

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman tropis yang termasuk dalam keluarga Arecaceae dan merupakan sumber utama produksi minyak nabati dunia. Tanaman ini diperkirakan berasal dari Benua Afrika tepatnya di Nigeria, Afrika Barat namun ada juga yang menyebutkan berasal dari Brazilia, Amerika Selatan (Adis, 2023). Dan telah berkembang luas di negara-negara tropis, terutama Indonesia dan Malaysia, sebagai komoditas penting dalam industri minyak nabati, pangan, dan bioenergi. Kelapa sawit dikenal karena kemampuannya menghasilkan minyak kelapa sawit (CPO) yang hasil minyak tersebut dimanfaatkan menjadi untuk berbagai industri seperti industri makanan, kosmetik, obat – obat, tekstil, dan sebagai biodesel (Yaman, 2021).

Tanaman kelapa sawit memiliki batang yang tegak dan berdaun majemuk, serta menghasilkan tandan buah segar (TBS) yang berisi buah yang kaya akan minyak. Umumnya, kelapa sawit mulai berproduksi pada usia 3-4 tahun dan mencapai puncak produksi pada usia 10-15 tahun. Selain itu, kelapa sawit juga memiliki potensi ekonomi yang besar, yang berperan penting dalam perekonomian negara penghasilnya, terutama Indonesia, yang merupakan salah satu produsen terbesar minyak kelapa sawit di dunia.

2.1.1 VERIETAS KELAPA SAWIT

Kelapa sawit memiliki dua varietas utama, yaitu:

1. Varietas Dura

Varietas ini memiliki kulit buah yang lebih tebal dan lebih keras dibandingkan varietas lainnya. Dura biasanya digunakan dalam pemuliaan karena memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap penyakit dan hama, meskipun produktivitasnya lebih rendah dibandingkan varietas lainnya.

2. Varietas Pisifera

Pisifera merupakan varietas kelapa sawit yang tidak memiliki kulit buah atau sangat tipis, sehingga menghasilkan inti yang lebih banyak dibandingkan Dura. Namun, Pisifera memiliki ketahanan terhadap penyakit yang lebih rendah, sehingga sering digunakan dalam program persilangan dengan varietas Dura untuk menghasilkan keturunan yang lebih unggul.

3. Varietas Tenera

Varietas tenera merupakan hasil persilangan antara Dura dan Pisifera. Varietas tenera merupakan varietas paling banyak ditanam di perkebunan kelapa sawit karena memiliki tingkat produksi TBS yang tinggi serta kualitas minyak yang baik.

2.1.2 Manfaat Kelapa Sawit

Kelapa sawit memiliki berbagai manfaat, baik dari segi ekonomi, sosial, maupun lingkungan, di antaranya:

- 1) Sumber Pangan:** Minyak kelapa sawit yang dihasilkan dari TBS merupakan bahan baku utama untuk berbagai produk pangan, seperti margarin, minyak goreng, dan makanan olahan lainnya.
- 2) Sumber Energi:** Minyak kelapa sawit juga dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel, yang merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan.
- 3) Industri Non-Pangan:** Selain untuk pangan, minyak kelapa sawit juga digunakan dalam industri kosmetik, sabun, deterjen, dan produk-produk kimia lainnya.
- 4) Pendorong Ekonomi:** Perkebunan kelapa sawit memberikan kontribusi yang besar terhadap perekonomian negara-negara penghasilnya, khususnya Indonesia, yang merupakan salah satu eksportir terbesar minyak kelapa sawit dunia.

2.2 Gulma

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak diinginkan, dalam hal ini adalah perkebunan kelapa sawit. Keberadaan gulma dapat memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit.

- 1) **Kompetisi Sumber Daya:** Gulma bersaing secara langsung dengan tanaman kelapa sawit dalam memperebutkan sumber daya yang terbatas seperti air, nutrisi, dan cahaya matahari. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit terhambat, mengurangi jumlah dan kualitas buah yang dihasilkan.
- 2) **Penyebaran Hama dan Penyakit:** Banyak jenis gulma menjadi inang bagi berbagai hama dan penyakit tanaman. Contohnya, gulma tertentu dapat menjadi tempat persembunyian atau sumber makanan bagi serangga hama seperti kumbang kelapa sawit atau menjadi inang bagi penyakit seperti busuk pangkal batang. Dengan demikian, keberadaan gulma dapat memperparah masalah hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit.
- 3) **Pengaruh terhadap Kualitas Hasil:** Gulma dapat menurunkan kualitas hasil panen kelapa sawit. Persaingan sumber daya dapat menyebabkan buah kelapa sawit menjadi lebih kecil, kadar minyaknya menurun, dan kualitas tandan buah segar (TBS) menjadi kurang baik. Selain itu, gulma juga dapat menghambat proses panen dan pengangkutan hasil.

2.2.1 Jenis-jenis Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit

Berbagai jenis gulma di perkebunan kelapa sawit, Berdasarkan bentuk daunnya, gulma dibedakan menjadi:

1) **Gulma berdaun lebar:** Contohnya, teki, semanggi, dan bandotan.

Gulma ini umumnya tumbuh cepat dan mudah menyebar.

2) **Gulma berdaun sempit:** Contohnya, rumput teki, alang-alang, dan ilalang. Gulma ini memiliki akar yang kuat dan sulit diberantas.

2.2.2 Siklus Hidup Gulma

Gulma memiliki siklus hidup yang beragam, mulai dari gulma semusim hingga gulma tahunan. Pemahaman tentang siklus hidup gulma sangat penting dalam menentukan strategi pengendalian yang efektif.

1) **Gulma semusim:** Gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya dalam satu musim tanam.

2) **Gulma tahunan:** Gulma yang dapat hidup lebih dari satu musim tanam.

2.2.3 Adaptasi Gulma

Gulma memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Beberapa adaptasi yang umum ditemukan pada gulma antara lain:

1) **Produksi biji yang banyak:** Gulma menghasilkan biji dalam jumlah yang sangat banyak untuk memastikan keberlangsungan populasinya.

- 2) **Penyebaran biji yang efektif:** Biji gulma dapat menyebar melalui angin, air, hewan, atau manusia.
- 3) **Akar yang kuat:** Akar gulma yang kuat memungkinkan mereka untuk menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah secara efisien.
- 4) **Toleransi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim:** Beberapa gulma dapat tumbuh pada kondisi tanah yang miskin, kering, atau tergenang.

2.3 Metode Pengendalian Gulma

Beberapa metode pengendalian gulma yang umum digunakan di perkebunan kelapa sawit adalah:

2.3.1 Pengendalian Mekanis

- 1) **Penyiangan:** Mencabut gulma secara manual dengan menggunakan alat sederhana seperti cangkul atau parang. Metode ini efektif untuk gulma yang tumbuh di sekitar tanaman kelapa sawit.
- 2) **Pembajakan:** Menggunakan traktor untuk membalik tanah dan memotong akar gulma. Metode ini efektif untuk mengendalikan gulma tahunan.

2.3.2 Pengendalian Kimia

Penggunaan bahan kimia (Herbisida) untuk membunuh gulma. Herbisida yang umum digunakan adalah jenis kontak dan sistemik.

1. Herbisida Kontak

Membunuh gulma yang terkena semprotan, terutama bagian yang berwarna hijau dan aktif berfotosintesis. Herbisida kontak biasanya digunakan untuk gulma yang tidak memiliki sistem perakaran luas.

2. Herbisida Sistemik

Bahan aktifnya dapat ditranslokasikan ke bagian gulma lainnya, sehingga gulma akan mati sampai ke akar-akarnya. Herbisida sistemik sering digunakan untuk mengendalikan gulma yang memiliki organ perkembangbiakan di dalam tanah, seperti alang-alang dan teki.

2.3.3 Pengendalian Biologi

pengendalian gulma biologis adalah dengan memanfaatkan hubungan predator-mangsa di alam. Organisme pengontrol (predator) akan memangsa atau menginfeksi gulma (mangsa) sehingga populasi gulma dapat ditekan.

1. Kelebihan Pengendalian Gulma Biologis

- 1) Ramah Lingkungan:** Tidak mencemari lingkungan dan tidak meninggalkan residu berbahaya.

- 2) **Spesifik:** Organisme pengontrol biasanya hanya menyerang jenis gulma tertentu sehingga tidak membahayakan tanaman lain.
- 3) **Berkelanjutan:** Efek pengendalian dapat berlangsung lama karena organisme pengontrol dapat berkembang biak secara alami.

2. Kekurangan Pengendalian Gulma Biologis

- 1) **Proses yang Lambat:** Efek pengendalian tidak secepat penggunaan herbisida, membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melihat hasilnya.
- 2) **Sulit Dikendalikan:** Organisme pengontrol dapat sulit dikendalikan dan dapat berpindah ke tanaman lain yang tidak diinginkan.
- 3) **Tidak Selalu Efektif:** Tidak semua jenis gulma memiliki musuh alami yang efektif.
- 4) **Membutuhkan Penelitian Mendalam:** Membutuhkan penelitian yang mendalam untuk menemukan organisme pengontrol yang tepat dan efektif.

2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Metode Pengendalian

1. Jenis Gulma

Setiap jenis gulma memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memerlukan metode pengendalian yang berbeda pula.

2. Tahap Pertumbuhan Tanaman

Pada tahap pertumbuhan tertentu, tanaman kelapa sawit lebih sensitif terhadap herbisida.

3. Kondisi Lingkungan

Jenis tanah, iklim, dan topografi mempengaruhi efektifitas metode pengendalian.

4. Biaya

Setiap metode pengendalian memiliki biaya yang berbeda-beda.

2.4 Herbisida

Herbisida adalah senyawa kimia atau bahan organik yang dirancang khusus untuk mengendalikan pertumbuhan gulma. Gulma, tanaman yang tumbuh di tempat yang tidak diinginkan, dapat bersaing dengan tanaman budidaya dalam memperebutkan nutrisi, air, dan sinar matahari. Dengan menggunakan herbisida, dapat mengurangi populasi gulma dan meningkatkan produktivitas tanaman,

menurut (Kurniadie et al., 2022) pengendalian gulma dengan herbisida sangat diminati oleh petani terutama pada lahan yang cukup luas.

2.4.1 Jenis-jenis Herbisida

Herbisida memiliki berbagai jenis berdasarkan cara kerjanya, spektrum kerjanya, dan waktu aplikasinya.

1. Berdasarkan Cara Kerja:

- 1) Herbisida Kontak:** Herbisida ini bekerja dengan cara merusak bagian tanaman yang terkena semprotan. Setelah disemprotkan, bagian tanaman yang terkena akan mengering dan mati. Contohnya, paraquat.
- 2) Herbisida Sistemik:** Herbisida ini diserap oleh tanaman dan kemudian didistribusikan ke seluruh bagian tanaman. Setelah mencapai bagian tanaman yang vital, herbisida akan mengganggu proses fisiologis tanaman sehingga menyebabkan kematian. Contohnya *glyphosate*.
- 3) Herbisida Translaminar:** Herbisida ini dapat berpindah dari daun yang disemprot ke daun lainnya tanpa perlu masuk ke dalam pembuluh tanaman.

2. Berdasarkan Spektrum Kerja:

- 1) **Herbisida Selektif:** Herbisida ini hanya membunuh jenis gulma tertentu tanpa merusak tanaman budidaya. Contohnya, 2,4-D digunakan untuk mengendalikan gulma berdaun lebar pada tanaman jagung.
- 2) **Herbisida Non-selektif:** Herbisida ini membunuh semua jenis tanaman, baik itu gulma maupun tanaman budidaya. Contohnya *glyphosate*.

3. Berdasarkan Waktu Aplikasi:

- 1) **Herbisida Pra-tumbuh:** Disemprotkan sebelum benih gulma berkecambah. Herbisida ini bekerja dengan cara menghambat perkecambahan biji gulma.
- 2) **Herbisida Pasca-tumbuh:** Disemprotkan setelah gulma tumbuh. Herbisida ini bekerja dengan cara merusak bagian vegetatif tanaman gulma.

2.4.2 Cara Kerja Herbisida

Herbisida bekerja dengan cara mengganggu berbagai proses fisiologis tanaman, seperti:

- 1) **Menghambat pertumbuhan:** Mencegah sel-sel tanaman membelah diri.

- 2) **Mengganggu fotosintesis:** Mencegah tanaman menyerap cahaya matahari.
- 3) **Menghambat produksi enzim:** Mengganggu proses metabolisme tanaman.

2.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Herbisida

Pemilihan herbisida yang tepat sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan antara lain:

- 1) **Jenis gulma:** Setiap jenis gulma memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memerlukan herbisida yang berbeda pula.
- 2) **Tanaman budidaya:** Herbisida harus aman bagi tanaman budidaya yang akan dilindungi.
- 3) **Kondisi lingkungan:** Faktor seperti jenis tanah, iklim, dan pH tanah dapat mempengaruhi efektifitas herbisida.
- 4) **Tahap pertumbuhan gulma:** Waktu aplikasi herbisida sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal.

2.4.4 Dampak Negatif Penggunaan Herbisida

Meskipun efektif dalam mengendalikan gulma, penggunaan herbisida yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak negatif, antara lain:

- 1) **Pencemaran lingkungan:** Herbisida dapat mencemari tanah, air, dan udara.

- 2) **Resistensi gulma:** Penggunaan herbisida secara terus-menerus dapat menyebabkan gulma menjadi resisten.
- 3) **Bahaya bagi kesehatan:** Herbisida dapat berbahaya bagi manusia dan hewan jika terpapar dalam dosis yang tinggi.

2.5 Herbisida Glifosat

Glifosat adalah salah satu herbisida sistemik yang paling banyak digunakan di dunia, termasuk dalam pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. Herbisida sistemik berarti herbisida ini dapat berpindah dari tempat aplikasi ke seluruh bagian tanaman, termasuk akar.

2.5.1 Mekanisme Kerja Glifosat

Glifosat bekerja dengan cara menghambat enzim 5 enolpyruvylshikimate 3 phosphate synthase (EPSPS) pada tumbuhan. Enzim ini berperan penting dalam sintesis asam amino aromatik, yaitu triptofan, fenilalanin, dan tirosin. Asam amino aromatik ini merupakan komponen penting dalam pembentukan protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Ketika glifosat menghambat enzim EPSPS, maka proses sintesis protein terganggu dan pertumbuhan tanaman akan terhenti. Akibatnya, sel-sel tanaman akan mati dan tanaman tersebut akan mati.

2.5.2 Keunggulan Glifosat

- 1) **Spektrum luas:** Glifosat efektif mengendalikan berbagai jenis gulma, baik berdaun lebar maupun berdaun sempit.
- 2) **Sistemik:** Glifosat dapat berpindah ke seluruh bagian tanaman, sehingga dapat membunuh seluruh bagian tanaman gulma, termasuk akar.
- 3) **Non-selektif:** Glifosat tidak selektif, artinya dapat membunuh semua jenis tanaman yang terkena.
- 4) **Relatif aman bagi lingkungan:** Glifosat memiliki waktu paruh yang relatif singkat di tanah, sehingga tidak meninggalkan residu dalam jangka waktu lama.

2.5.3 Kekurangan Glifosat

- 1) **Potensi resistensi:** Penggunaan glifosat secara terus-menerus dapat menyebabkan munculnya gulma yang resisten terhadap glifosat.
- 2) **Dampak terhadap organisme non-target:** Glifosat dapat membahayakan organisme non-target seperti serangga bermanfaat, mikroorganisme tanah, dan ikan.
- 3) **Kontaminasi lingkungan:** Penggunaan glifosat yang tidak tepat dapat menyebabkan kontaminasi tanah dan air.