



Analisis Respon Fisiologi Kelapa Sawit terhadap Tingkat Kepadatan Gulma di Lahan Perkebunan

Rifki Sakila Wahyu Pratama^{1*}, Eykin Steven Tarigan², Dimas Mauladana³, Samuel Riyaldo Marbun⁴, Hari Gunawan⁵

¹⁻⁵ Institut Teknologi Sawit Indonesia, Indonesia

*Penulis Korespondensi: hari_gunawan@itsi.ac.id

Abstract. *This study aims to investigate the impact of weed density and dominance on the physiological performance of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). The methodology applied in this research is a literature review that synthesizes data from various previous studies regarding vegetation dynamics and biotic competition within oil palm plantations. The consolidated data indicates that weed density is significantly influenced by cultivation methods, such as the application of Empty Fruit Bunches (EFB) which can increase humidity, as well as plant age, which affects light intensity at the ground level. These environmental changes lead to a shift in weed dominance from grasses to broadleaf plants or ferns. A high Summed Dominance Ratio (SDR) indicates intense competition, resulting in prolonged physiological stress for the primary crop. The presence of weeds exerts "double pressure" through root competition for nutrients (particularly nitrogen) and water, as well as spatial competition above ground. Consequently, the photosynthetic rate experiences a significant decline due to stomatal closure as an adaptive reaction to water deficit. Control measures using herbicides such as paraquat dichloride, diuron, and glyphosate at appropriate dosages have proven effective in reducing weed density without inducing phytotoxic effects on the plants. Ultimately, efficient weed management is vital to maintain photosynthetic efficiency, optimize the net assimilation rate, and ensure that biomass accumulation and fresh fruit bunch production are not hindered by adverse vegetation competition.*

Keywords : *Literature Study; Oil Palm; Photosynthesis; Physiological Stress; Weed Density.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dampak dari kepadatan dan dominasi gulma terhadap kinerja fisiologis tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah kajian pustaka yang memadukan data dari berbagai studi sebelumnya mengenai dinamika vegetasi dan persaingan biotik dalam kebun kelapa sawit. Hasil dari penggabungan data menunjukkan bahwa kepadatan gulma sangat dipengaruhi oleh metode budidaya, seperti penggunaan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang dapat meningkatkan kelembapan, serta faktor usia tanaman yang memengaruhi intensitas cahaya di permukaan tanah. Perubahan dalam lingkungan ini menghasilkan peralihan dominansi gulma dari jenis rumput ke tanaman berdaun lebar atau paku. Tingginya nilai rasio dominansi terakumulasi (SDR) menunjukkan adanya persaingan yang ketat yang menyebabkan stres fisiologis berkepanjangan pada tanaman utama. Keberadaan gulma memberikan tekanan ganda dengan persaingan akar untuk mendapatkan nutrisi (terutama nitrogen) dan air, serta persaingan ruang di atas permukaan tanah. Sebagai akibatnya, laju fotosintesis mengalami penurunan yang signifikan karena penutupan stomata sebagai reaksi adaptif terhadap kekurangan air. Tindakan pengendalian menggunakan herbisida seperti paraquat diklorida, diuron, dan glifosat pada dosis yang tepat terbukti efektif dalam mengurangi kepadatan gulma tanpa menyebabkan efek fitotoksik pada tanaman. Pada akhirnya, pengelolaan gulma yang efisien sangat penting untuk memelihara efisiensi fotosintesis, mengoptimalkan laju asimilasi bersih, serta memastikan akumulasi biomassa dan produksi tandan buah segar tidak terhambat oleh persaingan vegetasi yang merugikan.

Kata kunci: Fotosintesis; Kelapa Sawit; Kepadatan Gulma; Stres Fisiologis; Studi Literatur.

1. LATAR BELAKANG

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) memiliki peranan yang sangat penting sebagai pilar perekonomian Indonesia dengan kontribusi signifikan dari sektor minyak sawit mentah. Usaha untuk meningkatkan produktivitas pohon kelapa sawit masih terus dilakukan, tetapi sering kali menghadapi tantangan biotik, salah satunya adalah kehadiran gulma (Dewi et al., 2024). Gulma merupakan tanaman yang tidak diharapkan keberadaannya karena memiliki daya

saing yang tinggi terhadap tanaman utama. Karakteristik gulma yang dapat tumbuh dalam berbagai kondisi lingkungan yang ekstrem, fase pertumbuhannya yang sangat cepat, serta kemampuan untuk memproduksi biji dalam jumlah besar menjadikannya sebagai pembatas utama bagi perkembangan tanaman (Fadhillah & Susanti, 2023; Emiliana et al., 2025). Jika tidak dikelola dengan baik, populasi gulma dapat berkembang pesat dan mendominasi area pertumbuhan di sekitar pohon kelapa sawit.

Tingkat kepadatan gulma di kebun adalah faktor krusial yang menentukan besarnya tekanan kompetisi. Semakin banyak gulma, semakin tinggi persaingan untuk mendapatkan unsur hara, ketersediaan air tanah, dan sinar matahari. Kondisi lingkungan seperti iklim mikro dan teknik budidaya juga berpengaruh besar terhadap dominasi spesies gulma di area tertentu (Pratama et al., 2018; Buluaro et al., 2025). Dalam situasi di mana permukaan tanah ditutupi oleh gulma, akar pohon kelapa sawit akan kesulitan menyerap nutrisi dari pupuk yang diberikan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan stres pada tanaman. Selain itu, kerapatan gulma yang tinggi dapat mengubah kondisi iklim mikro di sekeliling tanaman, sehingga mengurangi efisiensi metabolisme keseluruhan tanaman kelapa sawit (Pagala et al., 2025). Respon fisiologis tanaman adalah tanda paling sensitif untuk mengidentifikasi adanya stress lingkungan sebelum tanda morfologis seperti menguning atau terhambatnya pertumbuhan terlihat jelas. Salah satu aspek penting yang dipengaruhi oleh kepadatan gulma adalah proses fotosintesis (Munir et al., 2024).

Gangguan pada pasokan hara dan cahaya yang disebabkan oleh naungan gulma akan menurunkan laju asimilasi karbon, yang secara bertahap mengurangi energi yang dibutuhkan untuk pembentukan tandan buah segar. Di sisi lain, laju transpirasi juga bervariasi sebagai reaksi atas kekurangan air yang diakibatkan oleh kompetisi akar (Manurung & Wiraguna, 2025). Tanaman yang mengalami stres fisiologis dapat menunjukkan mekanisme perlindungan dengan menutup stomata untuk mengurangi penguapan, tetapi hal ini juga menghambat penetrasi gas CO₂ yang diperlukan untuk fotosintesis. Untuk mengurangi tekanan ini, pengelolaan gulma sering dilakukan menggunakan herbisida seperti glifosat dan 2,4-D Dimetil Amina untuk menekan populasi gulma hingga ke tingkat yang tidak berbahaya bagi fisiologi tanaman (Tobing et al., 2019).

Walaupun banyak penelitian telah membahas identifikasi jenis dan komposisi gulma, studi mendalam yang menghubungkan tingkat kepadatan gulma secara kuantitatif dengan respon fisiologis spesifik pada kelapa sawit masih perlu dilakukan lebih lanjut. Perubahan dominansi gulma di perkebunan akibat perubahan lingkungan juga menambah kerumitan dalam menentukan batas kepadatan yang bisa ditoleransi oleh tanaman (Bilkis et al., 2022;

Prasetio & Wiraguna, 2025). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis respon fisiologis kelapa sawit, dengan fokus pada parameter laju fotosintesis, transpirasi, dan indikator stres tanaman terhadap berbagai tingkat kepadatan gulma di lahan perkebunan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai titik kritis kepadatan gulma yang mulai mengganggu performance fisiologis tanaman, sehingga dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan manajemen pengendalian gulma yang lebih efisien dan tepat di kebun kelapa sawit (Sadewa et al., 2025; Romi et al., 2025).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian pustaka yang bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian ini melibatkan pengumpulan serta analisis data sekunder dari naskah publikasi ilmiah yang relevan. Literatur yang dipilih disaring berdasarkan kriteria inklusi yang fokus pada pengaruh persaingan gulma terhadap parameter penting tanaman, yaitu laju fotosintesis, transpirasi, dan tingkat stres fisiologis pada kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Untuk analisis data, dilakukan pengorganisasian, sintesis, dan evaluasi terhadap hasil dari penelitian sebelumnya, kemudian dirumuskan menjadi sebuah kesimpulan menyeluruh mengenai pola respons fisiologi tanaman terhadap tingkat kepadatan gulma di area perkebunan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan dan Dominasi Gulma

Analisis vegetasi dari berbagai sumber menunjukkan bahwa jumlah gulma di lahan perkebunan kelapa sawit sangat beragam, tergantung pada praktik budidaya yang diterapkan serta usia tanaman. Jumlah gulma biasanya meningkat dengan cepat setelah penerapan bahan organik seperti Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) karena kemampuan gulma untuk tumbuh dalam berbagai kondisi lembab (Fadhillah & Susanti, 2023). Dominasi gulma sering berpindah dari jenis rumput ke jenis berdaun lebar atau pakis seiring bertambahnya usia tanaman dan perubahan intensitas cahaya yang mencapai permukaan tanah (Bilkis et al., 2022). Tingginya Nilai Rasio Dominansi Terakumulasi (SDR) pada spesies tertentu menandakan adanya persaingan yang lebih sengit, dengan faktor lingkungan seperti mikroklimat harian memainkan peran penting dalam menentukan dominasi tersebut (Pratama et al., 2018).

Respon Fotosintesis dan Transpirasi

Tingginya kepadatan gulma berakibat pada persaingan yang signifikan untuk unsur hara dan air, yang secara langsung menghambat laju fotosintesis kelapa sawit. Penurunan

fotosintesis terjadi akibat kekurangan unsur hara, terutama Nitrogen, yang terserap oleh gulma yang mendominasi. Selain itu, kerumunan gulma di sekitar tanaman mengganggu penyerapan air, sehingga menyebabkan stomata pada daun sawit menutup untuk mengurangi kehilangan air melalui proses transpirasi. Perubahan dalam laju transpirasi ini merupakan respons adaptif tanaman terhadap tekanan air yang disebabkan oleh keberadaan gulma. Pengendalian dengan menggunakan campuran herbisida seperti parakuat diklorida dan diuron terbukti efektif menurunkan kepadatan gulma sampai ke tingkat yang minimal, sehingga tanaman dapat kembali memperoleh efisiensi fotosintesis tanpa terganggu oleh persaingan biotik (Fitri, 2019).

Stres Tanaman dan Efektivitas Pengendalian

Stres fisiologis yang dialami oleh tanaman kelapa sawit akibat kepadatan gulma yang melampaui batas dapat terlihat dari indikasi stres tanaman. Stres ini dapat diukur melalui tanda-tanda fitotoksitas dan penurunan kesehatan tajuk. Namun, penggunaan herbisida harus dilakukan dengan sangat hati-hati; aplikasi herbisida parakuat pada dosis yang tepat terbukti efektif dalam mengendalikan gulma tanpa menyebabkan keracunan atau stres tambahan pada tanaman kelapa sawit yang belum berproduksi (Sidik, 2019). Temuan ini sejalan dengan wawasan yang diberikan oleh (Tobing et al., 2019). yang menunjukkan bahwa efektivitas herbisida glifosat dan 2,4-D dimetil amina dapat menciptakan lingkungan bersih pada piringan, sehingga tekanan fisiologis pada tanaman utama berkurang secara signifikan.

Hubungan Kepadatan dengan Fisiologi

Sintesis data menunjukkan adanya hubungan negatif antara kepadatan gulma dan kinerja fisiologis tanaman. Dengan meningkatnya jumlah gulma, laju asimilasi bersih tanaman kelapa sawit cenderung menurun. Hal ini disebabkan oleh tekanan ganda dari persaingan akar di dalam tanah untuk hara dan air, serta persaingan di atas tanah untuk ruang. Kepadatan gulma yang tinggi menjadikan tanaman mengalami stres kronis, yang jika dibiarkan akan mengurangi akumulasi biomassa dan hasil produksi tandan buah segar. Oleh karena itu, menjaga kepadatan gulma tetap rendah melalui pengelolaan kimia maupun manual bukan hanya bertujuan untuk menjaga kebersihan lahan, tetapi juga merupakan Langkah penting untuk mengoptimalkan proses fisiologi pada tanaman kelapa sawit. Kerapatan Dominansi Gulma Pada Tanaman Kelapa Sawit Pasca Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Kompos Tandan Kosong Kelapa sawit.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian literatur, dapat disimpulkan bahwa kepadatan gulma memiliki hubungan negatif yang signifikan terhadap kinerja fisiologis tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Keberadaan gulma yang banyak dan padat, terutama setelah penggunaan bahan organik, menghasilkan tekanan persaingan yang kuat terhadap unsur hara dan air, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan tingkat fotosintesis dan variasi tingkat transpirasi sebagai respons terhadap stres yang dialami tanaman. Penggunaan herbisida yang sesuai, seperti kombinasi parakuat diklorida dan diuron atau glifosat serta 2,4-D dimetil amina, telah terbukti efektif menekan kepadatan gulma di bawah tingkat gangguan tanpa menimbulkan dampak fitotoksisitas pada tanaman utama. Oleh karena itu, pengelolaan kepadatan gulma yang baik pada area sekitar tanaman menjadi faktor penting untuk mengurangi tekanan fisiologis dan mendukung optimalisasi metabolisme tanaman kelapa sawit demi mencapai produktivitas yang berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Bilkis, F. G., Chozin, M. A., & Guntoro, D. (2022). Pergeseran Dominasi Gulma Kebun Kelapa Sawit Ipb Jonggol, Dan Kemungkinan Resistensi Terhadap Herbisida Glifosat Dominance Shifting Of Weeds At IPB Oil Palm Plantation In Jonggol, And Its Possible Resistance To Glyphosate Herbicides. 50(April), 115122.
- Fadhillah, W., & Susanti, R. (2023). Kerapatan Dominansi Gulma Pada Tanaman Kelapa Sawit Pasca Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Weed Dominance Density In Oil Palm Plants After Application Of Empty Bunch And Empty Bunch Compost. 26(2), 143–148.
- Fitri, M. (2019). Efikasi Herbisida Campuran Parakuat Diklorida+Diuron Untuk Pengendalian Gulma Budidaya Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Tanaman Menghasilkan.
- Pratama, Y. S., Zaman, S., & Guntoro, D. (2018). Manajemen Pengendalian Gulma Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.): Analisis Faktor- Faktor Penentu Dominasi Gulma Di Kebun Dolok Hilir, Sumatera Utara. 6(2), 189–196.
- Sidik, J. Umar. (2019). Efikasi Herbisida Parakuat Untuk Pengendalian Gulma Pada Budidaya Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Tanaman Belum Menghasilkan.
- Tobing, W., Pratomo, B., & Wahyu, M. A. (2019). Agropriimatech Tanaman Menghasilkan Agropriimatech. 3(1).
- Buluaro, M. N. A., Sinulingga, P. J., Simanjuntak, R. R., Harianja, K. J., Hutapea, W., Guk Guk, A. S. M. R., & Damanik, R. P. P. (2025). Implementasi strategi pengembangan industri kelapa sawit dalam menghadapi Revolusi 4.0. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*, 2(2), 47–56. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i2.377>

- Dewi, R. A. M., Garnasih, W., & Firmansyah, G. (2024). Urgensi penggunaan kertas berbahan dasar limbah cangkang kelapa sawit bagi peserta didik di SMK Pertanian pada proses pembelajaran. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 1(2), 69–79. <https://doi.org/10.62951/botani.v1i2.47>
- Emiliana, N., Sudrajat, J., & Oktoriana, S. (2025). Curahan tenaga kerja berdasarkan gender pada usahatani karet dan kelapa sawit. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(3), 153–163. <https://doi.org/10.62951/botani.v2i3.477>
- Manurung, H., & Wiraguna, E. (2025). Analisis efisiensi metode panen manual dan mekanisasi pada produksi kelapa sawit. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(2), 1–11. <https://doi.org/10.62951/botani.v2i2.288>
- Munir, M. S., Arisandi, D. P., Rejeki, D., & Halimah, N. (2024). Pengaruh dosis pupuk NPK Phonska dan metode aplikasinya terhadap indeks luas daun bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada tahap pre-nursery. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 1(3), 62–70. <https://doi.org/10.62951/botani.v1i3.94>
- Pagala, H. S., Syarbiah, S., & Saranani, M. (2025). Strategi pengembangan usaha perkebunan kelapa sawit mandiri di Kecamatan Anggaberri Kabupaten Konawe. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i1.218>
- Prasetio, D. Y., & Wiraguna, E. (2025). Evaluasi dampak kondisi lahan tergenang terhadap produksi kelapa sawit. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(2), 77–82. <https://doi.org/10.62951/botani.v2i2.316>
- Romi, R., Hutajulu, J. P., & Maswadi. (2025). Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja pemanen kelapa sawit di PTPN IV Ngabang Kabupaten Landak. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(3), 142–152. <https://doi.org/10.62951/botani.v2i3.471>
- Sadewa, D., Dalimunthe, A. S., Rambe, P. F., Iswan, M., Pasaribu, M. I., Ardana, Y., & Hidayat, M. R. (2025). Hama *Oryctes* di perkebunan kelapa sawit. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*, 2(2), 34–46. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i2.376>