

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP JUMLAH KLOORIFIL  
DAN LAJU FOTOSINTESIS PADA BERBAGAI USIA BIBIT KELAPA  
SAWIT (*Elaeis Guinensis* Jacq)**

*(Effect of Light Intensity on The Amount of Chlorophyl and Rate of Photosynthesis in  
Various Ages of Palm Palm Seedlings (*Elaeis Guinensis* Jacq))*

**Andi Apriany Fatmawaty<sup>1,2\*</sup>, Nurmayulis<sup>2</sup>, Susiyanti<sup>2</sup>, Abdul Hasyim Sodik<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Program Studi Doktor Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Sultan  
Ageng Tirtayasa Jl. Raya Jakarta Km 4 Pakupatan Kota Serang Provinsi  
Banten, Telp : 085217435151, Fax : 0254 281254, email:  
pascasarjana@untirta.ac.id**

**<sup>2</sup>Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng  
Tirtayasa Jl. Raya Jakarta KM 04, Pakupatan, Serang, Banten  
Telp. 0254-280330, Fax. 0254-281254**

**\*email korespondensi: apriany@untirta.ac.id**

**ABSTRACT**

*This research aimed to determine the effects of different light intensities and seedling ages on oil palm (*Elaeis guinensis* Jacq.) nurseries. This research was an experimental type of research carried out from May to August 2023 at the experimental garden of the Faculty of Agriculture, University of Sultan Ageng Tirtayasa, Serang Regency, Banten Province. This research used a factorial split plot design, which consists of two factors. The first factor was the difference in light intensity, which consists of 3 levels: no shade (N0), 20% net shade (N1), and 40% net shade (N2). The second factor or subplot was the age of oil palm seeds, which consists of 3 levels: 3 months of age (B1), 6 months of age (B2), and 9 months of age (B3). The results of the research showed that there was an interaction between light intensity treatment and seedling age that was significantly different in the 1000 nm wave assimilation parameter. The independent influence of light intensity treatment and seedling age occurred on the total chlorophyll parameter. The independent effect of seedling age treatment occurred on the assimilation and evapotranspiration parameters at 1000 nm waves.*

**Keywords: Assimilation, Seedling, Oil Palm, Nurseries**

**PENDAHULUAN**

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang sangat diminati untuk dikelola atau ditanam

baik oleh pihak BUMN (badan usaha milik negara), swasta, maupun petani (perkebunan rakyat), dikarenakan kelapa sawit masih merupakan

andalan sumber minyak nabati di dunia. Tercatat sejak tahun 2008, minyak sawit menggeser dominasi minyak kedelai dunia dan sekaligus menempatkan minyak sawit sebagai sumber penting minyak nabati dunia (Darlita, *et al.* 2017), sehingga permintaan terhadap produk kelapa sawit sangat besar. Produktivitas yang tinggi adalah impian yang sangat diinginkan oleh para pengusaha kelapa sawit, karena hal tersebut akan meningkatkan keuntungan bagi mereka, diperkirakan pada tahun 2021 luas areal perkebunan kelapa sawit sebesar 14,62 juta hektar (BPS, 2022). Tingginya prospek yang dimiliki tanaman ini membuat semakin perlu diadakan peningkatan produksi.

Banyak upaya yang dilakukan untuk peningkatan produksi tanaman kelapa sawit. Peningkatan produksi

dapat dilakukan dengan perluasan areal, peningkatan kualitas bahan tanam, dan peningkatan pada sistem budidaya mulai dari pembibitan hingga pasca panen. Daun merupakan salah satu organ penentu tingkat produksi tanaman, karena perannya sebagai penyerap dan pengubah energi cahaya pada proses fotosintesis. Klorofil merupakan zat hijau daun yang terdapat pada semua tumbuhan hijau yang berfotosintesis. Proses fotosintensis yang terjadi di daun akan meninggalkan berat yang berupa hasil fotosintat atau penumpukan fotosintat akhir. Laju asimilasi bersih merupakan laju penimbunan berat kering per satuan luas daun per satuan waktu (Santana, *et al.* 2021).

Dharmawan *et al.*, 2019 menyatakan naungan 25% memberikan kondisi yang optimal terhadap pertumbuhan bibit kelapa

sawit, karena mendapat intensitas matahari yang rendah dan suhu yang sesuai. Sehingga aktifitas fotosintesis berjalan dengan optimal dan menyebabkan asimilasi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk memenuhi pertumbuhan yang maksimal. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan percobaan perlakuan intensitas cahaya dengan menggunakan naungan 20% dan 40% pada berbagai usia bibit kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq)".

#### **BAHAN DAN METODE**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Tempat penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Karang Kitri Fakultas Pertanian Untirta. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei sampai dengan Agustus 2023. Alat yang digunakan adalah para nett 20% dan 40%, penggaris, polibag,

gembor, kamera handphone dan alat-alat tulis. Pengukuran parameter menggunakan alat *Soil Plant Analysis Development* (SPAD) 502 plus dan CIRAS 3. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kelapa sawit usia 3, 6 dan 9 bulan, media tanam tanah, kompos tandan buah segar (TBS) dan pasir. Pupuk yang digunakan adalah pupuk NPK (16-16-16), pestisida untuk menanggulangi serangan hama penyakit tanaman dan air untuk penyiraman.

Variabel pengamatan yang diamati dalam penelitian ini yaitu, pengukur tingkat kehijauan daun (total klorofil), Laju Asmilasi dan Evapotranspirasi. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisa sidik ragam pada taraf F-tabel 5 % dan 1%. Bila diperoleh pengaruh perlakuan berbeda nyata, maka dilakukan uji

lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Tingkat Kehijauan Daun*

Tanaman yang subur dan cukup nutrisi akan terlihat hijau pada daunnya dan menandakan kandungan Nitrogen (N) yang tercukupi dan juga sebaliknya, jika kandungan nutrisi tercukupi dengan baik maka produktivitas tanaman juga akan semakin tinggi (Cen *et al.*, 2006). Mengetahui nilai klorofil yang terkandung pada tanaman akan memberikan informasi tentang kandungan N yang terkandung pada daun (Gholizadeh, *et al.*, 2009). Pengukuran nilai klorofil tanaman dengan klorofil meter (SPAD meter) telah banyak dilakukan dan digunakan untuk menganalisis kandungan klorofil pada daun dan status N dari tanaman (Nasution, *et*

*al.*, 2019), teknologi baru yang bersifat nondestruktif menggunakan klorofil meter (SPAD meter) yaitu sebuah alat yang dapat menentukan jumlah klorofil dalam daun tanaman. SPAD merupakan teknologi manual sebagai pendeteksi kandungan klorofil tanaman di lapang, penggunaan SPAD umumnya untuk mendeteksi kandungan klorofil dan menentukan kesehatan tanaman. Pengukuran nilai klorofil menggunakan alat SPAD dinyatakan dalam satuan unit dan mendeteksi kandungan klorofil daun secara cepat dan efisien. Setiap sampel daun yang akan diukur kadar klorofilnya dijepitkan pada bagian sensor dari alat tersebut. Sensor SPAD ditempatkan dibagian pangkal daun, tengah daun, dan ujung daun. Pada penelitian ini setelah tanaman mendapat perlakuan naungan dan sesuai dengan usia bibit selama 4

minggu masa perawatan dilakukan tanaman sawit, dengan hasil pengukuran kandungan klorofil daun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh intensitas cahaya/naungan pada beberapa usia bibit kelapa sawit terhadap kandungan klorofil daun.

Petak Utama	Anak Petak			Rata-Rata
	B1	B2	B3	
N0	214,75	214,8	183,25	68.09
N1	216,35	216,45	186,9	68.86
N2	220,65	219,85	196,15	70.74
Rata-Rata	72.42a	72.34a	62.92b	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan pengamatan nilai klorofil daun tidak terjadi pengaruh interaksi antar perlakuan intensitas cahaya/ naungan dengan perbedaan usia bibit kelapa sawit, namun ada pengaruh mandiri dari perlakuan perbedaan usia bibit kelapa sawit. Pengaruh mandiri perbedaan usia bibit hasil terbaik ditunjukkan oleh B1 (3 bulan) walaupun tidak berbeda nyata dengan usia bibit B2 (6 bulan) namun berbedanya sangat nyata dengan usia bibit B3 (9 bulan). Hal ini menunjukkan tingkat kehijauan/ klorofil daun usia bibit dibawah 6 bulan (*Pre-nursery*) menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan usia bibit diatas 6 bulan, dengan hasil klorofil daun yang baik di usia bibit 3 dan 6 bulan tentunya akan mendukung proses fotosintesis berlangsung dengan baik, maka tanaman akan tumbuh dengan baik yang diikuti oleh berat kering tanaman yang mencerminkan status nutrisi tanaman, karena berat kering tanaman tersebut tergantung pada aktifitas sel, ukuran sel dan kualitas sel penyusun tanaman (Manurung dan Juanda, 2021).

Klorofil merupakan pigmen yang paling penting dalam proses fotosintesis. Tanaman sehat yang

mampu tumbuh maksimum umumnya memiliki jumlah klorofil yang lebih besar daripada tanaman yang tidak sehat. Hasil pengukuran kadar klorofil dengan klorofil meter SPAD dapat dikategorikan ke dalam tiga kriteria, yaitu rendah, sedang dan tinggi (Zakiah, *et al.* 2018). Pembacaan nilai pada SPAD belum bersifat berkelanjutan karena masih bersifat objektif maka perlu dilakukannya analisis klorofil hasil uji laboratorium dalam memberikan informasi akurat dan berkelanjutan dalam memprediksi hasil panen atau hasil produktivitas tanaman terutama pada suatu area lahan yang luas (Nasution, *et al.* 2019).

### ***Laju Asimilasi***

Salah satu bagian dari proses kehidupan tanaman adalah fotosintesis. Fotosintesis merupakan suatu proses dimana tanaman melakukan sintesis senyawa

anorganik ( $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ ) menjadi senyawa organik berupa gula. Pengukuran laju fotosintesis ( $\mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) sangat bergantung pada fungsi fisiologis dan morfologi suatu tanaman. Oleh karena itu, laju fotosintesis akan berbeda pada tiap tanaman (Putri, 2021). Stomata berperan sebagai tempat masuknya gas  $\text{CO}_2$  dan mengeluarkan kelebihan gas  $\text{O}_2$  yang bersifat toksik bagi sel-sel daun. Cahaya matahari merupakan sumber energi utama bagi reaksi fotosintesis. Energi matahari yang diserap oleh daun sebesar 1 - 5% sedangkan sisanya dikeluarkan melalui transpirasi dan dipancarkan/dipantulkan (Taiz dan Zeiger, 2010). Hasil pemantulan gelombang cahaya ke udara ini menghasilkan warna vegetasi alami yang diterima oleh mata. Efisiensi penyerapan cahaya oleh daun dapat menghasilkan perubahan morfologi

dan fisiologi yang berbeda (Susanto, *et al.*, 2020).

Tabel 2. Pengaruh intensitas cahaya/naungan pada beberapa usia bibit kelapa sawit terhadap laju asimilasi pada panjang gelombang 1000 nm.

Petak Utama	Anak Petak			Rata-Rata
	B1	B2	B3	
N0	25.45	11.8	15.4	5.85
N1	19.65	17.65	13.5	5.64
N2	18.5	18.25	18.4	6.13
Rata-Rata	7.07	5.3	5.26	

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan tidak adanya interaksi dan pengaruh mandiri dari respons asimilasi panjang gelombang 1000 nm. Terjadinya perbedaan laju fotosintesis ini juga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan iklim mikro. Perbedaan laju fotosintesis juga dipengaruhi oleh faktor eksternal tanaman salah satunya adalah CO<sub>2</sub>. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Raden *et al.*, 2009), penelitian tersebut menunjukkan bahwa laju fotosintesis secara signifikan dipengaruhi oleh besarnya selisih konsentrasi CO<sub>2</sub> yang mengalir ke dalam dan keluar daun, suhu daun,

jumlah stomata yang terbuka, dan radiasi aktif fotosintesis daun.

Menurut Taiz and Zeiger (2006) kandungan klorofil menjadi tolok ukur pertumbuhan yang berkaitan dengan produksi suatu tanaman. Hal tersebut karena klorofil menjadi salah satu bagian yang penting dalam penyerapan cahaya yang kemudian digunakan sebagai energi untuk reaksi-reaksi fotosintesis. Kandungan kloroplas yang paling utama adalah klorofil atau zat hijau daun. Li *et al.*, (2006) mengemukakan bahwa kandungan klorofil pada daun relatif berkorelasi positif terhadap fotosintesis tanaman. Pada penelitian pengamatan 1 bulan

hasil menunjukkan belum adanya data nilai klorofil dan laju fotosintesis berkorelasi positif hal ini diduga masih adanya dampak dari perlakuan sebelumnya dimana dalam persiapan pembibitan seluruh bibit tidak menerima perlakuan naungan. Sehingga ada baiknya dilakukan aklimatisasi sekitar 1-2 minggu setelah pemindahan bibit dari asal lokasi pembibitan ke lokasi penelitian.

### *Laju Evapotranspirasi*

Pengukuran laju evapotranspirasi dilakukan pada panjang gelombang 1000 nm. Hasil menunjukkan tidak adanya interaksi

antara perlakuan intensitas cahaya/naungan dengan perbedaan usia bibit kelapa sawit. Terjadi pengaruh mandiri ditunjukkan oleh masing-masing perlakuan, pada perlakuan usia benih usia 3 bulan menunjukkan nilai terbaik dan berbeda nyata dengan semua taraf perlakuan lainnya yaitu bibit usia 6 dan 9 bulan. Pada pengaruh mandiri intensitas cahaya/naungan perlakuan tanpa naungan menunjukkan nilai tertinggi yang berbeda nyata dengan perlakuan naungan 40 %. Hasil lebih lengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh intensitas cahaya/naungan pada beberapa usia bibit kelapa sawit terhadap Evapotranspirasi pada panjang gelombang 1000 nm.

Petak Utama	Anak Petak			Rata-Rata
	B1	B2	B3	
N0	12.59	5.21	7.41	2.80a
N1	7.92	7.26	4.59	2.20ab
N2	7.065	5.845	4.44	1.93b
Rata-Rata	3.06a	2.04b	1.83b	

Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil pengaruh mandiri yang ditunjukkan oleh tiap perlakuan pada pengamatan 4 minggu dimana untuk intensitas cahaya ditunjukkan taraf tanpa naungan dan perbedaan usia bibit ditunjukkan bibit 3 bulan, memberikan gambaran bawasannya pertumbuhan bibit kelapa sawit sangat membutuhkan intensitas cahaya matahari yang cukup namun tentunya tetap memperhatikan batas suhu optimal pertumbuhan bibit kelapa sawit. Intensitas naungan yang semakin tinggi tanaman mampu memperluas daun, karena akumulasi fotosintat meningkat sehingga terjadi penambahan sel yang direfleksikan dengan ukuran luas daun (Sinuraya, 2019).

### SIMPULAN

Hasil parameter respons klorofil daun dan evapotranspirasi menunjukkan pengaruh mandiri pada

perbedaan usia bibit oleh usia bibit 3 bulan, hal tersebut menunjukkan pertumbuhan bibit 3 bulan pada masa pengamatan 4 minggu menunjukkan hasil yang optimal. Perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut untuk melihat konsistensi pertumbuhan bibit terhadap intensitas cahaya hingga bibit kelapa sawit siap pindah tanam ke lapangan.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2022. Statistik Kelapa Sawit 2021. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta
- Cen, H., Shao, Y., Song, H., & He, Y. (2006). Non-destructive Estimation of Rape Nitrogen Status using SPAD Chlorophyll Meter. ICSP.
- Darlita, R. D. R., Joy, B., & Sudirja, R. (2017). Analisis beberapa sifat kimia tanah terhadap peningkatan produksi Kelapa Sawit pada tanah pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Agrikultura*, 28(1). <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i1.12294>
- Dharmawan, A. H., Nasdian, F. T., Barus, B., Kinseng, R. A.,

- Indaryanti, Y., Indriana, H., ... & Roslinawati, A. M. (2019). Kesiapan petani kelapa sawit swadaya dalam implementasi ISPO: Persoalan lingkungan hidup, legalitas dan keberlanjutan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 304-315.
- Gholizadeth, A., Amin, M. S. M., Anuar, A. R., & Aimrun, W. (2009). Evaluation of SPAD chlorophyll meter in two different rice growth stages and its temporal variability. *European Journal of Scientific Research*, 37, 591–598
- Li, R., Guo, P., Baum, M., Grando, S., dan Ceccarelli, S. 2006. Evaluation of chlorophyll content and fluorescence parameters as indicators of drought tolerance in barley. *Agricultural Sciences in China*. 5(10): 751-757.
- Manurung, S., & Juanda, A. (2021). Pengaruh Aplikasi Limbah (Decanter Solid) Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Serta Kadar Klorofil Daun Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pembibitan Utama. *Jurnal Agro Estate*, 5(2), 138-151. DOI: <https://doi.org/10.47199/jae.v5i2.92>
- Nasution, F. H., Santosa, S., & Putri, R. E. (2019). Model prediksi hasil panen berdasarkan pengukuran non-destruktif nilai klorofil tanaman padi. *Agritech*, 39(4), 289-297.
- Putri, I. Y. (2021). Evaluasi Karakter Agronomi Dan Laju Fotosintesis Empat Genotipe Sorgum (*Sorghum Bicolor* [L.] Moench). *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbang*, 9(01), 1-1.
- Raden, I., Purwoko, B. S., Ghulamahdi, M., & Santosa, E. (2009). Pengaruh tinggi pangkasan batang utama dan jumlah cabang primer yang dipelihara terhadap produksi minyak jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 37(2).
- Santana, F. P., Ghulamahdi, M., & Lubis, I. (2021). Respons pertumbuhan, fisiologi, dan produksi kedelai terhadap pemberian pupuk nitrogen dengan dosis dan waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(1), 24-31. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.1.24>
- Sinuraya, R. (2019). Pengaruh Daun Kelapa Sawit sebagai Naungan terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Tahap Pre Nursery. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(2), 191-198.
- Susanto, A., Prasetyo, A. E., Priwiratama, H., & Syarovi, M.

- (2020). Laju fotosintesis pada tanaman kelapa sawit terinfeksi karat daun *Cephaleuros virescens*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 16(1), 21-29.
- Taiz, L. dan Zeiger, E. 1998. *Plant Physiology-Second Edition*. Sinauer Associates, Inc Publishers. Massachusetts. 792 p.
- Zakiyah, M., Manurung, T. F., & Wulandari, R. S. (2018). Kandungan klorofil daun pada empat jenis pohon di Arboretum Sylva Indonesia Pc. Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1).