

**PENGARUH LAMA DAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU BUATAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT  
KELAPA SAWIT DI *PRE NURSERY***

**Didi Yudha Armada Putra<sup>1</sup>, Herry Wirianata<sup>2</sup>, Suprih Wijayani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

**ABSTRAK**

Penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* telah dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Yogyakarta Depok, Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi dengan perlakuan lama penyinaran (4,8, dan 12 jam) sebagai main plot, dan sumber cahaya tambahan (sinar matahari, lampu merah, dan lampu biru) sebagai sub plot. Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali yang masing-masing terdiri atas tiga sampel sehingga diperlukan 81 bibit kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyinaran 8 jam dengan sumber cahaya lampu biru menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik di *pre nursery*, karena memberikan pengaruh pada komponen pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

**Kata kunci:** lama penyinaran, sumber cahaya, bibit kelapa sawit *pre nursery*.

**PENDAHULUAN**

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dalam 10 tahun terakhir meningkat sangat cepat. Pada tahun 2004, luas perkebunan kelapa sawit baru mencapai 5.284.723 ha, dan pada tahun 2014 sudah mencapai 10.956.231 ha.

Pada saat ini kelapa sawit menjadi komoditi yang menjanjikan di dunia bisnis industri minyak nabati. Hal ini disebabkan kualitas dan kuantitas minyak yang dikandung oleh tanaman kelapa sawit lebih tinggi daripada tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Kementerian Pertanian RI memperkirakan target produksi Crude Palm Oil (CPO) tahun 2020 akan mencapai 40 juta ton.

Berdasarkan perkembangan yang ada di Indonesia mulai dari awal hingga saat ini, kelapa sawit dapat dikelompokkan menjadi beberapa masa atau periode pengembangan sebelum perang dunia kedua yaitu pada tahun 1914 -1942 merupakan awal industri komoditi ini yaitu sejalan dengan pengembangan perkebunan di Indonesia khususnya di Sumatera Timur dan Aceh. Diawali pada tahun 1911 maka pada tahun 1940 telah ada 64 perkebunan dengan luas 109.600 ha. Luas

yang menghasilkan 78.000 ha dengan produksi 239.887 ton minyak (Lubis, 2008)

Perkembangan perkebunan kelapa sawit mempengaruhi peningkatan kebutuhan bahan tanam. Ketersediaan bibit sangat penting untuk memenuhi permintaan tanaman budidaya. Pengembangan pembibitan tanaman kelapa sawit dilakukan karena sistem pembibitan merupakan suatu sistem tersendiri. Pembibitan diawali dari seleksi kecambah hingga memasuki masa awal tanam. Pembibitan tanaman kelapa sawit terdiri dari dua tahap penting, yaitu pembibitan *pre nursery* dan *main nursery*. Pembibitan *pre nursery* merupakan pembibitan awal yang dilakukan sebelum memasuki pembibitan *main nursery* (pembibitan utama). Pembibitan *main nursery* dilakukan setelah penyelesaian pembibitan *pre nursery*.

Perlu disadari bahwa potensi produksi tanaman sawit dalam 20 tahun masa produktifnya sangat tergantung kepada kondisi awal tanaman, yaitu 12 bulan pertama mulai dari persemaian di pembibitan hingga penanaman di lapangan (Sembiring, 1994). Melihat begitu pentingnya pembibitan ini maka perlu adanya perhatian khusus yang harus di rencanakan dan di upayakan dengan

baik, di antaranya yaitu kita harus memenuhi persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit.

Di antara persyaratan yang harus dipenuhi adalah faktor iklim. Faktor-faktor iklim seperti curah hujan, suhu udara, kelembaban udara dan radiasi matahari sepiantas lalu tampak berbeda jelas satu sama lain, tetapi pada kenyataannya berkaitan erat dan saling mempengaruhi. Curah hujan yang tinggi menurunkan radiasi matahari karena cuaca banyak berawan. Pada dasarnya cuaca berawan cenderung menurunkan suhu (Mangoensoekarjo dan Tojib 2008).

Jika melihat kondisi iklim di Indonesia saat ini yang tidak menentu, seperti hujan yang turun pada waktu yang tidak pasti dan dengan durasi yang cukup lama bahkan terkadang sampai setengah hari hujan baru reda. Ini tentunya akan mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan tanaman.

Sementara untuk mendapatkan pertumbuhan kelapa sawit yang optimal diperlukan 5-7 jam penyinaran perhari sepanjang tahun (Mangoensoekarjo dan Tojib 2008). Melihat permasalahan ini perlu upaya atau cara lain yang dibutuhkan untuk menggantikan atau membantu peran matahari sebagai pemberi pencahayaan bagi tanaman untuk melakukan fotosintesis, dan peran tersebut dapat digantikan dan dibantu oleh pencahayaan dari lampu listrik.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP 2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Depok, Sleman, Yogyakarta, pada bulan Januari s/d bulan April 2016.

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan split plot. Penelitian terdiri dari 2 faktor yaitu faktor macam sumber cahaya dan lama penyinaran. Untuk *main plot* berupa lama penyinaran terdiri dari 3 aras, yaitu:

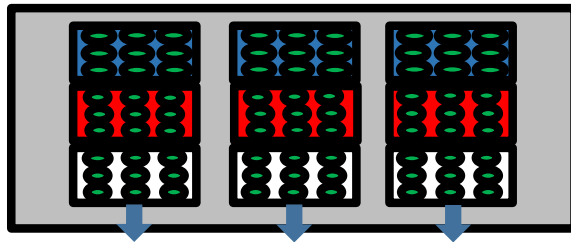
1. Lama penyinaran selama 4 jam.
2. Lama penyinaran selama 8 jam.
3. Lama penyinaran selama 12 jam.

Untuk *sub plot* berupa macam sumber cahaya terdiri dari 3 macam, yaitu :

1. Perlakuan kontrol dengan hanya menggunakan cahaya matahari.
2. Penambahan cahaya lampu cahaya merah pada malam hari.
3. Penambahan cahaya lampu cahaya biru pada malam hari.

Dari dua faktor diatas dapat diketahui kombinasi perlakuan yaitu 3 macam x 3 aras = 9 kombinasi perlakuan, dilakukan 3 kali ulangan dengan 3 sampel menjadi 9 kombinasi perlakuan x 3 kali ulangan x 3 sampel = 81 jumlah sampel. Untuk mengetahui perbedaan antar-perlakuan dilakukan pengujian menggunakan metode analisis data Anova pada jenjang nyata 5%.

Layout penelitian.



4 JAM (L1)

8 JAM (L2)

12 JAM (L3)

Ket :

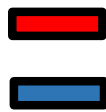


:Bibit kelapa sawit

:Naungan besar

:Kotak dus untuk bibit sawit

kontrol (C0)



:Kotak dus untuk bibit sawit yang di beri tambahan cahaya lampu neon merah pada malam hari (C1).

:Kotak dus untuk bibit sawit yang di beri tambahan cahaya lampu neon biru pada malam hari (C2).

### Instrumen Penelitian

#### 1. Alat penelitian

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

penggaris, kawat, plastik (naungan), lux meter, timbangan digital, lampu neon merah, biru, terminal, dan kabel.

#### 2. Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah : benih kelapa sawit, baby bag (poly bag mini) dan tanah sebagai media tanam.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Persiapan Media Tanam

##### Pembuatan naungan persemaian

Lahan untuk pembuatan naungan persemaian dibersihkan, di buat kerangka bangunan dari bambu yang diberi atap dengan menggunakan plastik paranet dengan tinggi 1,5 m sebelah barat dan tinggi naungan 2 m sebelah timur, panjang naungan 4 m dan lebar naungan 2,5 m.

##### Pembuatan penutup bibit untuk setiap perlakuan yang diberi cahaya buatan.

Setiap perlakuan yang diberikan lampu listrik diberi kotak penutup bibit dari kotak dus pada malam hari sesuai dengan waktu yang ditetapkan, penggunaan kotak dus dimaksudkan agar cahaya lampu yang diberikan dapat memenuhi seluruh dalam dus. Kotak penutup bibit berbentuk persegi sama sisi yang memiliki panjang 50 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 50 cm.

### Persiapan media pembibitan

Media tanam menggunakan *baby bag* berukuran 22 cm, tinggi 22 cm, tebal 0,07 mm. *Baby bag* warna hitam dan diberi lubang kurang lebih 22 lubang/*baby bag*. *Baby bag* dilubangi sebanyak 18 lubang yang merata agar drainase medianya baik.

### Pengisian tanah

Tanah dipilih dari tanah *top soil* (tanah lapisan atas) subur dan gembur. Persyaratan tanah yang baik yaitu memiliki kandungan pasir 10 % - 20 %. Pembuatan lubang tanah pada *baby bag* dengan kedalaman 2-3 cm untuk memudahkan penempatan kecambah.

### Penanaman

Kecambah di tanam dengan akar yang ujungnya menghadap ke bawah dan tunasnya memiliki ujung menghadap ke atas. Kecambah di tanam sedalam 3 cm di bawah permukaan tanah. Jumlah kecambah yang ditanam adalah 27 sampel x 3 = 81 kecambah.

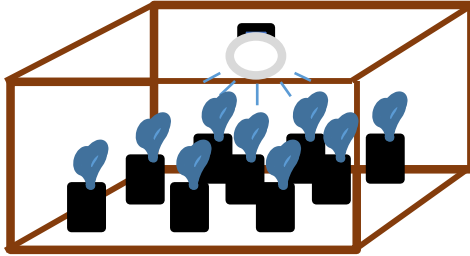
### Perlakuan

Perlakuan penambahan cahaya lampu listrik dilakukan 4 minggu setelah persemaian. Dari 81 bibit yang telah disemaikan, bibit yang seragam dengan kriteria keseragaman :

1. Tinggi tanaman
2. Jumlah daun
3. Ukuran daun

Tanaman sampel di bagi menjadi 3 kelompok dengan jumlah 27 bibit tiap kelompok, yaitu kelompok lampu warna

merah, lampu warna kuning dan kontrol. Lalu tiap-tiap bibit yang mendapat perlakuan penambahan cahaya buatan dimasukkan ke dalam kotak dus yang telah terpasang lampu listrik setiap malam harinya sesuai dengan



Gambar 4. Kotak lampu dengan dus untuk perlakuan tambahan cahaya buatan.

Untuk perlakuan lama penyinaran dilakukan dengan menutup bibit dengan kotak dus selama waktu yang ditetapkan. Setiap kotak dus yang diberikan akan menutupi 9 bibit. Untuk bibit perlakuan penambahan penyinaran selama 4 jam akan diberi penutup bibit kotak dus (telah terpasang lampu listrik) pada pukul 18.00 WIB dan akan di buka kembali pukul 22.00 WIB. Untuk bibit perlakuan penambahan penyinaran selama 8 jam akan diberi penutup bibit kotak dus (telah terpasang lampu listrik) pada pukul 22.00 WIB dan akan di buka kembali pukul 06.00 WIB. Untuk bibit perlakuan penambahan penyinaran selama 12 jam akan diberi penutup kotak dus (telah terpasang lampu listrik) pada pukul 18.00 WIB dan akan di buka kembali pukul 06.00 WIB. Seluruh perlakuan yang tidak diberi lampu akan dinaungkan bersama bibit kontrol, sehingga bibit perlakuan juga akan mendapat pencahayaan dari matahari dari pagi sampai sore hari.

#### **Parameter pengamatan**

Jumlah daun tanaman (helai)

Jumlah daun di hitung 2 minggu sekali selama 3 bulan. Jumlah daun yang di hitung ialah daun yang telah membuka sempurna.

Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh. Pengukuran di mulai saat tanaman mulai tumbuh (plumula sudah membentuk daun) dengan interval pengukuran 1 minggu sekali selama 3 bulan.

Luas daun (cm<sup>2</sup>)

waktu yang telah di tetapkan. Kotak perlakuan diberi 1 lampu sebagai sumber variasi panjang gelombang cahaya dengan intensitas cahaya yang diatur seragam

Di peroleh dan diukur dari rata-rata daun tiap tanaman setelah panen.

Panjang akar tanaman (cm)

Akar tanaman setelah di lakukannya pemanenan di bersihkan dari kotoran tanah dengan menggunakan air bersih dan dikering anginkan, kemudian diukur akar di mulai dari pangkal hingga ujung akar.

Volume Akar (cm<sup>3</sup>)

Akar tanaman sebelum di lakukan pengukuran, terlebih dahulu di bersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel, kemudian di lakukan pengukuran dengan menggunakan gelas tabung.

Berat segar tanaman (g)

Di timbang berat segar tanaman, terlebih dahulu melakukan pembersihan dari kotoran, kemudian di lakukan penimbangan pada akhir penelitian.

Berat segar akar (g)

Ditimbang berat segar akar, terlebih dahulu melakukan pembersihan dari kotoran, kemudian di lakukan penimbangan pada akhir penelitian.

Berat kering tanaman (g)

Di timbang berat kering tanaman, setelah tanaman di keringkan dalam oven pada temperature 70°C selama kurang lebih 48 jam sampai mencapai berat tetap, di lakukan pada akhir penelitian.

Berat kering akar (g)

Di timbang berat kering tanaman, setelah tanaman di keringkan dalam oven pada temperature 70°C selama kurang lebih 48 jam

sampai mencapai berat tetap, di lakukan pada akhir penelitian.

**Analisis Data**

Hasil pengamatan menggunakan metode rancangan acak split plot dengan Anova pada jenjang nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji DMRT, apabila ada beda nyata diuji dengan Duncan(Duncan’s Multiple Test) pada jenjang 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

**HASIL DAN ANALISIS HASIL**

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis Of Variance*)

pada jenjang 5%. Data yang berbeda nyata, kemudian diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan’s Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%. Hasil dari analisis tersebut adalah sebagai berikut :

**Tinggi Bibit**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran memberikan pengaruh interaksi tidak nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* namun sumber cahaya lampu merah memberikan pengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan bibit tersebut yang hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* (cm).

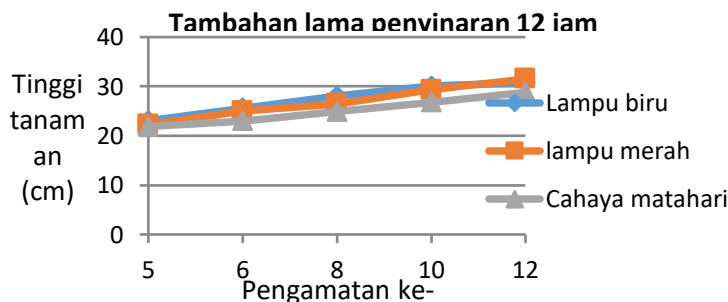
Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Matahari	28,91	27,81	28,82	28,51 b
Lamp Merah	32,61	30,86	31,46	31,64 a
Lamp Biru	30,18	31,18	30,77	30,70 b
Rerata	30,56 p	29,95 p	25,47 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 2 menunjukkan bahwa bibit kelapa sawit yang diberi cahaya (lampu) merah mempunyai tinggi yang lebih besar daripada

bibit yang dibericahaya biru dan sinar matahari yang keduanya tidak menunjukkan perbedaan nyata.



Gambar 5. Pertumbuhan tinggi tanaman dengan tambahan cahaya 12 jam.

**Jumlah Daun**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran

memberikan pengaruh interaksi yang nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre nursery*, hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre nursery* (helai).

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Matahari	4,78 bc	4,33 c	4,33 c	4,48
Lampu Merah	5,11 abc	6,33 a	5,44 abc	5,62
Lampu Biru	5,38 abc	6,25 a	5,88 ab	5,83
Rerata	5,08	5,63	5,21	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(+) : Ada interaksi

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi sumber cahaya lampu merah dengan lama penyinaran 8 jam mampu menghasilkan jumlah daun bibit kelapa sawit yang lebih banyak, sedangkan kombinasi perlakuan sumber cahaya matahari dengan lama penyinaran 8 jam dan 12 jam menghasilkan jumlah daun sedikit dibandingkan dengan lama penyinaran 4 jam, dan juga dengan sumber cahaya lampu merah

dengan lama penyinaran 4, 12 jam, dan sumber cahaya biru dengan lama penyinaran 4,8, dan 12 jam.

**Panjang Akar**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya berpengaruh interaksi yang tidak nyata terhadap panjang akar bibit kelapa sawit, namun sebaliknya untuk pengaruh lama penyinaran dan interaksi kedua perlakuan ini, pengaruh tersebut disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap panjang akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (cm).

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Cahaya matahari	25,41	25,91	23,92	25,08 b
Lampu Merah	24,23	24,12	31,87	26,74 b
Lampu Biru	28,22	28,11	32,44	29,59 a
Rerata	25,95 p	26,04 p	28,25 p	(-)

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 4 menunjukkan cahaya lampu biru dapat menghasilkan panjang akar bibit yang lebih besar daripada sinar matahari dan cahaya dari lampu merah yang keduanya tidak berbeda nyata.

**Luas Daun**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran memberikan pengaruh interaksi nyata terhadap luas daun bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang hasilnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap luas daun bibit kelapa sawit di *pre nursery* (cm<sup>2</sup>).

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Cahaya matahari	3,22	3,67	3,44	3,44 b
Lampu Merah	4,44	5,33	5,22	5,00 a
Lampu Biru	4,56	5,11	4,44	4,70 ab
Rerata	4,07 p	4,70 p	4,37 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : Ada interaksi

Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan sumber cahaya lampu biru dengan lama penyinaran 8 jam menghasilkan luas daun terbesar, sedangkan perlakuan sumber cahaya matahari dengan lama penyinaran 4, 8 dan 12 jam menghasilkan luas daun terendah dibandingkan sumber cahaya lampu merah dengan lama penyinaran 4, 8, 12 jam dan sumber cahaya lampu biru dengan lama penyinaran 4 dan 12 jam.

**Volume Akar**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran memberikan pengaruh interaksi tidak nyata pada volume akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*, namun sumber cahaya lampu merah memberikan pengaruh nyata pada komponen pertumbuhan bibit tersebut yang hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap volume akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (cm<sup>3</sup>)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata	atau baris yang sama
	4	8	12		
Cahaya matahari	0,86 c	0,88 c	0,91 c	0,88	
Lampu Merah	1,95 bc	2,33 ab	2,17 abc	2,14	
Lampu Biru	1,95 bc	2,42 a	2,33 ab	2,23	
Rerata	1,58	1,87	1,80	(+)	

menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 6 menunjukkan bahwa volume akar bibit kelapa sawit yang terbesar dihasilkan oleh cahaya lampu merah diikuti lampu biru dan sinar matahari yang satu sama lain tidak berbeda nyata.

**Berat Segar Akar**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran memberikan pengaruh interaksi tidak nyata terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang hasilnya disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (g)

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Cahaya matahari	6,55	8,10	7,20	7,28 b
Lampu Merah	9,45	9,09	9,42	9,32 ab
Lampu Biru	8,51	9,91	9,67	9,36 a
Rerata	8,17 p	9,03 p	8,76 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 7 menunjukkan bahwa sumber cahaya lampu biru menghasilkan berat segar akar bibit kelapa sawit yang lebih besar, namun tidak berbeda nyata dengan cahaya merah dan lama penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan bibit ini.

#### **Berat Segar bibit**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran memberikan pengaruh interaksi tidak nyata terhadap berat segar bibit kelapa sawit di *pre nursery* namun sumber cahaya lampu biru memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tersebut yang hasilnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap berat segar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (g).

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Cahaya matahari	1,76	1,82	1,85	1,81 b
Lampu Merah	2,39	2,42	2,30	2,36 ab
Lampu Biru	2,15	2,60	2,56	2,43 a
Rerata	2,09 p	2,28 p	2,23 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 8 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan sumber cahaya lampu biru dengan lama penyinaran 8 jam memberikan berat segar bibit terbaik, sedangkan kombinasi perlakuan sumber cahaya matahari dengan lama penyinaran 4, 8, 12 jam menghasilkan berat segar bibit terendah dibandingkan sumber cahaya lampu merah dengan lama penyinaran 4, 8 dan 12 jam dan sumber cahaya lampu biru dengan lama penyinaran 4 jam dan 12 jam.

#### **Berat Kering Akar**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran memberikan pengaruh interaksi yang tidak nyata terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*, namun sumber cahaya memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tersebut yang hasilnya disajikan pada Tabel 9.



Tabel 9. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (g).

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Cahaya matahari	0,61	0,57	0,63	0,60 b
Lampu Merah	0,73	0,74	0,68	0,71 b
Lampu Biru	0,69	0,89	0,81	0,80 a
Rerata	0,67 p	0,73 p	0,70 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 9 menunjukkan bahwa sumber cahaya lampu biru mampu memberikan berat kering akar terbaik daripada lampu merah dan cahaya matahari.

**Berat Kering bibit**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sumber cahaya dan lama penyinaran

memberikan pengaruh interaksi yang tidak nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery*, namun sumber cahaya memberikan pengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan bibit tersebut yang hasilnya disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh sumber cahaya dan lama penyinaran terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery* (g).

Sumber Cahaya	Lama penyinaran (jam)			Rerata
	4	8	12	
Cahaya matahari	2,43	2,03	2,22	2,22 b
Lampu Merah	2,73	2,63	2,71	2,68 b
Lampu Biru	2,63	3,08	2,84	2,85 a
Rerata	2,59 p	2,58 p	2,58 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 10 menunjukkan bahwa sumber cahaya lampu biru mampu memberikan berat kering bibit kelapa sawit terbaik daripada lampu merah dan cahaya matahari.

**PEMBAHASAN**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan penyinaran sumber cahaya dengan lama penyinaran memberikan pengaruh interaksi nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*, tambahan penyinaran lampu merah dan lampu biru dengan durasi lama penyinaran memberikan energi tambahan yang dibutuhkan untuk melakukan proses fotosintesis. Energi

yang diberikan oleh sinar lampu merah dan lampu biru ditangkap oleh klorofil yang digunakan memecah molekul air dan menghasilkan energy yang selanjutnya dipergunakan untuk fiksasi karbon.

Energi yang diberikan oleh sinar itu tergantung kepada *kualitas* (berapa panjang gelombang), *intensitas* (banyaknya sinar per 1 cm<sup>2</sup> per detik) dan juga waktu, yaitu sebentar atau lama (Dwidjoseputro, 1984). Sinar dengan gelombang yang cocok untuk mendapatkan hasil fotosintesis adalah sinar gelombang yang berwarna merah sampai dengan nila (Dwidjoseputro, 1984). Spektrum cahaya nila memiliki panjang gelombang 430

nm, sedangkan spektrum cahaya merah memiliki panjang gelombang 760 nm. Maka panjang gelombang yang dibutuhkan bibit kelapa sawit *pre nursery* untuk mendapatkan hasil fotosintesis terbaik berkisar 430 sampai 760 nm. Puncak kegiatan fotosintesis sesuai dengan banyaknya sinar dan tinggi temperatur yang diperoleh, maka selain panjang gelombang dan lama penyinaran temperatur juga memiliki peran yang sangat penting dalam kegiatan maksimalnya hasil fotosintesis.

Lampu merah dan lampu biru bersama sama memberikan peran yang nyata terhadap berlangsungnya proses fotosintesis. Pengaruhnya dapat dilihat dari hasil sidik ragam yang menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata antara sumber cahaya dengan lama penyinaran terhadap jumlah daun dan luas daun. Pigmen klorofil untuk fotosintesis yang digunakan oleh tanaman secara umum, menangkap hampir semua cahaya biru dan merah, walaupun akan lebih efisien menangkap cahaya merah di 650-670 nm. Cahaya biru digunakan hampir sebanyak cahaya merah karena lebih mudah mendapatkannya, lebih kuat di cahaya matahari.

Cahaya merah sangat penting untuk reproduksi tanaman. Pigmen fitokrom menyerap bagian merah dan merah jauh dari spektrum cahaya dan mengatur perkecambahan biji, perkembangan akar, umbi dan umbi formasi, dormansi, berbunga dan produksi buah. Oleh karena itu, cahaya merah penting untuk stimulasi pembungaan dan pematangan buah.

Cahaya biru merangsang klorofil produksi lebih dari warna lain, mendorong daun tebal, batang yang kuat dan pertumbuhan vegetatif kompak. Klorofil menyerap cahaya biru dan merah dan mengirimkan energi ke rantai transpor elektron berbasis pigmen. Energi tersebut akhirnya digunakan untuk menghasilkan ikatan kimia berenergi tinggi yang dapat digunakan untuk berbagai transformasi biokimia, termasuk fiksasi karbon-dioksida menjadi gula. *Karotenoid*, pigmen kuning-oranye pada tumbuhan,

menyerap cahaya biru dan kontrol musim gugur daun dan pematangan buah.

Cahaya biru yang menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman, termasuk selada, bayam, lobak gandum, dan lainnya. Ini mempengaruhi pembentukan klorofil, fotosintesis proses, pembukaan stomata, dan melalui sistem *cryptochrome* dan *phytochrom* menimbulkan respon *photomorphogenetic*. Cahaya biru (470 nm) mempromosikan produksi bahan kering dan menghambat sel elongasi pada batang dan daun. Fluks cahaya biru yang optimal untuk tanaman berdaun adalah sekitar 10-15% dari berjumlah radiasi *photosynthetically* aktif. Selain itu, fluks lebih tinggi dari cahaya biru sangat penting untuk lobak (Untuk metabolisme karbohidrat normal dan fotosintesis mengasimilasi transportasi dari daun ke penyimpanan organ, sehingga menjamin pembentukan umbi). Juga memiliki efek sedikit pada primer dan sekunder metabolit sintesis, yang menunjukkan cahaya yang tergantung metabolisme.

Hasil sidik ragam juga menunjukkan bahwa lama penyinaran 8 jam memberikan pengaruh terhadap komponen pertumbuhan bibit sawit *pre nursery*. Penelitian yang telah dilaksanakan pada ruang lingkup terbatas, pemberian lama tambahan cahaya tidak diikuti oleh penyediaan air dan unsur hara yang diperlukan untuk berlangsungnya fotosintesis serta pembentukan senyawa organik lain dalam proses pertumbuhan tanaman. Akibatnya fotosintesis tidak terjadi maksimal pada rentang penambahan lama penyinaran lebih dari 8 jam. Diduga pada rentang waktu itu, air dan unsur hara dalam tanah sudah tidak tersedia dengan cukup untuk melakukan proses fotosintesis.

Pernyataan ini sesuai dengan hasil sidik ragam yang diperoleh bahwa sumber cahaya lampu sinar biru, dengan lama penyinaran 8 jam lebih banyak menghasilkan glukosa dan oksigen pada klorofil daun yang diperlukan untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery*, dibandingkan dengan sumber cahaya lampu merah. Berdasarkan hasil dan analisis hasil penelitian serta pembahasan yang terbatas terhadap ruang lingkup ini, sumber cahaya lampu biru

menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit lebih baik di *pre nursery*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis hasil penelitian serta pembahasan yang terbatas terhadap ruang lingkup ini, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Penambahan sumber cahaya lampu biru setelah penyinaran cahaya matahari menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik daripada penambahan sumber cahaya lampu merah maupun yang berasal dari sinar matahari.
2. Perlakuan lama penyinaran dengan durasi 8 jam tambahan setelah penyinaran cahaya matahari menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyo, A. 2012. *Pengaruh panjang gelombang cahaya periode penyinaran terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery*. Instiper. Yogyakarta.
- Dwidjoseputra, D. 1984. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia Pustaka, Utama Jakarta.
- Darmodjo, H. dan Y. Kaligis. 2004. *Ilmu Alamiah Dasar*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Fitter, A.H dan R.K.M. Hay. 1992. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Terjemahan. Andani Sri, Purbayanti E.D. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hasan, B. J. 2005. *Dasar-Dasar Agronomi*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Heddy, S. 1990. *Biologi Pertanian : Tinjauan singkat tentang Anatomi, Fisiologi, Sistematika, dan Genetika dasar tumbuh-tumbuhan*. Rajawali, Jakarta.
- Lakitan, B. 1994, *Dasar-Dasar Klimatologi*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Loveless, A.R. 1991, *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik I*. Gramedia. Jakarta.
- Lubis, A. U. 2008. *Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Di Indonesia Edisi 2*, Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Lubis, E. R. dan A. Widanarko. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Agromedia. Jakarta.
- Mangoensoekarjo S. dan A. Tojib, 2008. Bab 1 *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Dalam : Mangoensoekarjo S. dan Semangun H. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit ; Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pahan, I. 2010. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit ; Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satwiko, P 2005. *Fisika Bangunan II*. Erlangga, Jakarta.
- Sembiring, R. 1994. *Pedoman Teknis Lapangan Kultura Kelapa Sawit*. PT. Tania Selatan.
- Wijayani, S 2012. *Biologi*, Amara Books, Yogyakarta.
- Zainal, P.F. 2012. *Makalah Fisiologi Tumbuhan Lanjut Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman*. <http://pujhyfitriaz.blogspot.co.id/2012/06/makalah-fisiologi-tumbuhan-lanjut.html>.