

MODIFIKASI NUTRISI DAN WARNA LAMPU PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT *PRE NURSERY* DENGAN SISTEM HIDROPONIK

Rizky Anggara Putra¹, Y.Th. Maria Astuti², Retni Mardu Hartati²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery*. Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Instiper Yogyakarta, Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Maret sampai Juni 2016. Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Split Plot, terdiri dari dua faktor yaitu modifikasi nutrisi dan warna lampu. Perbedaan nutrisi terdiri dari tiga aras yaitu nutrisi A nutrisi B dan nutrisi C. warna lampu terdiri dari empat aras yaitu tanpa penambahan sinar, lampu warna merah, warna biru warna putih. Data hasil analisis menggunakan sidik ragam (analysis of variance) dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan pengujian dengan menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%. Hasil analisis memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap semua parameter yang diamati. Pengaruh modifikasi nutrisi memperlihatkan bahwa nutrisi A dan nutrisi B memiliki pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan sistem hidroponik. Tanpa penambahan sinar serta warna lampu merah dan biru memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan sistem hidroponik.

Kata kunci : nutrisi, warna lampu, hidroponik, kelapa sawit.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan di Indonesia yang memiliki masa depan cukup cerah. Hal ini karena permintaan untuk olahan pabrik kelapa sawit dari tahun ke tahun mengalami peningkatan cukup besar di dalam negeri dan luar negeri. Oleh karena itu sebagai negara tropis yang masih memiliki lahan cukup luas, Indonesia berpeluang besar untuk mengembangkan perkebunan kelapa sawit, baik perkebunan swasta, perkebunan milik negara maupun perkebunan rakyat.

Industri kelapa sawit merupakan salah satu industri strategis yang bergerak pada sektor pertanian (*agro-based-industry*) yang banyak berkembang di negara-negara tropis seperti Indonesia, Malaysia dan Thailand. Permintaan dunia akan minyak sawit telah melonjak dalam dua dasawarsa terakhir, pertama karena penggunaannya dalam industri makanan (minyak goreng, margarine,

shortening, salad dressing, butter, dan sebagainya), industri kimia (fatty acid, fatty alcohol, ester beserta derivatnya), dan produk-produk konsumen lainnya, dan belakangan ini sebagai bahan baku mentah bahan bakar nabati (Hastuti, 2011).

Pembibitan merupakan kegiatan di lapangan yang bertujuan untuk mempersiapkan bibit yang siap tanam. Pembibitan harus sudah disiapkan sekitar satu tahun sebelum penanaman. Persiapan pembibitan menentukan pembibitan yang akan dipakai dengan melihat keuntungan dan kerugian secara komprehensif. Tujuan utama dari pembibitan adalah untuk mempersiapkan bibit yang baik dengan kriteria sehat, kuat dan kokoh. Hal ini merupakan salah satu faktor penentu dari keberhasilan penanaman di lapangan untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil di kemudian hari. Perkembangan perkebunan kelapa sawit yang berkembang sangat pesat menyebabkan ketersediaan lahan

mineral menjadi berkurang, ketersediaan lahan yang terbatas menyebabkan berkurangnya lahan untuk pembibitan (Hastuti, 2011).

Hidroponik dalam bahasa Inggris disebut *hydroponic* berasal dari kata Yunani, yaitu *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang artinya daya atau kerja. Hidroponik dikenal sebagai budidaya tanaman tanpa tanah. Jadi dapat diartikan bahwa hidroponik adalah menanam tanaman dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit dari pada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah (Fajar, 2015).

Pemberian asupan nutrisi atau unsur hara untuk pemupukan tanaman hidroponik harus diformulasikan sesuai kebutuhan tanaman. Biasanya, larutan sederhana yang dapat berupa kombinasi dari pupuk yang berisi nutrisi penting untuk tanaman. Jumlah yang diberikan pun harus disesuaikan dengan kebutuhan optimal tanaman. Nutrisi berupa pupuk yang diberikan pada tanaman tentunya harus dapat menyediakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman (Alviani, 2015).

Sebagai tanaman yang berasal dari wilayah tropis Afrika Barat, kelapa sawit termasuk tanaman heliofil atau menyukai cahaya matahari. Sinar matahari sangat mempengaruhi perkembangan buah kelapa sawit. Jika ternaungi karena jarak tanam yang terlalu rapat, pertumbuhan tanaman akan terhambat, karena asimilasi kurang maksimal. Tanaman kelapa sawit menghendaki paparan sinar matahari selama 5-7 jam/hari. Lama penyinaran tersebut hanya dapat terpenuhi di daerah tropis (Andoko, 2013).

Penambahan cahaya buatan untuk menciptakan kondisi hari panjang di daerah katulistiwa sekitar 3-4 jam diduga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Manipulasi panjang hari dapat dilakukan dengan menggunakan cahaya dari sumber lampu pijar maupun lampu tabung. Perbedaan warna cahaya tambahan yang diberikan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit, masing-masing warna

cahaya memiliki rentang panjang gelombang tertentu yang mampu diserap oleh tanaman. Spektrum dari sinar yang tampak oleh mata memiliki panjang gelombang ungu 390 nm, nila 430 nm, biru 470 nm, hijau 500 nm, kuning 600 nm, jingga 650 nm dan merah 760 nm. Cahaya yang diserap banyak oleh tanaman untuk fotosintesis adalah cahaya merah dan biru (Dwidjoseputro, 1984).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian STIPER Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Memiliki ketinggian tempat 118 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan pada bulan Maret – Juni 2016.

Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Wadah air, pompa air, netpot, styrofoam, pH meter, jangka sorong, bambu, gergaji, timbangan analitik, oven, penggaris, martil, dan alat tulis.

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Benih kelapa, sawit costarica, Jenis nutrisi, *Rockwool*, lampu, kabel, kertas label, talang air, selang, dan air bersih.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan split plot. Untuk *main plot* berupa modifikasi nutrisi terdiri dari 3 aras, yaitu : nutrisi A (N1), nutrisi B (N2) dan nutrisi C (N3). *sub plot* berupa perlakuan kontrol dengan hanya menggunakan cahaya matahari (L0), penambahan cahaya lampu merah pada malam hari (L1), penambahan cahaya lampu warna biru pada malam hari (L2) dan penambahan cahaya lampu warna putih pada malam hari (L3).

Dari dua faktor diperoleh kombinasi perlakuan 3 macam nutrisi x 4 macam warna lampu = 12 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan dengan 5 ulangan. Sehingga diperoleh $12 \times 5 = 60$ sampel.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan *Green House*

- a. *Green house* dibuat dari bambu dengan ukuran 2,5 meter dan 4 meter.
- b. *Green house* membujur ke arah Utara-Selatan dengan tinggi 2,5 m (barat) dan 2 meter (timur).
- c. Atap dan dinding *green house* ditutup dengan plastik transparan..

2. Pembuatan Media Tanam

- a. Disiapkan *Rockwool*.
- b. Dimasukkan *Rockwool* ke dalam netpot, selanjutnya media siap digunakan.

3. Pembuatan Nutrisi

a. Nutrisi A

- 1) Disiapkan pupuk yang hendak digunakan untuk meramu nutrisi dengan kandungan N, P, K, Mg, S, Ca serta unsur hara mikro B, Cu, Zn, Fe, Mo, Mn, Cl, Na dan Co.
- 2) Timbang pupuk NH_4NO_3 – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{P-O}_4\text{-KCl}$ seberat 15 gram, NH_4SO_4 seberat 0,78 gram, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ seberat 7,5 gram.
- 3) Masukkan semua pupuk yang tersedia ke dalam ember dengan volume 30 liter.
- 4) Tuang air sebanyak 30 liter ke dalam ember tersebut sedikit demi sedikit sambil diaduk rata.

b. Nutrisi B

- 1) Disiapkan pupuk yang hendak digunakan untuk meramu nutrisi dengan kandungan N, P, K, Mg, S, Ca serta unsur hara mikro B, Cu, Zn, Fe, Mo, Mn, Cl, Na dan Co.
- 2) Timbang pupuk NH_4NO_3 – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{P-O}_4\text{-KCl}$ seberat 15 gram, NH_4SO_4 seberat 1,17 gram, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ seberat 11,25 gram.

3) Masukkan semua pupuk yang tersedia ke dalam ember dengan volume 30 liter.

4) Tuang air sebanyak 30 liter ke dalam ember tersebut sedikit demi sedikit sambil diaduk rata.

c. Nutrisi C

1) Disiapkan pupuk yang hendak digunakan untuk meramu nutrisi dengan kandungan N, P, K, Mg, S, Ca serta unsur hara mikro B, Cu, Zn, Fe, Mo, Mn, Cl, Na dan Co.

2) Timbang pupuk NH_4NO_3 – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{P-O}_4\text{-KCl}$ seberat 15 gram, NH_4SO_4 seberat 1,56 gram, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ seberat 15 gram.

3) Masukkan semua pupuk yang tersedia ke dalam ember dengan volume 30 liter.

4) Tuang air sebanyak 30 liter ke dalam ember tersebut sedikit demi sedikit sambil diaduk rata.

4. Pembuatan instalasi hidroponik.

a. Disiapkan bak nutrisi sebagai wadah penyuplai nutrisi yang nantinya dialirkan ke tanaman.

b. Disiapkan talang air dengan panjang 3,1 m beserta tutupnya, kemudian tutup talang air dilubangi dengan ukuran diameter 10 cm dan jarak antar lubang 10 cm.

c. Disiapkan bambu untuk membuat kerangka penyangga talang air dengan tinggi depan kerangka 90 cm dan belakang kerangka 80 cm.

d. Tutup pangkal dan ujung talang dan kemudian dilubangi. Bagian pangkal dan ujung diberi selang, bagian pangkal untuk memasukkan nutrisi dari bak nutrisi sedangkan bagian ujung untuk mengeluarkan nutrisi dari talang air ke dalam bak nutrisi.

e. Disiapkan pompa air untuk menaikkan atau memasukkan air sesuai dari bak nutrisi ke pangkal talang air.

5. Pembuatan lampu penyinaran

a. Sediakan bola lampu LED berwarna merah, biru, dan putih.

- b. Merancang lampu dengan kabel-kabel untuk mengaliri listrik.
- c. Masing-masing lampu di tempatkan pada setiap perlakuan.
- d. Pada setiap perlakuan diberi pembatas berupa Styrofoam berbentuk persegi panjang untuk membatasi cahaya lampu dari perlakuan yang satu dengan yang lain.
- e. Perlakuan kontrol tanpa penambahan sinar cahaya lampu diletakkan terpisah agar tidak terkena penambahan sinar.
- f. Penyinaran dilakukan selama 8 jam, dimulai pada pukul 22.00 Wib sampai pukul 06.00 Wib.

Parameter

Adapun parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Tinggi bibit (cm)
Tinggi bibit diukur mulai dari pangkal batang sampai pucuk daun tertinggi setiap minggunya. Pengukuran dimulai saat tanaman mulai tumbuh (plumula sudah membentuk daun) pada umur 3 minggu.
2. Panjang daun (cm)
Panjang daun diukur dengan mengambil daun terpanjang dari tanaman kelapa sawit. Pengukuran dilakukan diakhir penelitian.
3. Luas daun (cm²)
Luas daun diukur dengan cara panjang dikali lebar daun dikali konstanta 0,57. Pengukuran luas daun dilakukan diakhir penelitian.
4. Jumlah daun (helai)
Jumlah daun dihitung dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna setiap minggunya.
5. Diameter batang (cm)
Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong. Diameter batang diukur pada saat akhir penelitian.
6. Berat segar tanaman (g)
Semua bagian tanaman dibersihkan dengan air kemudia ditimbang menggunakan timbangan analitik pada

akhir percobaan.

7. Berat kering tanman (g)
Berat kering tanaman ditimbang setelah tanaman dikeringkan dalam oven pada temperatur 70°C selama kurang lebih 48 jam sampai mencapai berat tetap, dilakukan pada akhir penelitian.
8. Panjang akar (cm)
Panjang akar bibit diukur dari pangkal atau dasar batang sampai keujung akar yang terpanjang pada akhir percobaan dengan menggunakan penggaris.
9. Berat segar akar (g)
Akar terlebih dahulu dibersihkan dengan air kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik pada akhir percobaan.
10. Berat kering akar (g)
Berat kering akar ditimbang setelah tanaman dikeringkan dalam oven pada temperatur 70°C selama kurang lebih 48 jam sampai mencapai berat tetap, dilakukan pada akhir penelitian.

Analisi Data

Analisis data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah analisis variasi (ANOVA) dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh nutrisi dan warna lampu terhadap semua pertumbuhan yang diamati. Jika terdapat pengaruh nyata analisis data di lanjutkan dengan uji jarak berganda duncan (Duncan multiple range test).

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Hasil penelitian yang berupa tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, panjang daun, diameter batang, berat segar tanaman, berat kering tanaman, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar disajikan sebagai berikut :

Tinggi bibit.
Hasil sidik ragam (Lampiran 2) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap tinggi bibit. Perlakuan modifikasi nutrisi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit,

demikian pula perlakuan warna lampu pada penambahan sinar tidak berpengaruh nyata

terhadap tinggi bibit. Hasil analisis disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap tinggi bibit (cm).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	22,08	20,10	20,90	20,90	21,00a
Nutrisi B*	22,54	21,50	23,82	20,94	22,20a
Nutrisi C*	21,40	21,10	19,34	20,70	20,61a
Rereata	22,00p	20,88p	21,35p	20,83p	(-)

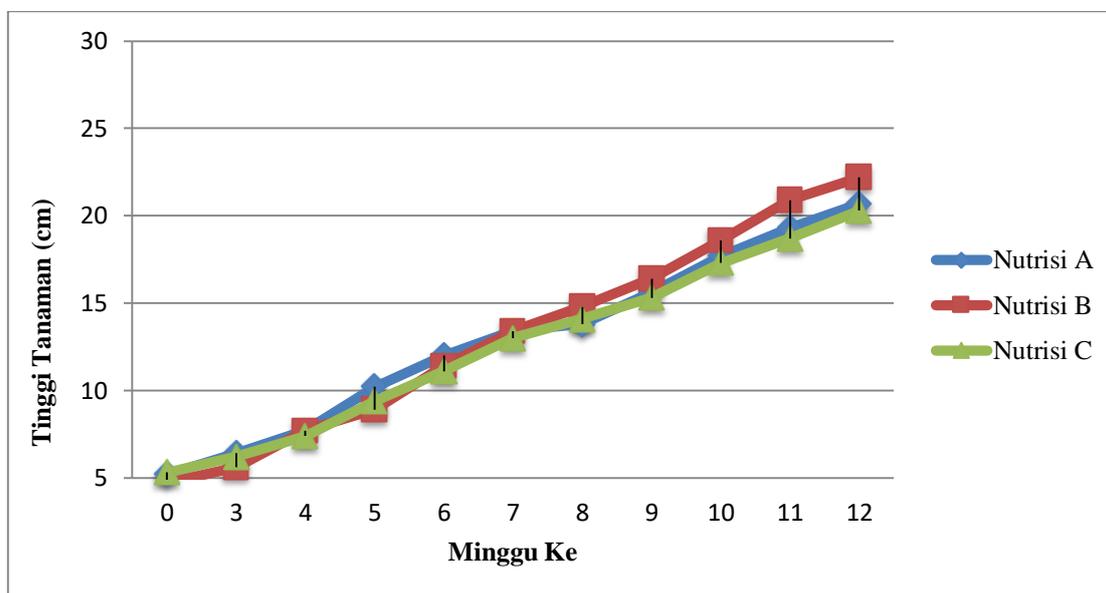
Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 2.

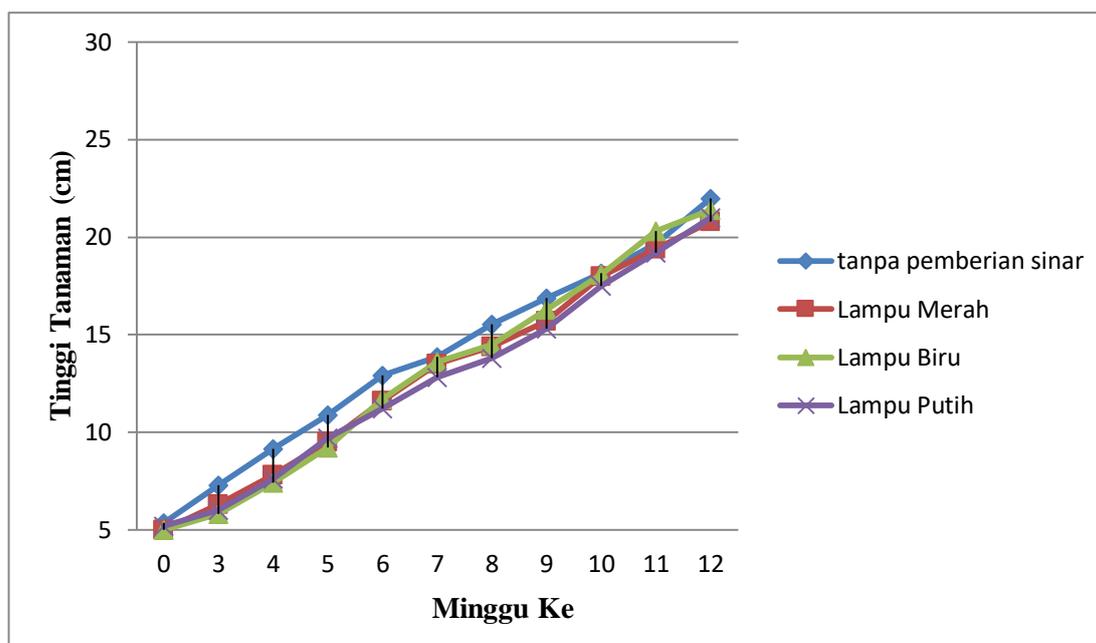
Tabel 1 memperlihatkan bahwa nutrisi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, demikian pula pada perlakuan warna lampu tidak berpengaruh nyata.

Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi bibit tanaman kelapa sawit 1 minggu sekali pada tiap tanaman selama 12 minggu dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Pertumbuhan bibit kelapa sawit selama 12 minggu pada perlakuan nutrisi.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit relatif sama antar perlakuan nutrisi.



Gambar 2. Pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit selama 12 minggu pada perlakuan warna lampu.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit relatif sama antar perlakuan warna lampu

Luas daun.

Hasil sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu

dalam pengaruhnya terhadap luas daun. Perlakuan modifikasi nutrisi berpengaruh nyata terhadap luas daun, demikian pula perlakuan warna lampu pada penambahan sinar berpengaruh nyata terhadap luas daun. Hasil analisis disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap luas daun (cm²).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	127,01	116,00	132,90	120,25	124,04b
Nutrisi B*	181,33	150,55	161,33	116,55	152,44a
Nutrisi C*	144,33	131,85	126,90	96,80	118,54b
Rerata	150,90p	132,80pq	143,40p	111,20q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 3

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perlakuan modifikasi nutrisi B menghasilkan luas daun yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi A dan C. sedangkan perlakuan tanpa penambahan sinar dan warna lampu pada penambahan sinar biru

menghasilkan luas daun tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar merah dan putih.

Panjang daun

Hasil sidik ragam (Lampiran 4) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap panjang daun. Perlakuan modifikasi nutrisi tidak

berpengaruh nyata terhadap panjang daun, demikian pula perlakuan warna lampu pada penambahan sinar tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun. Hasil analisis disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap panjang daun (cm).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	16,02	15,90	16,20	16,00	16,03a
Nutrisi B*	16,92	15,30	18,20	16,00	16,60a
Nutrisi C*	16,28	16,60	15,10	15,70	15,92a
Rereata	16,40p	15,93p	16,50p	15,90p	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 4.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa nutrisi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun, demikian pula pada perlakuan warna lampu tidak berpengaruh nyata.

Jumlah daun.

Hasil sidik ragam (Lampiran 5) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata

antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap jumlah daun. Perlakuan modifikasi nutrisi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, sedangkan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Hasil analisis disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap jumlah daun (helai).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	5,00	4,80	4,60	4,20	4,65a
Nutrisi B*	4,60	4,80	5,20	4,40	4,75a
Nutrisi C*	4,40	4,80	4,60	4,00	4,45a
Rereata	4,70p	4,80p	4,80p	4,20q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 5

Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan warna lampu pada penambahan sinar merah dan biru menghasilkan jumlah

daun tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar putih.

Diameter batang.

Hasil sidik ragam (Lampiran 6) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap diameter batang.

Perlakuan modifikasi nutrisi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang, sedangkan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Hasil analisis disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap diameter batang (cm).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	1,05	1,05	1,10	1,05	1,10a
Nutrisi B*	1,10	1,03	1,10	0,82	1,00a
Nutrisi C*	1,10	1,04	0,94	0,90	1,00a
Rereata	1,10p	1,04pq	1,03pq	0,91q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 6.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa penambahan sinar menghasilkan diameter batang yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar putih.

Berat segar tanaman.

Hasil sidik ragam (Lampiran 7) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata

antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap berat segar tanaman. Perlakuan modifikasi nutrisi berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman, sedangkan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman. Hasil analisis disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap berat segar tanaman (g).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	6,50	5,22	6,12	5,50	5,82ab
Nutrisi B*	7,03	6,50	6,94	5,50	6,50a
Nutrisi C*	5,40	4,92	5,23	4,00	4,90b
Rereata	6,30p	5,54p	6,10p	5,00p	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 7.

Tabel 6 memperlihatkan bahwa perlakuan modifikasi nutrisi B menghasilkan

berat segar tanaman yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi C. Berat kering tanaman

Hasil sidik ragam (Lampiran 8) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap berat kering tanaman. Perlakuan modifikasi nutrisi berpengaruh nyata terhadap berat kering

tanaman, demikian pula perlakuan warna lampu pada penambahan sinar berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman. Hasil analisis disajikan pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap berat kering tanaman (g).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	1,34	1,14	1,20	1,10	1,20ab
Nutrisi B*	1,50	1,30	1,40	1,14	1,31a
Nutrisi C*	1,40	1,00	1,10	1,00	1,00b
Rereata	1,40p	1,13q	1,20pq	1,03q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 8.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa modifikasi nutrisi B menghasilkan berat kering tanaman yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi C, sedangkan perlakuan tanpa penambahan sinar menghasilkan berat kering yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar merah dan putih.

Panjang akar

Hasil sidik ragam (Lampiran 9) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap panjang akar. Perlakuan modifikasi nutrisi tidak berbeda nyata terhadap panjang akar, sedangkan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Hasil analisis disajikan pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap panjang akar (cm).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	18,70	16,60	19,10	23,90	19,60a
Nutrisi B*	20,70	21,20	23,50	26,40	22,95a
Nutrisi C*	17,32	19,00	24,60	22,90	20,95a
Rereata	18,90q	18,93q	22,40pq	24,40p	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 9

Tabel 8 memperlihatkan bahwa perlakuan warna lampu pada penambahan

sinar putih menghasilkan panjang akar yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan

tanpa penambahan sinar dan warna lampu pada penambahan sinar merah.

Berat segar akar

Hasil sidik ragam (Lampiran 10) memperlihatkan tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu

dalam pengaruhnya terhadap berat segar akar. Perlakuan modifikasi nutrisi berpengaruh nyata terhadap berat segar akar, sedangkan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar akar. Hasil analisis disajikan pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap berat segar akar (g).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	1,70	1,22	1,15	1,43	1,50a
Nutrisi B*	1,10	1,81	1,71	1,15	1,70a
Nutrisi C*	1,10	1,10	1,40	1,10	1,10b
Rereata	1,60p	1,33p	1,60p	1,20p	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 10

Tabel 9 memperlihatkan bahwa modifikasi nutrisi A dan B menghasilkan berat segar akar yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan modifikasi nutrisi C.

Berat kering akar

Hasil sidik ragam (Lampiran 11) memperlihatkan tidak ada intraksi nyata

antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap berat kering akar. Perlakuan modifikasi nutrisi berpengaruh nyata terhadap berat kering akar, demikian pula perlakuan warna lampu pada penambahan sinar terhadap berat kering akar. Hasil analisis disajikan pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Pengaruh modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap berat kering akar (g).

Nutrisi	Warna Lampu Pada Penambahan Sinar				Rerata
	Tanpa Penambahan Sinar	Merah	Biru	Putih	
Nutrisi A*	0,30	0,21	0,25	0,24	0,25ab
Nutrisi B*	0,40	0,30	0,30	0,22	0,30a
Nutrisi C*	0,30	0,22	0,23	0,21	0,23b
Rereata	0,31p	0,24q	0,30pq	0,22q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata

* : Keterangan Tabel pada Lampiran 11

Tabel 10 memperlihatkan bahwa perlakuan modifikasi nutrisi B menghasilkan berat kering akar yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan modifikasi nutrisi C, sedangkan perlakuan tanpa penambahan sinar menghasilkan berat kering akar yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan warna lampu pada penambahan sinar merah dan putih.

PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara modifikasi nutrisi dan warna lampu dalam pengaruhnya terhadap semua parameter yaitu tinggi bibit, luas daun, panjang daun, jumlah daun, diameter batang, berat segar tanaman, berat kering tanaman, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini berarti modifikasi nutrisi dan warna lampu memiliki pengaruh yang terpisah terhadap beberapa parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit tersebut. Artinya pengaruh modifikasi nutrisi tidak diikuti pengaruh warna lampu terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit tersebut.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa faktor modifikasi nutrisi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, panjang daun, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar (Tabel 1, Tabel 2, Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 8) tetapi berpengaruh nyata terhadap luas daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat segar akar dan berat kering akar (Tabel 3, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 9 dan Tabel 10) yang baik nutrisi A dan nutrisi B.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa modifikasi nutrisi untuk parameter luas daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat segar akar dan berat kering akar memberikan pengaruh yang berbeda nyata dan nilai-nilai yang baik didapat pada perlakuan nutrisi A dan nutrisi B. Hal ini diduga karena unsur hara yang ada pada nutrisi A memiliki pupuk NH_4SO_4 seberat 0,78 gram, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ seberat 7,5 gram dan nutrisi B memiliki pupuk NH_4SO_4 seberat

1,17 gram, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ seberat 11,25 gram yang seimbang atau telah memenuhi kebutuhan bibit kelapa sawit dibandingkan dengan nutrisi C memiliki pupuk NH_4SO_4 seberat 1,56 gram, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ seberat 15 gram, dosis yang terlalu berlebih diduga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Fitter 1995), rendahnya ketersediaan unsur hara akan memperlambat pertumbuhan tanaman demikian juga unsur hara yang tinggi dalam larutan dapat menyebabkan serapan yang berlebihan, dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hara. Nitrogen mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian cahaya buatan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi bibit, panjang daun, berat segar tanaman dan berat segar akar (Tabel 1, Tabel 2, Tabel 6 dan Tabel 9) tetapi berpengaruh nyata terhadap luas daun, jumlah daun, diameter batang, berat kering tanaman, panjang akar dan berat kering akar (Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 7, Tabel 8 dan Tabel 10) terbaik warna lampu pada tanpa penambahan sinar, penambahan sinar merah dan biru. Hal ini diduga karena tanaman kelapa sawit termasuk dalam kelompok tumbuhan yang fase perkembangan tidak dipengaruhi oleh lama penyinaran disebut sebagai tumbuhan hari netral (*neutral-day plant*), kelompok ini akan memasuki fase generatif baik jika menerima lama penyinaran yang panjang ataupun singkat. Penyerapan cahaya merah dan biru paling banyak, dikarenakan cahaya merah dan biru perlu untuk proses fotosintesis. Penambahan penyinaran lampu merah dan lampu biru ditangkap oleh klorofil yang digunakan memecah molekul air dan menghasilkan energi yang selanjutnya dipergunakan untuk fiksasi karbon.

Cahaya merah sangat penting untuk reproduksi tanaman, pigmen fitokrom menyerap bagian merah mengatur perkecambahan biji, perkembangan akar, umbi formasi, dormasi, berbunga dan produksi buah. Oleh karena itu, cahaya merah

penting untuk stimulasi pembungaan dan pembuahan. (Zainal, 2012). 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 mengirimkan energi ke rantai transport 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. Warna lampu pada penambahan sinar putih hanya berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar. Hal ini diduga karena warna lampu putih memiliki berbagai sinar (kumpulan dari beberapa sinar) yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan percobaan yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak ada kombinasi nyata modifikasi nutrisi dan warna lampu terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan sistem hidroponik.
2. Komposisi nutrisi A dan nutrisi B meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan sistem hidroponik.
3. Penambahan sinar tidak meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan sistem hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alviani, P. 2015. *Bertanam Hidroponik Untuk Pemula*. Huta Publishers. Jakarta.
- Andoko, A. 2013. *Bertanam Sayuran Hidroponik ala Paktani Hydrofoarm*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Cahyo, A. 2012. *Pengaruh panjang gelombang cahaya penyinaran terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery*. Instiper. Yogyakarta.
- Didi, Yudha. 2016. *Pengaruh penyinaran dan lama penyinaran terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre*

nurser. Institut Pertanian STIPER. Yogyakarta.

- Diah, R. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB Bandung. Bandung.
- Dwidjoseputro, D. 1984. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia Pustaka, Utama Jakarta.
- Fajar, D. 2015. *Bercocok Tanam Hidroponik*. Araska Publisher. Yogyakarta.
- Fitter , A. H dan Hay, R. K. M. 1995. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Diterjemahkan oleh Sri Andani dan E. D. Purbayanti. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hanum, C. 2008. *Teknik Media Tanam*. Depertemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Hastuti, P B. 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*. Deepublish. Yogyakarta
- Heddy, S. 1987. *Biologi Pertanian*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Lubis, R. E. dan Widanarko A. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Lukitasar, M. 2012. *Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedela (Glycine Max)*. PKM. Al IKIP PGRI.
- Mangoensoekarjo S. dan A. Tojib, 2008. Bab 1 *Manajemen Sawit*. Dalam : Mangoensoekarjo S. dan Semangun H. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawi*. Gadjah Mada Univesity Press. Yogyakarta.
- Raffar, K.A. 1990. Hydroponics in tropica. International Seminar on Hydroponic Culture of High Value Crops in the Tropics in Malaysia.
- Winarso, S. 2005. *Dasar Kesehatan dan Kesuburan Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.
- Zainal, P.F. 2012. *Makalah Fisiologi Tumbuhan Lanjut Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. <http://pujhyfitriaz.blofspot.co.id/2012/06/makalah-fisiologi-tumbuhan-lanjut.html>. Diakses pada tanggal 19 januari 2017. Yogyakarta.