietas Kelapa Sawit
Sumber : : http://jacq-planter.blogspot.com/2014/10/fisiologi benih kelapa sawit.html

Faktor penting dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit adalah ketersediaan bibit yang sehat, unggul, dan tepat waktu. Bibit berperan besar dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman. Kondisi tanaman selama masa pembibitan akan memengaruhi perkembangan serta produktivitasnya setelah dipindahkan ke lahan utama (Rosa dan Zaman, 2017).

Penyediaan bibit yang sehat, memiliki potensi unggul, dan tersedia tepat waktu sangat menentukan keberhasilan penanaman kelapa sawit. Faktor bibit berperan krusial dalam mendukung pertumbuhan tanaman sejak masa pembibitan, yang nantinya berPengaruh terhadap produktivitas setelah ditanam di lapangan (Rosa dan Zaman, 2017).

2.2 Pengendalian Bercak Daun (*Culvularia Sp*)

Pada tahap awal, penyakit ini ditandai dengan munculnya bercak-bercak kecil pada daun bibit kelapa sawit. Bercak ini awalnya tampak sebagai noda kecil yang sering kali luput dari perhatian, tetapi seiring berjalannya waktu, bercak-bercak tersebut berkembang semakin besar dan menyebar ke seluruh permukaan daun. Jika kondisi ini tidak segera ditangani dengan tindakan pengendalian yang

tepat, bercak-bercak tersebut dapat bergabung satu sama lain, membentuk area nekrotik yang lebih luas dan mengakibatkan daun mengalami kerusakan parah. Pada kasus yang lebih serius, daun yang terserang dapat mengalami pengeringan dan akhirnya mengalami nekrosis atau kematian, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap pertumbuhan bibit secara keseluruhan. di Kabupaten Banyuasin, serangan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh jamur *Curvularia sp*. pada pembibitan kelapa sawit tergolong cukup tinggi dan menjadi ancaman serius bagi keberhasilan pertumbuhan bibit. Berdasarkan hasil penelitian mereka, tingkat kejadian penyakit ini mencapai 93,29%, yang menunjukkan bahwa hampir seluruh populasi bibit di area pembibitan terdampak oleh penyakit tersebut. Sementara itu, tingkat keparahan penyakit berada pada angka 47,13%, yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh bagian tanaman mengalami dampak signifikan akibat infeksi ini. Dengan angka kejadian yang tinggi, penyakit bercak daun menjadi salah satu faktor pembatas utama dalam keberhasilan produksi bibit kelapa sawit di daerah tersebut (Cameron *et al.,* 2020).

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (Andini *et al*., 2022) menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan intensitas serangan penyakit seiring dengan bertambahnya usia bibit kelapa sawit. Pada bibit berumur 4 bulan, intensitas serangan tercatat sebesar 25%, yang tergolong dalam kategori ringan. Namun, seiring dengan bertambahnya usia tanaman, intensitas serangan meningkat secara signifikan. Ketika bibit mencapai usia 5 bulan, intensitas serangan naik menjadi 40%, dan terus meningkat hingga mencapai 70% saat bibit memasuki usia 6 bulan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa tanaman yang lebih tua lebih rentan terhadap serangan *Curvularia sp*. Namun, setelah bibit memasuki usia 7 hingga 8 bulan, terjadi sedikit penurunan intensitas serangan, yang berada di kisaran 68%. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh peningkatan daya tahan bibit yang lebih tua atau adanya upaya pengendalian yang mulai diterapkan untuk mengurangi dampak serangan penyakit.

Gambar 8. Penyakit Bercak Daun
Sumber : Primer (2025)

Penyakit bercak daun yang tidak dikendalikan dapat mengakibatkan kematian bibit kelapa sawit. Keberadaan *Curvularia* sebagai patogen penyebab bercak daun pada kelapa sawit telah dilaporkan di berbagai negara, termasuk Venezuela (Susanto dan Prasetyo, 2013), Pengelolaan penyakit ini memiliki hubungan erat dengan kesehatan bibit kelapa sawit, di mana bibit yang mengalami defisiensi unsur hara akibat pemupukan yang tidak optimal serta kekurangan air lebih rentan terhadap infeksi bercak daun. Selain itu, kondisi kelembapan tinggi akibat keterlambatan pemindahan bibit dari tahap prenursery ke *main nursery* juga berkontribusi terhadap peningkatan keparahan penyakit (Susanto dan Prasetyo, 2013).

Untuk mencapai pengendalian yang lebih efektif, pemahaman mengenai konsep segitiga penyakit menjadi sangat penting. Segitiga penyakit melibatkan tiga komponen utama, yaitu patogen, tanaman inang, dan lingkungan. Ketika ketiga faktor ini berada dalam kondisi yang mendukung perkembangan penyakit, maka peluang terjadinya infeksi akan meningkat secara signifikan. Oleh karena itu, strategi pengendalian yang tepat harus melibatkan upaya untuk mengganggu keseimbangan salah satu atau lebih dari ketiga faktor tersebut. Dengan memahami konsep ini, pengelola pembibitan dapat mengambil langkah-langkah yang lebih efektif dalam menekan perkembangan penyakit bercak daun dan menjaga kesehatan bibit kelapa sawit secara optimal (Priwiratama *et al*., 2023).

2.3 Penelitian Terdahulu

Pengkajian terdahulu digunakan sebagai acuan dalam pengkajian yang sama namun tidak sama secara keseluruhan sehingga pengkajian tetap asli dan pengkajian terdahulu bukan untuk sebagai jiplakan melainkan untuk mencari relevansi pada pengkajian.

Hasil pengkajian terdahulu mengenai Pengaruh Dosis Anthracole Terhadap Pengendalian *Culvularia Sp.* Pada Pembibitan Kelapa Sawit Di PT. Umada Kebun Pernantian Kabupaten Labuhanbatu Utara.

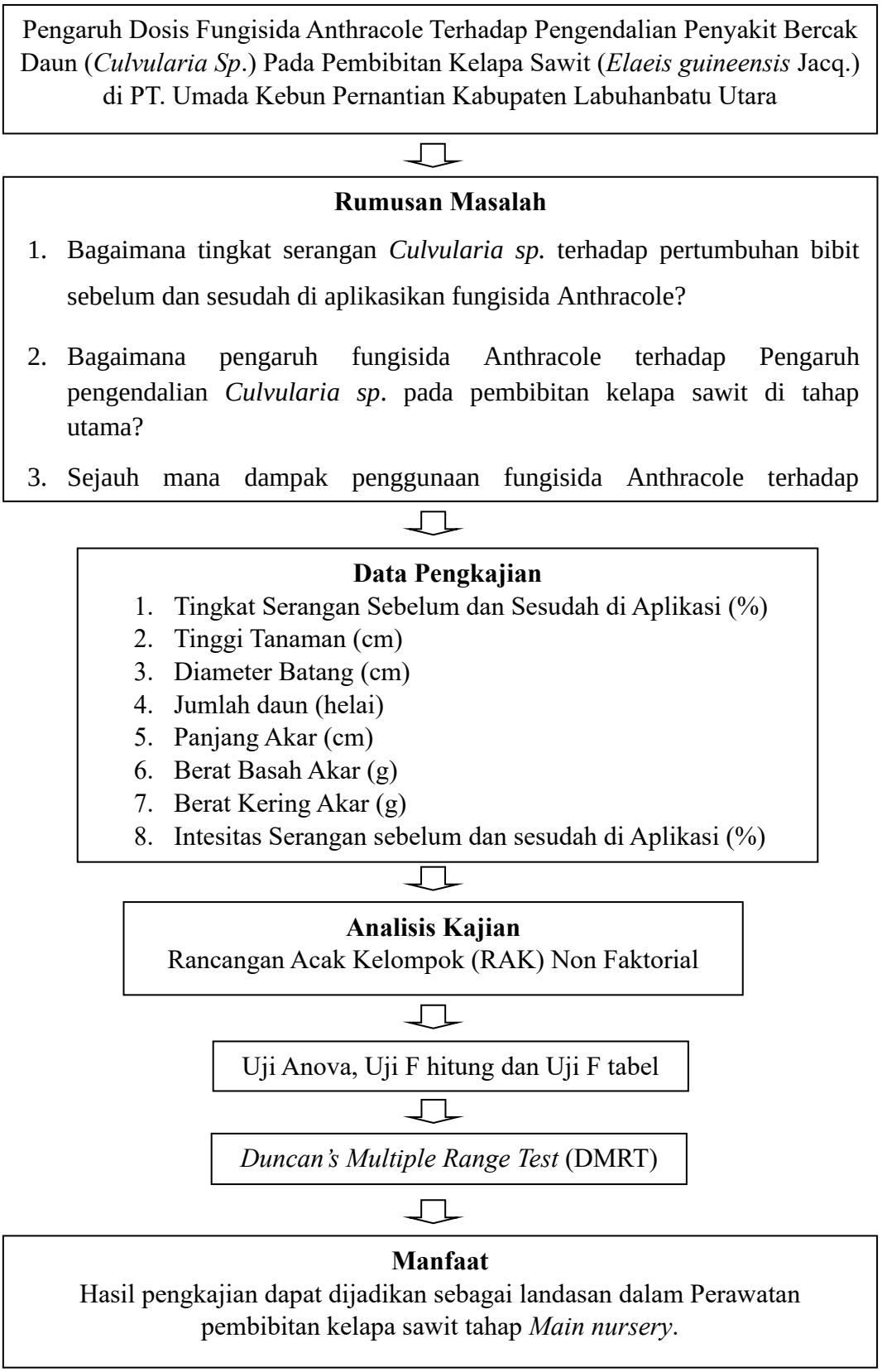
Tabel 1 . Penelitian Terdahulu

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
1.	Tarigan, A. A., & Wiraguna, E. (2024).Pengaruh Fungisida dalam Pengendalian Penyakit Bercak Daun pada Pembibitan Kelapa Sawit.	Penelitian ini dilakukan dari bulan September hingga November 2023 dengan menggunakan dua jenis fungisida, yaitu Azoxystrobin 120 + Tebuconazole 200 SC dan Propineb 70%. Observasi dilakukan terhadap intensitas serangan penyakit pada bibit umur 4-8 bulan, serta parameter pertumbuhan vegetatif yang meliputi tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah helai daun. Data dianalisis menggunakan uji-t pada taraf 5% dengan bantuan software SAS 9.0.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit berumur 6 bulan mengalami intensitas serangan tertinggi, yaitu mencapai 33%. Selain itu, analisis pertumbuhan vegetatif mengungkapkan bahwa perlakuan dengan Propineb 70% memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan Azoxystrobin 120 + Tebuconazole 200 SC. Bibit yang diberi perlakuan Propineb 70% mengalami pertumbuhan yang lebih tinggi, diameter batang yang lebih besar, serta jumlah helai daun yang lebih banyak.
2.	Priwiratama, H., Eris, D. D., Pradana, M. G., dan Rozziansha, T. A. P. (2023). Status Terkini Penyakit Bercak Daun Kelapa	Penelitian ini dilakukan melalui survei lapangan di beberapa perkebunan kelapa sawit di Sumatera dan Kalimantan. Data dikumpulkan dengan metode observasi langsung terhadap gejala bercak daun	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit bercak daun pada kelapa sawit di Sumatera dan Kalimantan masih menjadi ancaman utama dalam budidaya

	Sawit Di Sumatera Dan Kalimantan	pada tanaman kelapa sawit di berbagai tahap pertumbuhan. Selain itu, dilakukan isolasi dan identifikasi patogen menggunakan teknik kultur di laboratorium. Faktor lingkungan seperti curah hujan, suhu, kelembaban, serta praktik budidaya juga dianalisis untuk mengetahui keterkaitannya dengan tingkat infeksi.	kelapa sawit. *Curvularia sp.*, *Pestalotiopsis sp.*, dan *Colletotrichum sp.* merupakan patogen dominan yang ditemukan pada sampel yang diuji. Tingkat serangan bervariasi tergantung pada lokasi dan kondisi lingkungan, dengan intensitas serangan lebih tinggi ditemukan di daerah dengan kelembaban tinggi dan curah hujan yang tinggi. Praktik budidaya yang kurang optimal, seperti penggunaan benih berkualitas rendah dan kurangnya rotasi fungisida, juga berkontribusi terhadap peningkatan kasus penyakit ini.
3.	Sila, S., dan Sopialena, S. (2016). Efektifitas Beberapa Fungisida Terhadap Perkembangan Penyakit Dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum Frutescens).*	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis fungisida, baik berbasis kimiawi maupun nabati. Perlakuan diberikan pada tanaman cabai yang terinfeksi penyakit tertentu, dengan aplikasi fungisida dilakukan secara berkala sesuai dosis yang dianjurkan. Pengamatan dilakukan terhadap tingkat keparahan penyakit, pertumbuhan tanaman, serta hasil produksi cabai. Data dianalisis menggunakan metode statistik untuk membandingkan Pengaruh masing-masing fungisida.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis fungisida memiliki tingkat Pengaruh yang berbeda dalam menekan perkembangan penyakit pada tanaman cabai. Fungisida berbahan aktif tertentu menunjukkan hasil yang lebih efektif dalam mengurangi intensitas serangan penyakit dan meningkatkan produktivitas tanaman. Selain itu, penggunaan fungisida

			yang tepat juga berkontribusi terhadap pertumbuhan vegetatif yang lebih baik.
4.	Novrizal, A. (2024). Kajian dan Metode Penanganan Tingkat Serangan Penyakit (*Curvularia sp*.) Pada Pembibitan Kelapa Sawit Di Pelakar Estate, Jambi.	Penelitian ini dilakukan di Pelakar Estate, Jambi, dengan pengamatan intensitas serangan *Curvularia sp.* pada bibit kelapa sawit di berbagai kelompok umur. Metode yang digunakan meliputi survei lapangan, identifikasi patogen melalui uji laboratorium, serta uji Pengaruh beberapa metode pengendalian, baik secara kultur teknis maupun aplikasi fungisida. Perlakuan dalam penelitian ini mencakup pemberian fungisida berbasis kimiawi dan hayati, serta pemantauan kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi penyebaran penyakit.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas serangan *Curvularia sp.* bervariasi tergantung pada usia bibit dan kondisi lingkungan. Bibit kelapa sawit yang berumur 6-8 bulan menunjukkan tingkat serangan tertinggi, terutama pada area dengan kelembaban tinggi dan sirkulasi udara yang buruk. Penggunaan fungisida berbahan aktif tertentu terbukti lebih efektif dalam menekan perkembangan penyakit dibandingkan dengan metode kultur teknis saja. Selain itu, kombinasi antara fungisida dan penerapan teknik budidaya yang baik, seperti pengaturan jarak tanam dan sanitasi lingkungan, memberikan hasil yang lebih optimal

2.4 Kerangka Pikir



Gambar 9. Kerangka Pikir
Sumber : Primer (2025)

2.5 Hipotesis

Dilihat dari perumusan masalah dan sasaran yang ingin dicapai dalam kajian ini, hipotesisnya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Diduga aplikasi fungisida Anthracole berpengaruh terhadap tingkat serangan *Culvularia sp*. Terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
2. Diduga pemberian dosis fungisida Anthrachole yang berbeda berpengaruh terhadap Pengaruh pengendalian *Culvularia sp*. Pada pembibitan kelapa sawit.
3. Diduga penggunaan fungisida Anthracole berpengaruh terhadap penurunan intensitas serangan *Culvularia* sp. pada bibit kelapa sawit.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Pengkajian ini telah dilaksanakan mulai dari bulan November 2024 – Februari 2025 di Pembibitan dan Laboratorium PT. Umada kebun Pernantian Kabupaten Labuhanbatu Utara.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Meteran sebagai alat pengukur tinggi tanaman dan panjang helai daun.
2. Jangka sorong sebagai alat pengukur diameter batang.
3. HP sebagai alat dokumentasi.
4. *Knapsack Sprayer* sebagai alat untuk aplikasi fungisida,pestisida dan herbisida
5. Alat ukur dosis Fungisida.
6. Oven sebagai alat untuk mengeringkan akar.
7. Timbangan sebagai mengu berat basah dan kering akar.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Bibit kelapa sawit yang baru *trasplanting* ke *main nursery.*
2. Fungisida *Antrachole* dengan bahan aktif *Propineb.*
3. Pupuk NPK (15-15-15-4).

3.3 Jenis Kajian

Metode pengkajian merupakan pendekatan ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan tertentu. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial. Metode kuantitatif menguji teori dengan mengukur variabel dalam bentuk angka dan menganalisisnya menggunakan statistik. Pendekatan ini bersifat deduktif untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan serta berlandaskan positivisme, eksperimen, dan empirisme. Penelitian kuantitatif membatasi fenomena agar dapat diukur secara objektif dengan teknik pengukuran terstandarisasi atau skala tertentu untuk mengumpulkan data numerik secara sistematis (Berlianti *et al*., 2024).

Penelitian eksperimen merupakan metode yang digunakan untuk menilai Pengaruh suatu intervensi terhadap variabel lain dalam kondisi yang dikontrol secara ketat. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah

terjadi perubahan pada kondisi yang telah diatur dengan cermat. Dengan menerapkan perlakuan tertentu, metode ini memungkinkan pengamatan terhadap setiap perubahan yang mungkin terjadi ((Praktis Merencanakan dan Analisis dalam Penelitian Kuantitatif, n.d.).

Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah desain percobaan yang umum digunakan dalam penelitian lapangan, terutama ketika faktor-faktor lingkungan seperti sinar matahari, suhu, kelembaban, dan arah angin tidak dapat dikendalikan secara seragam. Penelitan ini dilakukan dengan menggunkan metode percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial.

1. N0 = Kontrol
2. N1 = 1,5 gr / liter air
3. N2 = 2 gr / liter air
4. N3 = 2,5 gr / liter air

Tabel 2 . Perlakuan Penelitian

Perlakuan	Ulangan					
	1	2	3	4	5	6
N_0	N_0	N_2	N_3	N_0	N_1	N_2
N_1	N_1	N_0	N_1	N_3	N_2	N_0
N_2	N_2	N_3	N_2	N_1	N_0	N_3
N_3	N_3	N_1	N_0	N_2	N_3	N_1

Sumber : Primer (2025)

Untuk Menentukan pengulangan maka di gunakan rumus Hanafiah (2009) sebagai berikut :

$$(t - 1)\,(r - 1) \geq 15$$

$$(4 - 1)\,(r - 1) \geq 15$$

$$(3)\,(r - 1) \geq 15$$

$$3r - 3 \geq 15$$

$$r \geq 18 \div 3$$

$$r = 6$$

Keterangan :

t : *Treatmeant* / Perlakuan

r : Ulangan

Dengan demikian di peroleh 6 ulangan,dimana setiap ulang terdiri dari 4 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari 5 sample,sehingga di peroleh total keseluruhan bibit adalah 120 tanaman.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik rancangan percobaan dengan uji Analisis Varians (ANOVA). Uji ANOVA adalah uji parametrik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok data dengan melihat perbedaan variasinya. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji F, dan jika hasil dari analisis ragam menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5%, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf yang sama.

Model linear aditif untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial adalah :

$$\mathbf{Yij = \mu + \tau i + \beta j + \varepsilon ij \quad \ldots\ldots \ Pers} \ (1)$$

Keterangan :
Yij : Nilai pengamatan pada berbagai perlakuan dosis jenis ke-i di kelompok ke-j

μ : Nilai tengah

τi : Pengaruh berbagai perlakuan dosis jenis ke-i

βj : Pengaruh kelompok ke-j

εij : Pengaruh galat pada perlakuan dosis jenis ke-i di kelompok ke-j

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Prosedur Penelitian

3.4.1.1 Observasi Lapangan

Pada saat kegiatan observasi lapangan, perlu melakukan survei terhadap bedengan ataupun plot yang akan dilakukan pengamatan, seperti mengamati bibit dengan umur berapa yang akan dilakukan pengamatan, kondisi lingkungan disekitar pembibitan dan kegiatan perawatan pemeliharaan bibit di pembibitan. Selanjutnya untuk mendapatkan data melalui pengamatan. Kegiatan ini juga meliputi peninjauan situasi, pengamatan terhadap bibit yang terserang maupun tidak terserang dalam cakupan plot pembatas yang akan dibuat dan kondisi di lapangan bagaimana melakukan pencegahan penyebaran penyakit *Curvularia sp.*

Terdapat beberapa pencegahan dan pengendalian penyakit *Curvularia sp.* di bibitan seperti penyemprotan fungisida secara menyeluruh baik pada tahap *pre nursery* dan *main nursery*, pengendalian gulma dominan yang menjadi inang alternatif *Curvularia sp.* dengan cara penyemprotan herbisida dan pengasingan bibit yang terdapak penyakit *Curvularia sp.* ke bedengan atau plot yang sudah di tentukan

3.4.1.2 Pembuatan Plot Pengamatan

Sebelum membuat plot pengamatan, tentunya menentukan bibit yang akan diamati seperti jumlah bibit dan umur bibit pada tahap *main nursery*. Pembuatan plot pengamatan untuk pengambilan data pada areal pengamatan di *main nursery.* Setelah itu lakukan pengamatan terhadap bibit sehat, bibit bergejala ataupun bibit yang terserang penyakit *Curvularia sp*.

Gambar 10. Pembuatan Plot Pengamatan
Sumber : Primer (2025)

3.4.1.3 Aplikasi Pemupukan

Pemupukan dilakukan dalam tiga tahap, dimulai pada usia 14 minggu setelah tanam (MST) dengan menggunakan pupuk NPK (15-15-16-4). Pada tahap ini, 20 gram. Selanjutnya, pada usia 18 dan 22 minggu setelah tanam (MST), dosis pupuk ditingkatkan menjadi 25 gram. Metode pemupukan ini memastikan setiap bibit mendapatkan nutrisi yang optimal sesuai dengan tahapan pertumbuhannya.

Gambar 11. Pemupukan
Sumber : Primer (2025)

3.4.1.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan bibit kelapa sawit sangat penting untuk memastikan pertumbuhan optimal. Beberapa langkah yang dilakukan meliputi:

1. Penyiraman

   Dilakukan manual menggunakan irigasi tetes dengan menggunakan selang sumisansui, Penyiraman dilakukan dua kali sehari pagi dan sore, kecuali jika terjadi hujan dengan curah minimal 8 mm. Penting untuk memastikan jumlah air yang tepat karena kelebihan atau kekurangan air bisa mengganggu pertumbuhan bibit. Sebelum usia 4,5 – 7,5 bulan, bibit disiram 1,5 liter air per hari, sedangkan setelahnya, volume ditingkatkan menjadi 200 ml di pagi hari dan 2 liter di sore hari.

Gambar 12. Penyiraman
Sumber : Primer (2025)

2. Penyiangan

Gulma yang tumbuh di dalam polibag dikendalikan secara manual dengan cara dicabut hingga ke akarnya untuk mencegah pertumbuhan ulang. Sementara itu, gulma di sekitar plot dikendalikan menggunakan herbisida berbahan aktif Indaziflam, yang efektif dalam menekan pertumbuhan gulma dalam jangka panjang. Pengendalian ini bertujuan untuk mencegah persaingan unsur hara antara gulma dan tanaman utama, sehingga pertumbuhan bibit tetap optimal.

Gambar 13. Pengendalian Gulma Secara Manual

Gambar 14. Pengendalian Gulma Secara Mekanik

Sumber : Primer (2025)

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama pada bibit dilakukan secara selektif, hanya ketika terdapat tanda-tanda serangan yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Jika ditemukan serangan hama seperti *Apogonia sp***,** belalang, kupu-kupu, kutu, dan *Oryctes rhinoceros*, pengendalian dilakukan dengan menyemprotkan insektisida berbahan aktif sipermetrin dengan dosis 1 cc per liter air. Penyemprotan dilakukan secara merata pada seluruh bagian tanaman yang terdampak, terutama pada daun dan batang, untuk memastikan Pengaruh pengendalian serta mencegah kerusakan pada tanaman.

Sementara itu, penyakit yang menyerang bibit, seperti *Culvularia sp*. yang menyebabkan bercak daun dan *Fusarium sp*. yang berpotensi menyebabkan layu fusarium, dikendalikan dengan fungisida berbahan aktif Propineb**.** Dosis aplikasi yang digunakan adalah 1,5 g, 2 g, dan 2,5 g per

liter air, disesuaikan dengan tingkat keparahan serangan. Penyemprotan fungisida dilakukan dengan interval 10 hari secara merata pada permukaan daun, batang, serta media tanam di sekitar pangkal tanaman.

Gambar 15. Pengendalian Hama Penyakit
Sumber : Primer (2025)

4. Pemberian Mulsa Organik

Pemberian mulsa organik bertujuan untuk membantu tanah agar tetap lembab dan mengendalikan gulma yang bisa mengganggu pertumbuhan bibit kelapa sawit. Selain itu, mulsa juga bisa menjaga suhu tanah agar tetap stabil dan mendukung kesehatan tanah dalam jangka panjang. Mulsa organik yang di gunakan dalam pembibitan yaitu cangkang Carnel, Pemberian mulsa ini dilakukan setelah bibit berumur 20 minggu setelah tanam (MST), dengan dosis 1 kg per polybag.

Gambar 16. Pemberian Mulsa Organik
Sumber : Primer (2025)

3.4.2 Tingkat Serangan Penyakit

Parameter pengamatan di lapangan mencakup tanaman yang diamati serta jumlah tanaman yang mengalami serangan, baik dalam kategori sehat maupun yang telah terserang. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat persebaran serta tingkat keparahan serangan pada tanaman dalam suatu area tertentu.

Salah satu cara untuk mengukur tingkat serangan adalah dengan menghitung Tingkat serangan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Novrizal dan Adwanda, (2024), yaitu:

$$\text{Tingkat Serangan} = \frac{Jumlah\ tanaman\ yang\ sakit}{Jumlah\ seluruh\ tanaman\ yang\ di\ amati} \times 100 \quad \textbf{….. Pers } (2)$$

Rumus Tingkat serangan digunakan untuk menentukan persentase tanaman yang terinfeksi dibandingkan dengan jumlah total tanaman yang diamati di lapangan. Dengan mengetahui nilai Tingkat serangan, dapat dilakukan analisis lebih lanjut mengenai pola penyebaran penyakit, faktor-faktor yang memengaruhi tingkat serangan, serta langkah-langkah pengendalian yang tepat guna meminimalisir dampak terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah aplikasi fungisida Anthracole dengan tujuan mengevaluasi Pengaruh pengendalian penyakit bercak daun (*Curvularia sp.*) pada bibit kelapa sawit di tahap pembibitan utama (main nursery) PT. Umada, Kebun Pernantian, Kabupaten Labuhanbatu Utara. Evaluasi dilakukan pada umur 22 Minggu Setelah Tanam (MST) sebagai kondisi awal, dan 35 MST setelah perlakuan diberikan. Pengamatan mencakup identifikasi jumlah tanaman yang sehat dan terserang, baik sebelum maupun sesudah aplikasi fungisida. Dengan membandingkan kedua kondisi tersebut, diperoleh gambaran mengenai dampak perlakuan terhadap tingkat infeksi yang tersisa. Data Tingkat serangan menunjukkan adanya penurunan pada seluruh perlakuan setelah aplikasi fungisida, yang mengindikasikan bahwa penggunaan fungisida Anthracole memberikan Pengaruh positif dalam menekan perkembangan penyakit dan memperbaiki kondisi pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Tabel 3. Rataan Tingkat Serangan *Curvularia sp.* sebelum dan sesudah pengaplikasian

Perlakuan	Ulangan	Sebelum Pengaplikasian (%)	Sesudah Pengaplikasian (%)
N_0	1	80	60
	2	80	60
	3	80	60
	4	80	60
	5	60	60
	6	80	60
	Rata – Rata	76,66	60
N_1	1	60	40
	2	60	40
	3	60	40
	4	80	60
	5	60	40
	6	60	40
	Rata – Rata	63,33	43,33
N_2	1	60	20
	2	60	20
	3	40	20
	4	60	40
	5	40	20
	6	40	20
	Rata – Rata	50	23,33
N_3	1	100	40
	2	80	20
	3	100	40
	4	100	40
	5	80	20
	6	80	20
	Rata – Rata	90	30

Sumber : Data Primer (2025)

3.4.3 Pengaruh Dosis Fungisida Anthracole terhadap Pertumbuan bibit Kelapa Sawit

3.4.3.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur pada umur 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35 MST. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris dari permukaan tanah hingga pucuk daun muda atau titik tumbuh. Tinggi tanaman dipilih sebagai parameter dalam penelitian ini karena dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan tanaman beradaptasi dengan lingkungan, seperti ketersediaan cahaya,

air, dan unsur hara. Tanaman yang tumbuh lebih tinggi bisa menunjukkan bahwa tanaman tersebut lebih efektif dalam bersaing mendapatkan cahaya dibandingkan dengan tanaman yang lebih pendek.

Gambar 17. Pengukuran Tinggi Tanaman
Sumber : Primer (2025)

3.4.3.2 Diameter Batang (cm)

Pengukuran diameter batang dilakukan di bagian pangkal batang menggunakan jangka sorong pada usia 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35 MST. Diameter batang ini menjadi indikator langsung dari perkembangan tanaman. Biasanya, peningkatan diameter batang menunjukkan pertumbuhan yang baik dan perkembangan jaringan tanaman yang optimal. Jika diameter batang kecil atau tidak berkembang dengan semestinya, itu bisa jadi tanda adanya masalah kesehatan atau kekurangan nutrisi pada tanaman.

Gambar 18. Pengukuran Diameter Batang
Sumber : Primer (2025)

3.4.3.3 Jumlah Daun (helai)

Penghitungan jumlah daun dilakukan ketika tanaman berumur 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35 MST. Daun yang dihitung adalah yang sudah terbuka dengan sempurna. Penghitungan ini dilakukan setiap minggu sekali. Jumlah daun sering dijadikan parameter penting dalam penelitian kelapa sawit karena daun berperan besar dalam proses fotosintesis, yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Gambar 19. Pengukuran Jumlah Daun
Sumber : Primer (2025)

3.4.3.4 Panjang Akar (cm)

Pengukuran panjang akar dilakukan dengan penggaris pada akar bibit yang telah dibongkar, sedangkan akar segar ditimbang saat tanaman berumur 35 MST. Panjang akar merupakan parameter penting karena mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan hara untuk mendukung pertumbuhan.

Gambar 20. Pengukuran Panjang Akar
Sumber : Primer (2025)

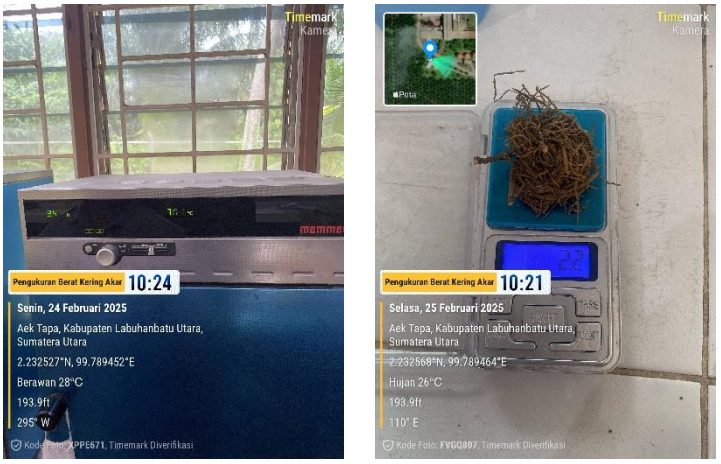
3.4.3.5 Berat basah Akar (gram)

Berat basah akar diukur dengan timbangan digital setelah akar dipotong dari batang dan dibersihkan dari tanah. Penimbangan dilakukan pada akhir penelitian saat tanaman berumur 35 MST. Berat basah akar mencerminkan kesehatan tanaman karena akar yang sehat mampu menyerap air dan nutrisi secara optimal untuk mendukung pertumbuhan bibit.

Gambar 21. Pengukuran Berat Basah Akar
Sumber : Primer (2025)

3.4.3.6 Berat Kering Akar (gram)

Berat kering akar diperoleh dengan menimbang akar yang telah dikeringkan dalam oven pada suhu 70–90°C selama 24 jam hingga beratnya stabil. Pengeringan bertujuan menghilangkan air dalam jaringan akar, sehingga yang ditimbang hanya sisa jaringan kering.



Gambar 22. Pengukuran Berat Kering Akar
Sumber : Primer (2025)

3.4.4 Dampak Fungisida terhadap Intesitas Serangan

Parameter pengamatan di lapangan mencakup berbagai aspek yang berhubungan dengan kondisi tanaman yang diamati serta tingkat serangan yang terjadi. Pengamatan dilakukan dengan mencatat jumlah total tanaman dalam area penelitian, kemudian mengidentifikasi berapa banyak tanaman yang menunjukkan gejala serangan, mulai dari kondisi sehat tanpa gejala, tingkat serangan ringan dengan tanda-tanda awal, tingkat serangan sedang dengan kerusakan yang lebih jelas, hingga tingkat serangan yang sangat parah yang berpotensi menyebabkan kematian tanaman.

Tabel 4. Skoring Serangan Penyakit

Gejala Pada Tanaman	Skor
Sehat: Tanaman tidak menunjukkan tanda-tanda serangan.	0
Serangan ringan: Hanya sedikit daun yang terdampak, dengan tingkat serangan yang minimal pada setiap daun, sehingga tanaman masih tampak sehat.	1
Serangan sedang: Ditandai dengan jumlah daun yang terkena cukup banyak, serta intensitas serangan pada setiap daun mulai meningkat.	2
Serangan berat: Terlihat dari banyaknya daun yang terserang, dengan tingkat serangan yang lebih luas pada setiap daun.	3
Serangan sangat berat hingga kematian: Seluruh daun mengalami kelayuan total dan tanaman tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan.	4

Sumber : Novrizal dan Adwanda 2024

Menurut Novrizal dan Adwanda, (2024), intensitas penyakit dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$IS = \frac{X0Y0 + X1Y1 + X2Y2 + X3Y3 + X4Y4}{XY4} \text{ X } 100\ \% \textbf{ .... Pers } (3)$$

Keterangan :

X1 – X4 : Jumlah tanaman yang terserang sampa mati.

Y1 – Y4 : Skor 1 sampai 4

X : Jumlah total tanaman yang diamati

Y4 : Nilai Skor Tertinggi

Setelah mendapatkan nilai intensitas penyakit (IS), langkah berikutnya adalah menentukan tingkat kerusakan pada masing-masing tanaman. Hal ini bertujuan untuk menilai seberapa parah serangan yang terjadi di area pengamatan. Klasifikasi kondisi tanaman yang terserang didasarkan pada tingkat intensitas serangan. Dengan mengetahui intensitas serangan, tingkat keparahan penyakit pada tanaman dapat diidentifikasi secara lebih jelas.

Tabel 5. Kriteria Penentuan Kondisi Tanaman Menurut Intensitas Serangan

Skor	Intesitas Serangan (%)	Kondisi Tanaman
0	0	Sehat
1	>1 - 25	Gejala bercak ringan luasan daun
2	>26 - <50	Gejala bercak sedang luasan daun
3	>51 - <75	Gejala bercak berat luasan daun
4	>76 - <100	Gejala bercak Sangat berat luasan daun

Sumber : Andini *et al*., (2022)