

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

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

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diketahui berasal dari kawasan Afrika Barat dan Afrika Barat Daya, dengan daerah persebaran alaminya mencakup wilayah antara Angola hingga Gambia. Berdasarkan berbagai penelitian, tanaman ini diperkirakan pertama kali dibudidayakan dan mengalami domestikasi di habitat asalnya, yang diduga berlokasi di Nigeria. Dari pusat asal tersebut, kelapa sawit kemudian menyebar ke berbagai kawasan Afrika tropis dan telah dikenal serta dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sejak lebih dari lima milenium yang lalu (Alhaji *et al.*, 2024).

Klasifikasi dari tanaman perkebunan kelapa sawit menurut Hasibuan (2023) adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*
Super Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Arecales*
Famili : *Arecaceae*
Genus : *Elaeis*
Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) secara taksonomi termasuk ke dalam kingdom Plantae, kelas Liliopsida (monokotil), ordo Arecales, famili Arecaceae, genus *Elaeis*, dan spesies *Elaeis guineensis* Jacq. Menurut Martin *et al.*, (2022) Pengetahuan mengenai klasifikasi taksonomi tanaman kelapa sawit memiliki peranan penting dalam memastikan identifikasi spesies dilakukan secara tepat. Identifikasi yang akurat tersebut menjadi dasar dalam penerapan pengelolaan agronomi yang efektif dan berkelanjutan, sehingga mendukung optimalisasi budidaya serta pengembangan tanaman kelapa sawit secara berkesinambungan.

2.1.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Morfologi kelapa sawit meliputi karakter vegetatif dan generatif yang dapat diamati melalui bentuk daun, batang, akar, bunga, dan buah. Variasi morfologi

dapat muncul akibat perbedaan kondisi lingkungan tumbuh (Ashiddiqi *et al.*, 2025). Karakter morfologi pada tanaman kelapa sawit sering dijadikan sebagai parameter untuk menilai tingkat pertumbuhan tanaman. Evaluasi tersebut umumnya dilakukan melalui pengamatan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun yang terbentuk, diameter batang, serta perkembangan sistem perakaran sebagai indikator utama pertumbuhan vegetatif tanaman.

2.1.2.1 Morfologi Daun

Tanaman kelapa sawit memiliki daun majemuk menyirip genap yang berukuran relatif besar dengan bentuk memanjang. Pada setiap pelepah tersusun sejumlah anak daun berbentuk lanset yang dicirikan oleh ujung yang meruncing serta tepi daun yang rata. Selain itu, daun kelapa sawit memiliki tulang daun sejajar, permukaan yang halus, dan tekstur yang kuat menyerupai perkamen (Ashiddiqi *et al.*, 2025). Struktur daun kelapa sawit tersusun atas epidermis adaksial dan abaksial, kutikula, hipodermis, jaringan mesofil, berkas vaskular, stomata, serta sklerenkima yang berperan dalam menunjang fungsi fisiologis daun (Ilham & Ernayunita, 2025).

2.1.2.2 Morfologi Pelepah

Pelepah kelapa sawit merupakan bagian daun yang memiliki struktur berkayu dan berperan sebagai komponen utama penyusun daun. Pada setiap pelepah terdapat banyak pasangan anak daun yang tersusun secara teratur di sepanjang kedua sisinya. Ukuran pelepah bervariasi sesuai dengan letaknya pada tajuk tanaman, di mana pelepah yang berada pada bagian bawah umumnya memiliki panjang lebih besar dibandingkan pelepah pada bagian atas, dengan panjang yang dapat mencapai sekitar 4 meter (Wahab *et al.*, 2021).

2.1.2.3 Morfologi Batang

Batang kelapa sawit berbentuk tunggal, tumbuh tegak, dan tidak bercabang. Sebagai tanaman monokotil, kelapa sawit tidak memiliki kambium sehingga tidak mengalami pertumbuhan sekunder. Secara anatomi, batang tersusun atas jaringan parenkim dan berkas pembuluh, dengan berkas pembuluh lebih banyak terdapat pada bagian tepi batang, sedangkan jaringan parenkim mendominasi bagian tengah batang (Ramle *et al.*, 2021).

2.1.2.4 Morfologi Bunga

Bunga kelapa sawit terbentuk dalam susunan tandan bunga (*infloresens*) yang muncul pada bagian ketiak daun. Tanaman ini tergolong berumah satu (*monoecious*), yang ditandai dengan keberadaan bunga jantan dan bunga betina pada satu individu tanaman, namun keduanya berkembang dalam tandan yang terpisah. Dari aspek morfologi, struktur tandan bunga tersusun atas *spikelet* dan *rachilla* yang berfungsi sebagai komponen utama pembentuk bunga serta memiliki peranan penting dalam menunjang proses reproduksi tanaman (Yaakub *et al.*, 2023).

2.1.2.5 Morfologi Buah

Buah kelapa sawit tersusun atas kulit buah (eksokarp), daging buah (mesokarp) yang mengandung minyak, cangkang (endokarp), serta biji (kernel). Menurut Lee *et al.*, (2025), buah kelapa sawit memiliki struktur yang menyerupai buah batu (*drupe*) dan tersusun atas beberapa bagian utama, yaitu eksokarp, mesokarp, endokarp, serta inti biji (*kernel*) yang mengandung embrio. Eksokarp berfungsi sebagai lapisan pelindung terluar, mesokarp merupakan bagian daging buah yang menjadi tempat akumulasi minyak, sedangkan endokarp membentuk cangkang keras yang melindungi biji. Di dalam endokarp terdapat endosperma atau *kernel* yang menjadi sumber minyak inti sawit

2.1.2.6 Morfologi Akar

Morfologi akar *Elaeis guineensis* Jacq. ditandai oleh sistem perakaran serabut tanpa akar tunggang yang berkembang dari pangkal batang. Susunan akar terdiri atas akar primer berukuran besar yang tumbuh menyebar ke arah samping dan ke dalam tanah sebagai penopang utama tanaman, kemudian bercabang menjadi akar sekunder, tersier, dan kuarter yang berukuran semakin halus. Menurut Corley dan Tinker (2016), akar tersier dan kuarter merupakan bagian yang paling aktif dalam menyerap air serta unsur hara. Sebagian besar perakaran berada pada kedalaman 0–60 cm, terutama pada lapisan tanah yang gembur dan kaya bahan organik. Menurut Goh (2020), perkembangan akar pada lapisan atas dipengaruhi oleh ketersediaan oksigen, kelembapan, dan kandungan hara tanah. Sistem perakaran yang rapat dan menyebar luas tersebut memberikan daya cengkeram kuat serta berperan penting dalam menunjang pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit secara optimal (Woittiez *et al.*, 2017).

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit termasuk komoditas perkebunan yang tumbuh dengan baik pada wilayah beriklim tropis dengan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan produksinya. Beberapa faktor iklim yang berpengaruh terhadap perkembangan tanaman antara lain suhu udara, kelembapan, curah hujan, serta intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman (Wulandari *et al.*, 2025). Curah hujan yang mendukung pertumbuhan optimal kelapa sawit berada pada kisaran 1.250–3.000 mm per tahun dan sebaiknya tersebar secara merata sepanjang tahun (Anwar & Rahman, 2024). Selain itu, fluktuasi suhu dan perubahan pola curah hujan dapat memberikan dampak terhadap pertumbuhan, kondisi kesehatan tanaman, dan produktivitas kelapa sawit (Wulandari *et al.*, 2025).

2.1.3.1 Iklim

Tanaman kelapa sawit tergolong tanaman tropis yang tumbuh optimal pada wilayah dataran rendah dengan kondisi iklim yang lembap, didukung oleh curah hujan yang cukup, suhu yang relatif tinggi, serta tingkat kelembapan yang stabil (CABI, 2023). Untuk menunjang pertumbuhan dan produktivitas yang maksimal, kelapa sawit membutuhkan curah hujan tahunan berkisar antara 2.000–2.500 mm yang terdistribusi secara merata sepanjang tahun. Selain itu, tanaman ini memerlukan curah hujan bulanan sekurang-kurangnya 100 mm, kelembapan relatif antara 75%–85%, paparan sinar matahari sekitar 5 jam per hari, serta kondisi lahan pada dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 300 meter di atas permukaan laut (Afandi *et al.*, 2023).

2.1.3.2 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang menentukan keberhasilan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit. Kisaran suhu yang mendukung pertumbuhan tanaman ini berada pada suhu maksimum rata-rata 30–32°C dan suhu minimum rata-rata 21–24°C. Kondisi suhu yang berada di bawah 15°C dapat menghambat proses pertumbuhan tanaman, bahkan berpotensi menyebabkan pertumbuhan kelapa sawit terhenti (CABI, 2023).

2.1.3.3 Ketinggian Tempat

Lokasi yang sesuai untuk tanaman kelapa sawit adalah 0–500 meter di atas permukaan laut (mdpl), di mana tinggi ini mengurangi risiko embun beku dan menjamin pengeringan lahan yang efektif. Di elevasi bawah 100 mdpl, tanaman biasanya lebih produktif karena kemudahan akses ke air tanah, sementara di atas 500 mdpl, temperatur yang lebih dingin dapat memperlambat pertumbuhan. Menurut Fick & Hijmans (2021), variasi elevasi berhubungan erat dengan perubahan suhu dan pola presipitasi yang secara langsung memengaruhi kondisi agroklimat suatu wilayah.

2.1.3.4 Tanah

Tanaman kelapa sawit dapat berkembang secara optimal pada tanah yang memiliki solum dalam, sistem drainase yang baik, serta tingkat keasaman tanah (pH) berkisar antara 4,0–6,5 (CABI, 2023). Ketersediaan aerasi yang memadai dan kemampuan tanah dalam menyimpan air menjadi faktor penting yang mendukung pertumbuhan akar serta meningkatkan efisiensi penyerapan air dan unsur hara oleh tanaman. Selain itu, tanah dengan tekstur lempung hingga lempung berpasir dinilai lebih sesuai untuk budidaya kelapa sawit karena mampu mempertahankan keseimbangan antara ketersediaan air dan sirkulasi udara di dalam tanah (Afandi *et al.*, 2023).

2.1.4 Gulma Umum di Perkebunan Kelapa Sawit

Gulma yang tumbuh di areal perkebunan kelapa sawit dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik morfologi dan pola pertumbuhannya menjadi beberapa jenis, yaitu gulma berdaun lebar, gulma rumput, gulma teki, serta paku-pakuan. Keberadaan berbagai jenis gulma tersebut berpotensi menimbulkan persaingan dengan tanaman kelapa sawit dalam memperoleh air, unsur hara, cahaya matahari, dan ruang tumbuh yang diperlukan untuk perkembangan tanaman. Selain itu, gulma juga dapat diklasifikasikan menjadi gulma rumput, teki, dan berdaun lebar yang masing-masing memiliki karakteristik tersendiri sehingga memerlukan metode pengendalian yang berbeda.

Gulma yang terdapat pada area TPH (Tempat Pengumpulan Hasil) di perkebunan kelapa sawit umumnya didominasi oleh kelompok gulma berdaun lebar, rerumputan, teki, serta paku-pakuan. Beberapa spesies gulma yang kerap

dijumpai di areal perkebunan kelapa sawit meliputi *Ageratum conyzoides*, *Cyperus rotundus*, dan *Clidemia hirta* (Karina *et al.*, 2025). Keanekaragaman jenis serta tingkat dominansi gulma pada suatu lokasi perkebunan dapat bervariasi, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, tingkat kelembapan, serta sistem pengelolaan lahan yang diterapkan (Susanti *et al.*, 2021).

2.1.4.1 Gulma Golongan Daun Lebar (*Broadleaves*)

Gulma berdaun lebar merupakan kelompok gulma yang umumnya berasal dari tumbuhan dikotil (*Dicotyledoneae*) dan dicirikan oleh bentuk daun yang relatif lebar dengan susunan tulang daun menyirip atau berjaring (Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur, 2021). Ciri morfologi tersebut menjadi pembeda utama antara gulma berdaun lebar dengan gulma rumput maupun gulma teki yang umumnya memiliki helaian daun lebih sempit. Kehadiran gulma berdaun lebar di lahan budidaya dapat menyebabkan terjadinya kompetisi dengan tanaman utama dalam memperoleh air, unsur hara, cahaya, dan ruang tumbuh yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal.

2.1.4.2 Gulma Golongan Daun Sempit (*Grasses*)

Gulma berdaun sempit merupakan kelompok gulma yang umumnya berasal dari famili Poaceae (*Gramineae*) dan banyak ditemukan pada areal perkebunan kelapa sawit. Kelompok gulma ini memiliki ciri morfologi berupa helaian daun yang sempit memanjang dengan tulang daun sejajar, serta batang berbentuk bulat atau agak pipih yang umumnya berongga. Daun gulma berdaun sempit tersusun pada buku-buku batang dan terdiri atas pelepah daun serta helaian daun yang berbentuk linear dengan tepi daun rata (Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Pontianak, 2018). Selain itu, gulma berdaun sempit umumnya memiliki kemampuan adaptasi dan penyebaran yang tinggi sehingga sering mendominasi areal perkebunan. Pertumbuhannya tergolong sangat cepat terutama pada tanah yang subur, dan tetap mampu tumbuh di lahan yang kering dan keras sekalipun.

2.1.4.3 Gulma Golongan Teki (*Sedges*)

Gulma golongan teki (*sedges*) termasuk ke dalam famili *Cyperaceae* dan merupakan salah satu kelompok gulma paling bermasalah di perkebunan kelapa sawit (Nainggolan, 2025). Golongan ini memiliki ciri morfologi yang khas, yaitu

batang berbentuk segitiga, daun berjejal di pangkal batang, dan tangkai bunga tidak beruas, sehingga mudah dibedakan dari gulma golongan rumput (Nainggolan, 2025). Dua jenis teki yang paling dominan di areal kelapa sawit adalah *Cyperus kyllingia*, yang dikenal sulit dikendalikan secara kimiawi karena toleransinya terhadap gangguan fisik lahan (Lubis & Priwiratama, 2025), dan *Cyperus rotundus*, yang bersifat paling agresif karena kemampuan adaptasinya tinggi di berbagai jenis tanah serta menunjukkan respons yang berbeda terhadap herbisida dibandingkan jenis teki lainnya (Mawandha *et al.*, 2021).

2.1.5 Tempat Pengumpulan Hasil (TPH)

Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) merupakan area yang digunakan sebagai lokasi penampungan sementara tandan buah segar (TBS) hasil panen sebelum dilakukan pengangkutan ke pabrik kelapa sawit untuk proses pengolahan lebih lanjut (Alfian *et al.*, 2023). Keberadaan TPH berperan penting dalam menunjang kelancaran kegiatan panen, mulai dari pengumpulan hasil hingga proses transportasi buah dari areal perkebunan menuju pabrik pengolahan. Selain sebagai tempat pengumpulan sementara hasil panen, TPH juga memerlukan pengelolaan yang baik karena masih berpotensi mengalami kehilangan hasil berupa brondolan yang tertinggal, terutama apabila kondisi areal tidak terawat atau ditumbuhi gulma (Sukariyan *et al.*, 2024). Dengan pengelolaan yang optimal, TPH dapat meningkatkan efisiensi kegiatan panen sekaligus meminimalkan kehilangan hasil selama proses pengumpulan dan pengangkutan tandan buah segar (Manurung, 2025).

2.1.6 Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan penting pada budidaya kelapa sawit yang bertujuan mengurangi persaingan antara gulma dan tanaman dalam memanfaatkan air, unsur hara, cahaya, serta ruang tumbuh. Pengendalian gulma umumnya dilakukan melalui metode manual, kimiawi, dan kultur teknis untuk menjaga populasi gulma tetap berada pada tingkat yang tidak merugikan produktivitas tanaman (Manajemen Pengendalian Gulma Kelapa Sawit, 2025). Upaya terarah ini dilakukan untuk menekan populasi gulma yang bersaing dengan tanaman utama dalam memanfaatkan air, hara, dan cahaya, sehingga pertumbuhan serta produktivitas kelapa sawit tetap optimal.

2.1.6.1 Pengendalian Gulma Secara Hayati

Pengendalian gulma secara hayati merupakan salah satu metode pengendalian yang dilakukan dengan memanfaatkan organisme hidup sebagai agen pengendali untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan gulma sasaran. Agen biologis yang digunakan dapat berupa bakteri, jamur, maupun mikroorganisme lain yang mampu menghambat pertumbuhan gulma sehingga populasinya tetap berada pada tingkat yang tidak merugikan tanaman budidaya (Fitria, 2020). Metode ini dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan herbisida sintesis karena dapat mengurangi akumulasi residu bahan kimia di lingkungan serta menekan risiko dampak negatif terhadap organisme non-target.

2.1.6.2 Pengendalian Gulma Secara Mekanis

Pengendalian gulma secara mekanis merupakan salah satu metode pengendalian yang dilakukan melalui tindakan fisik dengan menggunakan alat atau tenaga manusia untuk menekan pertumbuhan gulma. Pada perkebunan kelapa sawit, metode ini umumnya diterapkan melalui kegiatan pembabatan, penebasan, pemotongan, maupun pembersihan gulma pada area piringan dan gawangan tanaman (Sumantri *et al.*, 2024). Tujuan pengendalian mekanis adalah mengurangi populasi gulma sehingga kompetisi terhadap air, unsur hara, cahaya matahari, dan ruang tumbuh dapat diminimalkan. Metode ini relatif aman bagi lingkungan dan tidak menimbulkan residu pada tanah maupun tanaman, tetapi membutuhkan waktu dan biaya tenaga kerja yang lebih besar, terutama pada areal dengan tingkat serangan gulma yang tinggi.

2.1.6.3 Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi merupakan salah satu metode pengendalian yang dilakukan melalui aplikasi herbisida untuk menekan pertumbuhan, perkembangan, atau mematikan gulma sehingga persaingan antara gulma dan tanaman budidaya dalam memperoleh unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh dapat diminimalkan. Metode ini banyak diterapkan dalam sistem budidaya modern karena dinilai efektif, cepat, dan mampu mengendalikan gulma pada areal yang luas dibandingkan dengan metode pengendalian lainnya (Nath *et al.*, 2024).

2.1.7 Herbisida

Herbisida merupakan senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat atau mematikan pertumbuhan gulma yang dapat mengganggu tanaman budidaya (Mesnage *et al.*, 2021). Penggunaan herbisida menjadi salah satu metode pengendalian gulma yang efektif, terutama pada lahan berskala luas, karena mampu mengurangi persaingan gulma dalam memanfaatkan air, unsur hara, cahaya, dan ruang tumbuh. Berdasarkan cara kerjanya terdiri atas herbisida kontak dan sistemik serta berdasarkan selektivitasnya dibedakan menjadi herbisida selektif dan nonselektif (Mesnage *et al.*, 2021).

2.1.7.1 Herbisida Kontak

Herbisida kontak adalah herbisida yang bekerja secara langsung pada jaringan tanaman yang terkena semprotan tanpa bergerak ke bagian tanaman lainnya (Mesnage *et al.*, 2021). Efektivitas pengendaliannya sangat bergantung pada meratanya larutan herbisida yang mengenai permukaan gulma. Jenis herbisida ini umumnya memberikan respons yang cepat dan lebih sesuai digunakan untuk mengendalikan gulma semusim dibandingkan gulma menahun. Hal ini disebabkan organ perbanyak vegetatif yang berada di bawah permukaan tanah, seperti akar, rimpang, dan umbi, tidak terpengaruh oleh aplikasi herbisida sehingga masih dapat mempertahankan kelangsungan hidup gulma. Beberapa bahan aktif yang termasuk herbisida kontak antara lain *paraquat* dan *glufosinate* yang banyak dimanfaatkan pada sektor perkebunan dan pertanian karena mampu menimbulkan gejala kerusakan dalam waktu relatif singkat. Namun, karena hanya bekerja pada bagian yang terpapar semprotan, gulma masih berpotensi tumbuh kembali dari organ vegetatif yang tidak terkena herbisida (Mesnage *et al.*, 2021).

2.1.7.2 Herbisida Sistemik

Herbisida sistemik merupakan herbisida yang bekerja dengan cara diserap oleh jaringan tanaman kemudian didistribusikan ke berbagai bagian tanaman melalui sistem pembuluh, sehingga dapat mencapai akar, rimpang, titik tumbuh, dan organ vegetatif lainnya (Mesnage *et al.*, 2021). Sifat tersebut menjadikan herbisida sistemik lebih efektif untuk mengendalikan gulma menahun karena mampu merusak bagian tanaman yang berada di bawah permukaan tanah. Dibandingkan herbisida kontak, gejala kerusakan akibat herbisida sistemik umumnya muncul

lebih lambat karena bahan aktif memerlukan waktu untuk bergerak dan terakumulasi di seluruh jaringan tanaman. Beberapa bahan aktif yang termasuk dalam kelompok herbisida sistemik yaitu glifosat (*glyphosate*), 2,4-D, metsulfuron-metil, triklopir (*triclopyr*), dan aminopirialid (*aminopyralid*) (Mesnage *et al.*, 2021).

2.1.8 Glifosat

Glifosat merupakan bahan aktif utama dalam banyak herbisida sistemik yang digunakan secara luas di pertanian, termasuk perkebunan kelapa sawit. Glifosat merupakan herbisida bersifat sistemik dan nonselektif yang banyak dimanfaatkan dalam kegiatan pertanian, perkebunan, maupun pengelolaan lahan nonbudidaya untuk menekan pertumbuhan berbagai jenis gulma (Van Bruggen *et al.*, 2018). Mekanisme kerjanya berlangsung melalui penghambatan enzim 5-*enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase* (EPSPS) pada jalur shikimat, suatu lintasan metabolisme yang berperan dalam biosintesis asam amino aromatik esensial, seperti fenilalanin, tirosin, dan triptofan (Galli *et al.*, 2024). Gangguan terhadap aktivitas enzim tersebut menyebabkan terhambatnya pembentukan protein dan berbagai proses fisiologis penting tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman sasaran terganggu dan berujung pada kematian secara bertahap (Galli *et al.*, 2024).

Setelah diaplikasikan pada bagian daun, glifosat dapat diserap oleh jaringan tanaman dan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman melalui sistem translokasi internal, termasuk menuju akar, tunas muda, serta organ penyimpanan cadangan makanan. Kemampuan translokasi yang tinggi tersebut memungkinkan glifosat mengendalikan gulma semusim maupun gulma tahunan hingga mencapai sistem perakarannya, sehingga efektivitas pengendaliannya cenderung lebih baik dibandingkan herbisida yang hanya bekerja secara kontak pada bagian tanaman yang terkena semprotan. Karakteristik inilah yang menjadikan glifosat sebagai salah satu herbisida dengan tingkat penggunaan tertinggi dalam praktik pertanian modern di berbagai belahan dunia (Van Bruggen *et al.*, 2018).

Dalam praktik lapangan, sebagian besar formulasi glifosat memerlukan periode bebas hujan selama kurang lebih 2–6 jam setelah penyemprotan agar proses absorpsi melalui permukaan daun dapat berlangsung secara maksimal (Pioneer Agronomy, 2025). Apabila hujan turun sebelum rentang waktu tersebut terpenuhi, sebagian larutan glifosat berpotensi tercuci dari permukaan daun sehingga jumlah

bahan aktif yang berhasil masuk ke dalam jaringan tanaman berkurang dan efektivitas pengendalian gulma dapat menurun. Oleh sebab itu, aplikasi glifosat lebih disarankan dilakukan pada kondisi cuaca cerah dan relatif stabil untuk memberikan kesempatan yang cukup bagi herbisida tersebut terserap serta ditranslokasikan ke berbagai bagian tanaman (Pioneer Agronomy, 2025).

2.1.9 Efektivitas

Efektivitas secara umum merujuk pada tingkat keberhasilan suatu tindakan atau perlakuan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara terukur dan dapat dibuktikan secara ilmiah. Dalam konteks pertanian, khususnya pengendalian gulma, efektivitas diartikan sebagai kemampuan suatu metode atau bahan pengendalian dalam menekan pertumbuhan, mengurangi populasi, dan mencegah pertumbuhan kembali gulma pada areal yang dikelola (Kurniadie *et al.*, 2021). Suatu perlakuan herbisida dapat dinyatakan efektif apabila mampu menekan pertumbuhan gulma secara nyata dibandingkan dengan kondisi tanpa perlakuan atau kontrol (Hermanto & Jatsiyah, 2020).

Penilaian efektivitas herbisida dalam penelitian pengendalian gulma umumnya dilakukan melalui tiga parameter utama, yaitu skor visual kerusakan gulma, persentase kematian (mortalitas), dan persentase pertumbuhan kembali (*regrowth*). Ketiga parameter tersebut digunakan secara bersama-sama karena masing-masing mencerminkan aspek yang berbeda dari respons gulma terhadap aplikasi herbisida (Iskandar, 2022).

Istilah efektivitas berasal dari bahasa Latin, yaitu *effectus* yang berarti hasil atau akibat, serta *efficere* yang bermakna menghasilkan, mewujudkan, atau menyelesaikan suatu tindakan sehingga mencapai hasil yang diharapkan (Zidane & Olsson, 2017). Secara umum, efektivitas menggambarkan tingkat keberhasilan suatu kegiatan, program, atau tindakan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Konsep ini menekankan pada pencapaian hasil akhir sehingga suatu kegiatan dapat dikatakan efektif apabila tujuan yang direncanakan berhasil diwujudkan sesuai dengan target yang telah ditentukan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu meliputi ulasan terhadap berbagai penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang dikaji. Melalui bagian ini, peneliti melakukan pendekatan sekaligus mengidentifikasi kesenjangan penelitian untuk memperkuat landasan teoretis dan menentukan arah penelitian. Berikut tabel disajikan

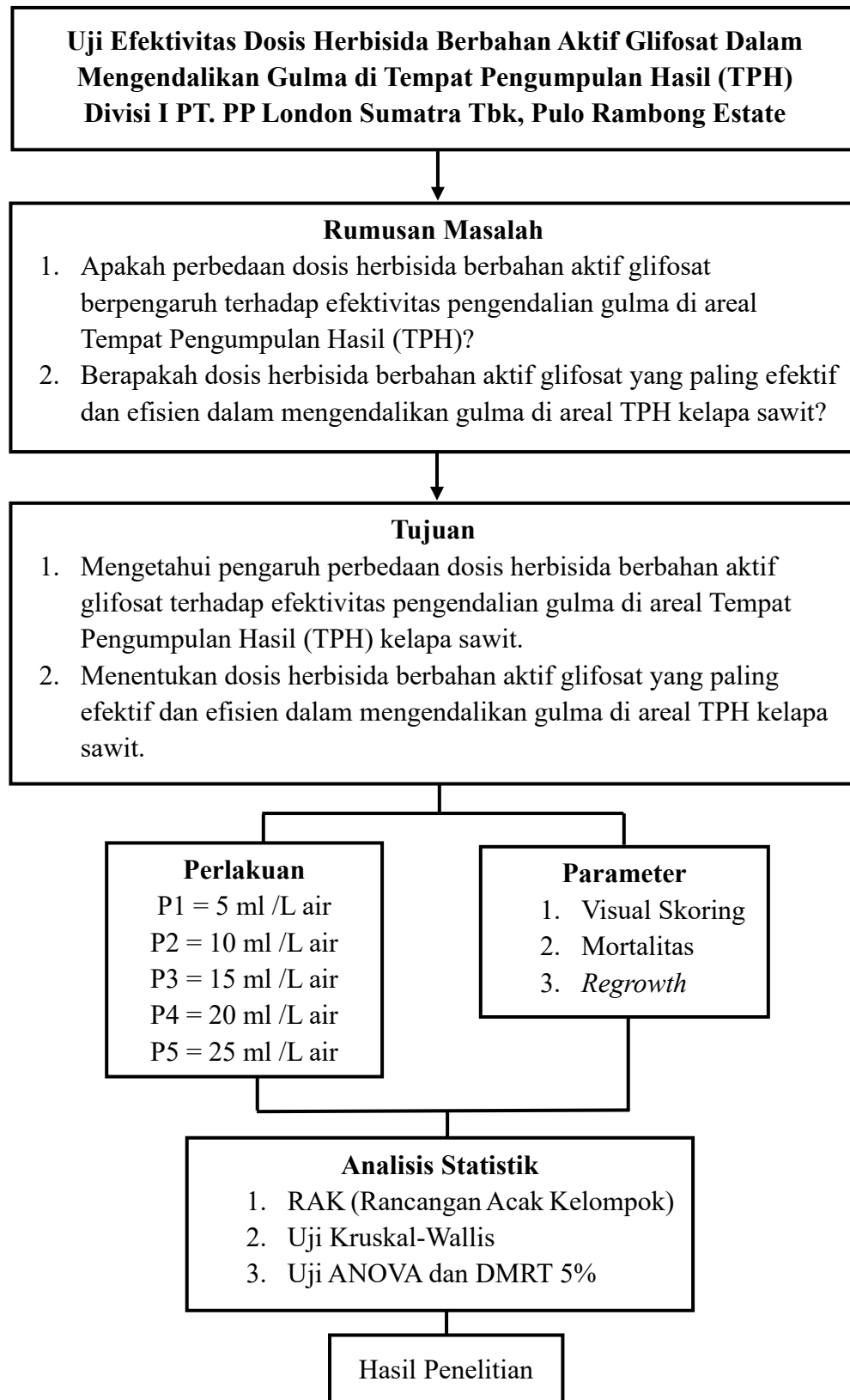
Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian Terdahulu	Metode Penelitian	Hasil
1	Purnama <i>et al.</i> (2023)	Pengaruh Herbisida Glifosat terhadap Kematian Gulma di Piringan, Pasar Pikul, dan TPH Kelapa Sawit di PT. SMA Kebun Aek Nabara	RAK faktorial	Dosis 6 ml/l air paling efektif mengendalikan gulma di piringan, pasar pikul, dan TPH
2	Hermanto & Jatsiyah (2020)	Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat terhadap Pengendalian Gulma Kelapa Sawit Belum Menghasilkan	Penelitian ini menggunakan RAK, 6 perlakuan, 4 ulangan	Dosis 2,00 l/ha paling efektif menekan pertumbuhan gulma total di TBM
3	Mawandha <i>et al.</i> (2021)	Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat terhadap Beberapa Jenis Gulma Utama Perkebunan Kelapa Sawit	Penelitian menggunakan RAK, 6 pengamatan per jenis gulma.	Sensitivitas berbeda per jenis gulma; <i>C.</i> <i>rotundus</i> , <i>I.</i> <i>cylindrica</i> , dan <i>C. odorata</i> merespons berbeda terhadap dosis yang sama
4	Purba & Sipayung (2022)	Confirmation and Control of Glyphosate- Resistant Biotype of <i>Eleusine indica</i> in Sumatran Oil Palm	Uji resistensi biotype, dosis bertingkat	<i>E. indica</i> resisten 28× lipat; 4× dosis rekomendasi masih tidak mematikan biotype resisten

Lanjutan Tabel 1.

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian Terdahulu	Metode Penelitian	Hasil
5	Hirda <i>et al.</i> (2025)	Efficacy of Glyphosate Isopropylamine 525 g/L on Weed Control in Immature Oil Palm	RAK, pengamatan bobot kering & fitotoksisitas	Ketepatan dosis penting untuk menghindari perubahan komposisi gulma dan fitotoksisitas
6	Sukariyan <i>et al.</i> (2024)	Analysis of Brondolan Fruit Loss in Palm Oil Harvesting at TPH	Analisis losses lapangan, blok sampel	<i>Losses</i> brondolan di TPH mencapai 10% blok sampel (16.946 kg/bulan), akibat gulma tidak terkendali
7	Lubis & Priwiratama (2025)	Effectiveness of 356 g/l and 363 g/l Glyphosate in Controlling <i>Cyperus kyllingia</i> in YMO	RAK, pengamatan per jenis gulma teki	Dosis dan kandungan bahan aktif berbeda menghasilkan efektivitas berbeda terhadap <i>Cyperus kyllingia</i>
8	Ogoudjobi <i>et al.</i> (2025)	Effectiveness of Different Glyphosate Doses in Controlling Weeds in Oil Palm Plantations in Southern Benin	RAK, dosis tunggal bertingkat	Semua dosis glifosat lebih efektif dari kontrol manual; peningkatan dosis mengubah dominansi jenis gulma
9	Rosid <i>et al.</i> (2025)	Efektivitas Herbisida Glifosat terhadap Pengendalian Gulma di TPH PT. Umada Kebun Pernantian	RAK, pengamatan mortalitas & komposisi gulma di TPH	Glifosat efektif mengendalikan gulma di TPH; efektivitas dipengaruhi dosis dan kondisi gulma saat aplikasi

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir

2.4 Hipotesis

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan serta didukung oleh data informasi dan hasil observasi awal di lapangan, maka dapat ditentukan hipotesis atau kesimpulan maupun dugaan sementara yang nantinya akan diuji kebenarannya melalui penelitian ini, Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Diduga perbedaan dosis herbisida berbahan aktif glifosat tidak berpengaruh nyata terhadap efektivitas pengendalian gulma di TPH.

H_1 : Diduga Perbedaan dosis herbisida berbahan aktif glifosat berpengaruh nyata terhadap efektivitas pengendalian gulma di TPH.

H_2 : Diduga dosis 25 ml/L merupakan dosis paling efektif dalam mengendalikan gulma di TPH.