

PENGARUH PENAMBAHAN PENYINARAN DAN KONSENTRASI LARUTAN KOMPOS KOTORAN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT PRE NURSERY DENGAN TEKNIK HIDROPONIK

Muhammad Novian Gilang Syahputra¹, Y. Th. Maria Astuti², Retni Mardu Hartati²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik. Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Instiper Yogyakarta, Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode percobaan yang disusun dalam rancangan *split plot*. *Main plot* konsentrasi larutan kompos kotoran sapi yang terdiri dari dosis 15%, 30%, 45%. *Sub plot* penambahan lama penyinaran yang terdiri dari 0 jam, 4 jam dan 8 jam. Data dianalisis 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 kombinasi nyata antara perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi dan penambahan penyinaran terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik. Penambahan penyinaran tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik. Konsentrasi larutan kompos kotoran sapi 15% dan 30% terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik. Pembibitan dengan teknik hidroponik menunjukkan hasil yang sama dengan pembibitan dengan menggunakan media tanah polibag.

Kata kunci : penambahan lama penyinaran dan konsentrasi larutan, bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting bagi subsektor perkebunan dan sebagai penghasil minyak nabati yang menjadi komoditas ekspor unggulan Indonesia. Kelapa sawit menghasilkan minyak per hektar 5-7 kali lebih besar dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lain (Rafflegeau *et al.*, 2010).

Kebutuhan minyak kelapa sawit akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi penduduk (Sayer *et al.*, 2012). Corley memperkirakan kebutuhan minyak kelapa sawit dunia pada tahun 2050 sekitar 120-156 juta ton, sehingga perlu upaya peningkatan produksi. Peningkatan produksi kelapa sawit dapat dicapai dengan meningkatkan produktivitas kebun-kebun yang sudah ada dan memperluas areal (Corley, 2009; Phosri *et al.*, 2010; Sayer *et al.*, 2012).

Kelapa sawit meningkat dari tahun ke tahun, terlihat dari rata-rata laju pertumbuhan luas areal kelapa sawit selama 2004-2014 sebesar 7,67%, sedangkan produksi kelapa sawit meningkat rata-rata 11,09% per tahun. Peningkatan luas areal tersebut disebabkan oleh harga CPO yang relatif stabil di pasar internasional dan memberikan pendapatan produsen, khususnya petani yang menguntungkan. Pada tahun 2014 luas areal kelapa sawit meningkat menjadi 10,9 juta ha dengan produksi 29,3 juta ton CPO (Anonim, 2014). Perkembangan perkebunan kelapa sawit mempengaruhi peningkatan kebutuhan lahan. Kemudian bibit unggul sangat penting untuk memenuhi permintaan tanaman budidaya. Pengembangan pembibitan tanaman kelapa sawit dilakukan karena system 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*.

Hydroponics (hidroponik) berasal dari kata *Hydro* (*air*) dan *Ponos* (*kerja*). Istilah ini di usulkan oleh W. A. Setchell sehubungan dengan keberhasilan W. F. Gericke mengalami kesulitan dalam mencari istilah yang cocok untuk hasil percobaannya. Teknik baru yang dicobanya adalah bercocok tanam dengan air sebagai media tanam (Sumiarsih dan Indriani, 1992).

Di Indonesia hidroponik adalah bercocok tanam dengan menggunakan pasir, potongan batu apung, pecahan genteng, potongan sabut kelapa, atau bahan-bahan lainnya sebagai penopang berdirinya tanaman. Wadah tanaman berupa net pot, pot plastik, kantong plastik, atau wadah apa saja. Sistem pemberian larutan makanannya dilakukan berbagai cara sistem rendam, siram, air mengalir, semprot (Sumiarsih dan Indriani, 1992).

Sumber pupuk organik yang berada di sekitar alam yang berasal dari sisa tanaman, kotoran ternak juga dapat dimanfaatkan untuk menambah hara untuk pembibitan kelapa sawit. Menurut Novizan (2004) *cit.* Siswanto (2008), pupuk kandang mengandung unsur hara N, P, dan K yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah.

Dalam pemanfaatannya untuk tanaman, pupuk organik dalam bentuk kompos dapat diekstrak atau dibuat larutan kompos (Augustin, *cit.* Hastuti, 2011). Larutan kompos dibuat dari bahan organik yang telah menjadi kompos dimasukkan kedalam kantong kain tipis kemudian direndam dalam air selama 14 hari. Melalui proses ini diharapkan kandungan unsur hara kompos lebih tersedia bagi tanah dan tanaman (Hastuti, 2011). Selain itu menurut Brinton *at al.*, (1996) *cit.* Hastuti (2011) larutan kompos dapat digunakan untuk mengendalikan pathogen pada tanaman.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian KP-2 Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan ketinggian tempat 118 m di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Maret 2017.

Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat :

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : wadah air, pompa air, netpot, sterefom, 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 PPKS, larutan kompos kotoran sapi, arang skam, lampu LED , kertas label, talang air, selang dan air bersih.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode rancangan *split plot* yang terdiri dari *main plot* dan *sub plot*. *Main plot* dengan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi yang terdiri dari tiga aras yaitu D1 (15%), D2 (30%), dan D3 (45%). Sedangkan *sub plot* dengan penambahan penyinaran yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu P1 (0 Jam), P2 (4 Jam) dan P3 (8 jam). Dari dua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 ulangan, Sehingga diperoleh 45 sampel. Penanaman dengan teknik hidroponik dibandingkan dengan kontrol, bibit ditanam pada media tanah dalam polibag.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan *green house*

a. *Green house* dibuat dari bambu dengan ukuran panjang 5m dan lebar 3m.

- b. *Green house* membujur ke arah utara-selatan dengan tinggi 2,5m (barat) dan 2 (timur).
- c. Atap dan dinding *green house* ditutup dengan plastik transparan.
2. Pembuatan media tanam
 - a. Disiapkan arang sekam sejumlah yang dibutuhkan.
 - b. Dimasukkan arang sekam kedalam netpot selanjutnya media siap digunakan.
3. Pembuatan larutan kotoran sapi
 - a. Ember atau wadah disiapkan untuk membuat larutan kompos, dan 1 liter air bersih.
 - b. Kain katun tipis disiapkan sebagai tempat bahan larutan kompos. Sehingga air dapat meresap kedalam pori-pori kain katun.
 - c. Kompos dari kotoran sapi yang telah jadi disiapkan.
 - d. Kompos yang sudah jadi (1kg) dimasukan dalam kantung kain katun tipis yang dimasukan dalam 1 liter air + molase 100 ml kemudian dinkubasi selama 14 hari.
 - e. Setelah sekitar 2 minggu, larutan kompos kotoran sapi yang telah jadi disiapkan dalam sebuah ember kosong.
 - f. Cairan larutan kompos kotoran sapi diencerkan terlebih dahulu sesuai perlakuan sebelum diaplikasikan. Dengan keterangan konsentrasi 15% = 3L larutan kompos dan 17L air. Konsentrasi 30% = 6L larutan kompos dan air 14L air. Konsentrasi 45% = 9L larutan kompos 11L air.
4. Pembuatan instalasi hidroponik
 - a. Disiapkan bak nutrisi sebagai wadah penyuplai nutrisi yang dimana nantinya dialirkan pada tanaman.
 - b. Disiapkan talang air sampai dengan panjang 3,1m beserta tutupnya kemudian tutup talang air dilubangi dengan ukuran 10cm dan jarak antar lubang 10cm.
 - c. Disiapkan bambu untuk membuat kerangka penyangga talang air dengan tinggi talang sisi depan kerangka 90cm dan sisi belakang kerangka 80cm.
 - d. Tutup pangkal dan ujung pangkal kemudian dilubangi, bagian pangkal dan ujung pangkal berfungsi sebagai penyuplai nutrisi dan bak nutrisi dan bagian bagian yang sebagai lubang keluar nutrisi air dari talang air dan dikembalikan lagi ke dalam bak nutrisi.
 - e. Disiapkan pompa air untuk menaikkan atau menurunkan nutrisi dari bak nutrisi ke pangkal talang air.
5. Pembuatan instalasi lampu
 - a. Disiapkan sterofoam dengan tebal 1,5cm, lampu LED dan terminal colokan.
 - b. Disiapkan sterofoam dan dibentuk seperti balok panjang tanpa alas ukuran panjang 100cm, lebar 15cm dan tinggi 40cm.
 - c. Disiapkan kabel 3 buah dengan rangkain lampu parallel sebagai aliran listrik penambahan penyinaran.
 - d. Siapkan lampu LED 6 buah sebagai penambahan penyinarannya.
 - e. Sambungkan rangkaian lampu dengan sterofoam yang telah dibuat balok untuk penutup penyinaran tanaman.
 - f. Pasang terminal listrik dekat dengan colokan lampu LED yang telah jadi untuk mempermudah menghidupkan lampu.

Parameter yang diamati

Parameter pengamatan yang digunakan pada 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. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna setiap minggunya.

3. Luas daun (cm)
Luas daun diukur dengan menggunakan metode kertas millimeter atau dengan menggunakan rumus dari corley panjang x lebar x 0,57.
4. Diameter batang (cm)
Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong diameter batang diukur pada saat akhir penelitian.
5. Berat segar tajuk (g)
Semua bagian tanaman dibersihkan dengan air kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik pada akhir percobaan.
6. Berat kering tajuk (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.
7. Panjang akar (cm)
Panjang akar bibit diukur dari pangkal atau dasar batang sampai keujung akar yang terpanjang pada akhir percobaan dengan menggunakan penggaris.
8. Jumlah akar (helai)
Akar terlebih dahulu dibersihkan dengan air kemudian dihitung jumlah akar adventif dengan cara dihitung satu persatu.
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.

Analisis Data

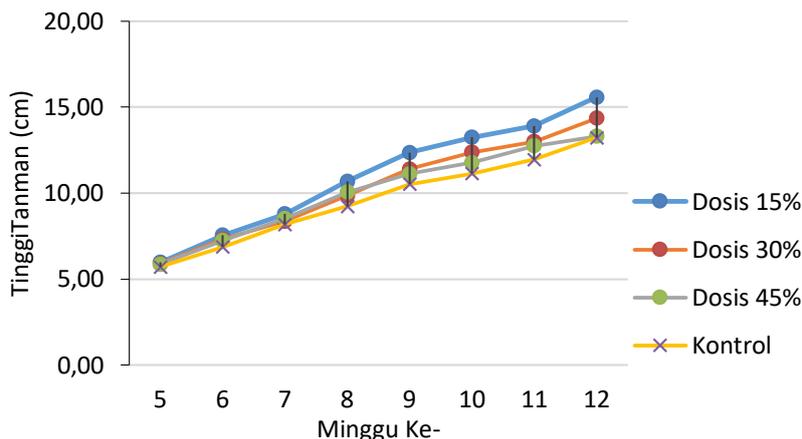
Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis variasi (ANOVA) dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan penambahan penyinaran terhadap semua pertumbuhan yang diamati. Jika terdapat pengaruh nyata analisis data di lanjutkan dengan uji jarak berganda duncan (*Duncan multiple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

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Analisis data hasil penelitian menggunakan sidik ragam (*analysis of variant*). Perbedaan antar perlakuan diuji lanjut menggunakan *duncan multiple range test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Hasil analisis disajikan dalam grafik dan tabel di bawah ini:

Tinggi Tanaman

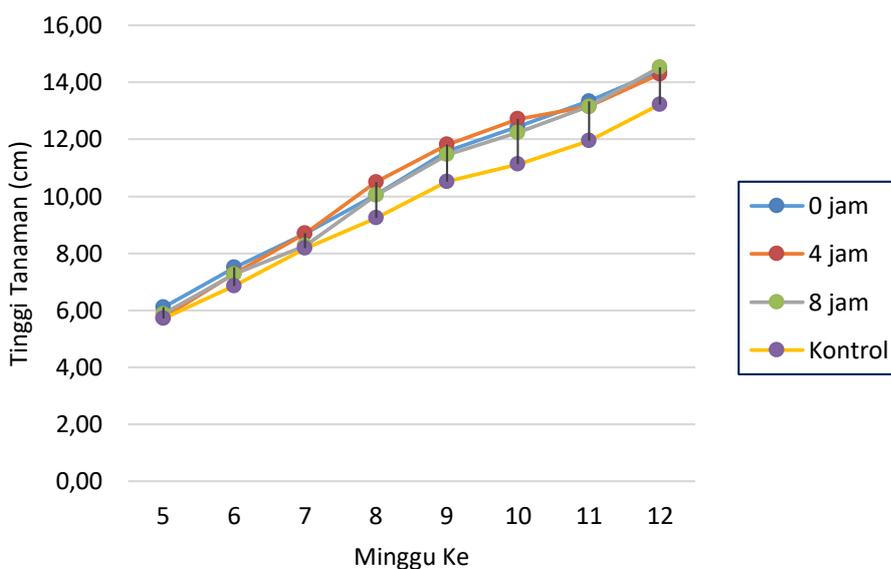
Laju penambahan tinggi tanaman diamati pada minggu ke-5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12. Laju penambahan tinggi tanaman disajikan dalam bentuk grafik, yang terdiri dari rerata tinggi tanaman per pengamatan dan per perlakuan. Grafik penambahan tinggi tanaman disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap laju penambahan tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik (cm)

Pada Gambar 1 menunjukkan laju penambahan tinggi tanaman yang hampir sama di minggu ke-5 hingga minggu ke-7. Tetapi pada minggu ke-8 hingga ke-10 laju penambahan tinggi

tanaman dengan konsentrasi 15% tumbuh paling cepat, sedangkan perlakuan kontrol dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan penambahan paling lambat.



Gambar 2. Pengaruh penambahan penyinaran terhadap laju pertumbuhan penambahan tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik (cm)

Pada Gambar 2 Menunjukkan laju penambahan tinggi tanaman yang hampir sama di minggu ke-5 hingga ke-7. Tetapi pada minggu ke-8 hingga minggu ke-12 laju penambahan tinggi tanaman dengan penambahan penyinaran 8 jam tumbuh paling cepat, sedangkan perlakuan kontrol dengan menggunakan media tanah polibag

menunjukkan penambahan paling lambat.

Hasil sidik ragam menunjukkan kombinasi penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 3). Perlakuan penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi

ada pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan

media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap tinggi bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik (cm).

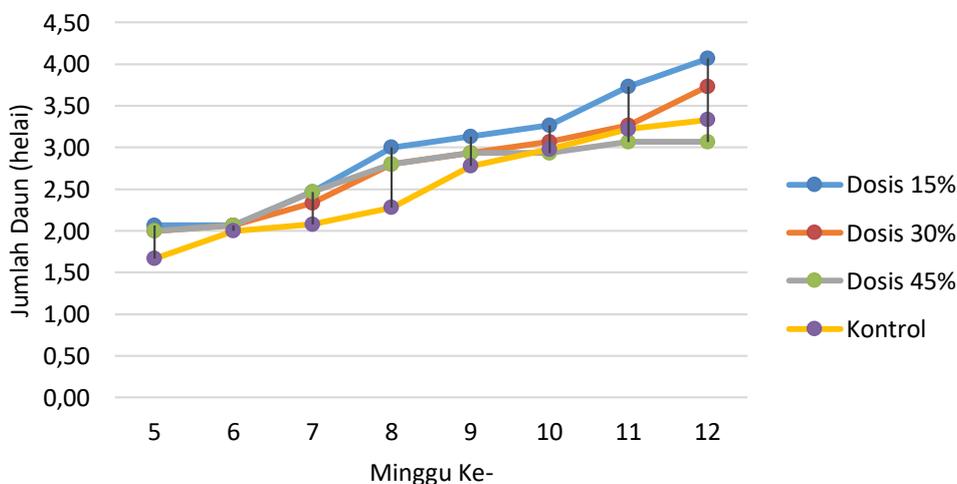
Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	15,60	15,22	15,90	15,57 a
30%	14,72	14,64	14,70	14,35 ab
45%	12,88	13,02	14,00	13,30 b
Rerata	14,40 p	14,29 p	14,53 p	14,41 i
Kontrol				13,23 i

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, tanaman tertinggi terdapat pada pemberian konsentrasi 15% dan 30%. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Jumlah Daun

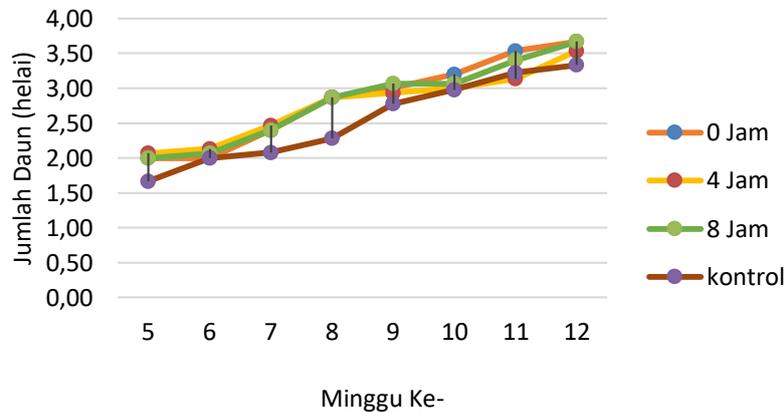
Laju penambahan jumlah daun diamati pada minggu ke-5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 13. Laju penambahan jumlah daun disajikan dalam bentuk grafik, yang terdiri dari rerata daun per pengamatan dan perlakuan. Grafik penambahan jumlah daun disajikan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar3. Pengaruh konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik (cm)

Pada Gambar 3 menunjukkan laju penambahan jumlah daun yang hampir sama di minggu ke-5 hingga ke-7. Tetapi pada minggu ke-8 hingga ke-12 laju penambahan jumlah daun dengan penambahan konsentrasi 15% tumbuh

paling banyak, sedangkan perlakuan dengan konsentrasi 45% menunjukkan jumlah daun yang paling sedikit.



Gambar 4. Pengaruh penambahan penyinaran terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik (cm)

Pada Gambar 4 menunjukkan laju penambahan jumlah daun yang sama di minggu ke-5 hingga minggu ke-8. Tetapi pada minggu ke-9 hingga ke 13 laju penambahan jumlah daun dengan penambahan penyinaran 8 jam tumbuh paling banyak, sedangkan perlakuan kontrol dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan jumlah daun paling sedikit.

kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 4). Perlakuan penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap jumlah daun, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi ada pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan

Tabel 2. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik (helai).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	4	4	4,2	4,07 a
30%	4	3,4	3,6	3,67 b
45%	3	3	3,2	3,07 c
Rerata	3,67 p	3,47 p	3,67 p	3,6 i
Kontrol				3,33 i

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah daun terbanyak terdapat pada pemberian konsentrasi 15%. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Luas Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan

penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 5). Perlakuan penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap luas daun, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi ada pengaruh nyata terhadap luas daun. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap luas daun bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik (cm²).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	46,46	44,15	48,22	46,24 a
30%	41,6	35,77	35,59	37,65 b
45%	25,07	34,5	33,59	31,05 b
Rerata	37,71 p	38,14 p	39,1 p	38,31 i
Kontrol				51,43 i

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap luas daun, luas daun terbanyak terdapat pada pemberian konsentrasi 15%. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Diameter batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan

penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 6). Perlakuan penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap diameter batang, demikian pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata terhadap diameter batang. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap diameter batang bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik (mm).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	7,8	7	7	7,2 a
30%	7,6	7,4	6,6	7,2 a
45%	6,4	7,2	6,6	6,7 a
Rerata	7.2 p	7,2 p	6,7 p	7 i
Kontrol				8,2 i

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang, demikian pada konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Berat Segar Tajuk

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan

kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 7). Perlakuan penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi ada pengaruh nyata terhadap berat segar tajuk. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap berat segar tanaman bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik (g).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	1,87	1,6	1,73	1,73 a
30%	1,55	1,52	1,33	1,47 ab
45%	1	1,21	1,15	1,12 b
Rerata	1,47 p	1,44 p	1,4 p	1,44 i
Kontrol				2,66 i

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi berpengaruh terhadap berat segar tajuk, berat segar tajuk terberat terdapat pada pemberian konsentrasi 15% dan 30%. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Berat Kering Tajuk

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan

penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 8). Penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap berat kering tajuk, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi ada pengaruh nyata terhadap berat kering tajuk. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap berat kering tanaman bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik (g).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	0,45	0,42	0,43	0,43 a
30%	0,39	0,38	0,33	0,37 ab
45%	0,24	0,32	0,3	0,29 b
Rerata	0,36 p	0,37 p	0,36 p	0,36 i
Kontrol				0,63 i

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, berat segar tajuk terberat terdapat pada pemberian konsentrasi 15% dan 30%. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Panjang Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan

bahwa kombinasi penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi ada pengaruh nyata (Lampiran 9). Penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap panjang akar, demikian pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata terhadap panjang akar. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap panjang akar bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik (cm).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	9,5	10,9	12,3	10,9 a
30%	11,9	8,9	9,5	10,10 a
45%	10,3	11,2	11,8	11,10 a
Rerata	10,56 p	10,33 p	11,2 p	10,7 j
Kontrol				22,27 i

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

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotor sapi berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang tidak sama untuk parameter pertumbuhan panjang akar.

Jumlah Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan

penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 10). Penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap jumlah akar, demikian pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata terhadap jumlah akar. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap jumlah akar bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik *hidroponik* (helai).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	4,8	4,6	4,2	4,53 a
30%	4	4	4,4	4,13 a
45%	3,4	4	4,6	4,33 a
Rerata	4,06 p	4,53 p	4,4 p	4,33 i
Kontrol				2,22 i

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

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar, demikian pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah akar. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Berat Segar Akar (g)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan

penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh (Lampiran 11). Penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap berat segar akar, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi ada pengaruh nyata terhadap berat segar akar. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap jumlah berat segar akar bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik *hidroponik* (g).

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	0,78	0,68	0,74	0,73 a
30%	0,7	0,69	0,6	0,66 ab
45%	0,4	0,6	0,55	0,52 b
Rerata	0,62 p	0,66 p	0,63 p	0,64 i
Kontrol				0,71 i

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

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar akar, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoranya berpengaruh nyata terhadap berat segar akar, berat segar akar terberat terdapat pada pemberian konsentrasi 15% dan 30%. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama.

Berat Kering Akar (g)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi penambahan

penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi tidak ada pengaruh nyata (Lampiran 12). Penambahan penyinaran tidak ada pengaruh nyata terhadap berat kering akar, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi ada pengaruh nyata terhadap berat kering akar. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan menggunakan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama (Lampiran 13). Pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap berat kering akar segar bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik *hidroponik*. (cm)

Konsentrasi	Penambahan Penyinaran			Rerata
	0 jam	4 jam	8 jam	
15%	0,25	0,23	0,23	0,24 a
30%	0,21	0,2	0,18	0,2 ab
45%	0,12	0,18	0,16	0,15 b
Rerata	0,195 p	0,20 p	0,19 p	0,20 i
Kontrol				0,13 i

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

Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar, sedangkan pada perlakuan konsentrasi larutan kompos kotoran berpengaruh nyata terhadap berat kering akar, berat kering akar terberat terdapat pada pemberian konsentrasi 15% dan 30%. Pembibitan dengan teknik hidroponik dan dengan media tanah polibag menunjukkan hasil yang sama

PEMBAHASAN

Hasil dari sidik ragam (*analysis of variance*) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi larutan kompos kotoran sapi dan penambahan penyinaran tidak saling memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery*. Berarti masing-masing perlakuan berpengaruh secara mandiri.

Pemberian perlakuan penambahan penyinaran menunjukkan tidak ada pengaruh nyata terhadap semua parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat segar taman, berat kering tanaman, panjang akar, jumlah akar, berat

segar akar, berat kering akar. Perlakuan penambahan penyinaran 0 jam, 4 jam, 8 jam menunjukkan hasil yang sama pada semua parameter pertumbuhan. 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*). Penambahan penyinaran dengan warna putih dengan waktu jam yang berbeda-beda tidak berpengaruh pada semua parameter. Lampu warna putih terdiri dari material seperti Biru/UV dengan fosfor kuning dan memiliki spektrum (panjang gelombang) yang luas. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan antara fotoperiodisme dan panjang gelombang sangatlah baik, dapat dilihat dari hasil pengamatan yang menunjukkan tidak ada beda nyata (Kurniawati, 2010). Hasil sidik ragam menunjukkan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi menunjukkan pengaruh nyata pada beberapa parameter antara lain, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat segar akar, dan berat kering akar (Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 5, Tabel 6, Tabel 9, Tabel 10) tetapi tidak ada pengaruh nyata terhadap diameter batang, panjang akar dan jumlah akar (Tabel 4, Tabel 7, Tabel 8). Konsentrasi yang baik ialah dengan konsentrasi 15%. Hal ini diduga karena kepekatan larutan sangat berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara oleh akar tanaman,

karena proses penyerapan unsur hara oleh akar tanaman dipengaruhi oleh proses difusi dan osmosis akar. Semakin pekat larutan akan memperlambat penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Semakin encer larutan, maka penyerapan unsur hara semakin cepat namun kadar unsur hara yang diserap tanaman persatuan waktu lebih sedikit (Prawinata *et al.*, 1995 cit, Rohmiyati, 2006).

Unsur hara pada pupuk cair kompos kotoran sapi mengandung 0,018% N, 0,009% P, 0,810% K, 0,759 C, C/N 41.355. Pupuk kandang sapi memiliki kadar serat yang tinggi, hal ini terbukti dari hasil pengukuran C/N rasio yang cukup tinggi >40 yang terkandung di dalam kompos kotoran sapi. Tingginya kadar C dalam larutan kompos kotoran sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisikan bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N (Nugroho, 2015)

Pupuk cair kompos kotoran sapi merupakan pupuk yang hasil kadar unsur haranya paling kecil dibandingkan dengan kadar unsur hara pupuk cair kompos kotoran lainnya, tapi karena umumnya rendah sehingga kadar hara tersebut signifikan atau beda nyata dalam mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery*. Disamping itu bibit yang masih berumur sangat muda (*pre nursery*) sebagian unsur hara masih diperoleh dari cadangan makanan yang tersimpan dalam biji. Bahwa ada masa pembibitan *pre nursery*, unsur hara yang diperlukan tanaman masih disediakan oleh biji. Selama 3 bulan pertama perkecambahan di *pre nursery*, unsur hara yang dibutuhkan tanaman masih diperoleh dari endosperma dan haustorium. Ketika endosperma dan haustorium sudah tidak berfungsi lagi, maka akar primer yang muncul di dalam tanah akan mengambil alih fungsi haustorium. Didukung oleh pendapat Risza (1994) bahwa kecambah sawit sampai dengan umur 3-4 bulan masih mendapatkan suplai makanan endospermnya.

Pemberian penambahan penyinaran dan

konsentrasi larutan kompos kotoran sapi menunjukkan pengaruh nyata dalam pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik. Selain itu perbandingan antara perlakuan dengan kontrol menunjukkan pengaruh pada panjang akar. Hal ini menunjukkan pengaruh bahwa setiap perlakuan memberikan peningkatan biomassa yang signifikan dalam mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak ada kombinasi nyata antara perlakuan penambahan penyinaran dan konsentrasi larutan kompos kotoran sapi terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery* dengan teknik hidroponik.
2. Penambahan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik.
3. Konsentrasi larutan kompos kotoran sapi 15% dan 30% terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan teknik hidroponik.
4. Pembibitan dengan teknik hidroponik menunjukkan hasil yang sama dengan pembibitan dengan menggunakan media tanah polibag.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. *Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkat*. Ditjenbun. Jakarta
- Akiyat. 2005. *Pembibitan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta.
- Blogspot. 2011. *Faktor-faktor penting dalam budidaya hidroponik*. <http://hidroponik-tanaman.blogspot.com/2011/12/faktor-faktor-penting-dalam-budidaya.html>.
- Corley, R.H.V. 2009. *How much oil palm do we need?* Environ. Sci. Policy 12:134-139.

- Deptan. 2012. *Luas Areal Kelapa Sawit Menurut Provinsi di Indonesia, 2008-2012*. <http://www.deptan.go.id>. [diunduh 22 12 2016].
- Dirjenbun. 2009. *Statistika Perkebunan Indonesia 2008-2010 Kelapa Sawit*. J(ID): Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Ginting, E. N., 2009. *Pembibitan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Halvin, J.L., J.D Beaton., S.L Tisdale., and W.L Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizer. An Introduction to Nutrient management*. 6^y td. Prentice Hall. New Jersey.
- Hartatik, W. dan L.R. Widowati, 2010. *Pupuk Kandang*. <http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id>
- Hastuti, P.B. 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*. Deepublish. Yogyakarta.
- <http://sulsel.litbang.deptan.go.id>, 2003. Sistem Integritas Padi – Ternak.
- Indrianingsih, C. 2004. *Pengaruh Perbedaan Lama Penambahan Penyinaran Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanam Krisan (*Chrysanthemum indicum* cv. *Tam Talk*)*. J. Ilmu Pertanian 12(3) : 35-42
- Jones, J.B. 2005. *Hidroponics a Partical Guide For The Soilless Grower*. Second edition. CRC Press. Washington, D.C.
- Kurniawati, L., 2010. *Pengaruh Pencahayaan LED*. UI. Jakarta
- Lingga, P. Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.Mangoensoekarjo. Soepadiyo dan Semangun. Haryono. 2000. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Gadjah Mada University Press. Jakarta.
- Nyakpa, M.Y., M.A. Pulungan., A.G Amrah., A. Munawar., G.B Hong dan Nurhayati Hakim. 1988. *Keseburan Tanah*. Penerbit Univesitas Lampung. Lampung.
- Nugroho, P. 2015. *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Oil World. 2009. *dalam Purwanto*. Indonesia dan energi dunia.(indonesia-dan-energi-dunia.html). [diunduh 22 12 2016].
- Pardamean, M. 2011. *Sukses Membuka Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Phosri, C., A. Rodriguez, I.A. Sanders, P. Jeffries. 2010. *The role of mycorrhizas in more sustainable oil palm cultivation*. Agric., Ecosyst. Environ. 135:187-193.
- Prihmantoro, H. Indriyani, Y.H. 2001. *Hidroponik sayuran semusim untuk bisnis dan hobi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rafflegeau, S., I. Michel-Dounias, B. Tailliez, B. Ndigui, F. Papy. 2010. *Unexpected N and K nutrition diagnosis in oil palm smallholdings using references of highyielding industrial plantations*. Agron. Sus tain. Dev.30:777-787.
- Risza, Suyatno. 1994. *Kelapa Sawit (Upaya Peningkatan Produktivitas)*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rohmiyati, S. M, Made S, dan P. B. Hastuti. 2006. *Pengaruh Pelarutan dan Lama Inkubasi (dengan aerasi) Bahan Organik terhadap hasil Sawi (*Brassica juncea*)*. *Buletin Ilmiah Instiper* Vol. 13 (1) : 1 – 11.
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan jilid 2*. Terjemahan dari Plant Physiology 4th Edition. ITB. Bandung.
- Sani, Berlin. 2015. *Kupas Tuntas Hidroponik*. Kata Pena. Jakarta.
- Sayer, J., J. Ghazoul, P. Nelson, A.K. Boedhihartono. 2012. *Oil palm expansion transforms tropical landscapes and livelihoods*. *Global Food Secur.* 1:114-119.
- Sumiarsih, Emmy dan Indriani, Hety. 1992. *Tanaman Hias*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sunarko. 2009. *Budidaya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit dengan Sistem Kemitraan*. (ID): Agromedia Pustaka. Jakarta.

Susanto. R. 2002. *Penerapan pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
Wijayani, S. 2012. *Biologi*. Amara Books, Yogyakarta.