

PENGARUH PENGGUNAAN NUTRIMEDIA BLOK PADA BERBAGAI JENIS TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI *PRE NURSERY*

Aulia Putra¹, Dr. Ir. Candra Ginting, MP², Elisabeth Nanik Kristalisasi, SP., M²

¹Mahasiswa fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan nutrimedia blok pada berbagai jenis tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dan mengetahui kombinasi nutrimedia blok yang baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Penelitian ini dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP-2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Maret – Juli 2016. Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Ancak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah jenis nutrimedia yang terdiri dari tanah + NPKMg, nutrimedia blok penuh, nutrimedia setengah blok, dan nutrimedia tanpa blok. Faktor kedua adalah berbagai jenis tanah yang terdiri dari regosol, latosol, dan grumusol. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of variance*) dan apabila terdapat perlakuan yang berbeda nyata, maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda *Duncan* (*Duncan Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* yaitu tinggi bibit dan kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam. kombinasi perlakuan semua jenis tanah dengan pemberian pupuk NPKMg, kombinasi perlakuan nutrimedia setengah blok dengan semua jenis tanah, kombinasi perlakuan nutrimedia tanpa blok dengan semua jenis tanah, dan kombinasi perlakuan nutrimedia blok penuh dengan tanah latosol memberikan pengaruh sama baik terhadap tinggi tanaman, sedangkan kombinasi nutrimedia setengah blok dengan semua jenis tanah memberikan pengaruh sama baik terhadap kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam.

Kata kunci : kelapa sawit, nutrimedia, dan jenis tanah.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki prospek sebagai tanaman multiguna dan sumber devisa perekonomian nasional. Perkebunan kelapa sawit telah diperluas secara besar-besaran dengan pola perkebunan besar, pola kebun inti-plasma, pola kemitraan bagi hasil, dan pola-pola lainnya. Luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2015 baru mencapai 11. 300.370 ha dengan produksi 31.284.306 ton (Anonim, 2016).

Perkembangan luas perkebunan tidak sebanding dengan ketersediaan lahan yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit. Salah satu solusi untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan penggunaan bahan organik. Bahan

organik telah terkenal dalam menanggulangi lahan kritis baik secara fisik, kimia, maupun biologis. Selain itu, bahan organik juga mudah didapat di alam sekitar sehingga memberikan efisiensi terhadap biaya dan jumlah ketersediaannya.

Salah satu kelebihan bahan organik adalah dapat menyediakan unsur hara dan air bagi tanaman. Unsur hara dan air sangat dibutuhkan tanaman untuk mengaktifkan hormon dan enzim pertumbuhan tanaman yang dimulai saat usia dini tanaman yaitu pembibitan hingga tahap produktif. Kualitas dan kuantitas yang akan dihasilkan oleh tanaman sangat bergantung terhadap kualitas bibit yang digunakan, maka proses pembibitan merupakan proses yang perlu mendapat perhatian khusus untuk menentukan

kualitas tanaman ke depannya. Pembibitan pada tanaman kelapa sawit dibagi menjadi dua cara yaitu *single stage* dan *double stage*. Pada umumnya pembibitan kelapa sawit menggunakan cara *double stage* yang terbagi menjadi dua bagian yaitu *pre nursery* dan *main nursery*.

Pembibitan *pre nursery* merupakan pembibitan yang dimulai dari tahap kecambah hingga tanaman berumur 3-4 bulan. Pada tahap pembibitan ini kualitas hara pada media tanam sangat menentukan bagi keberlangsungan hidup dan kualitas bibit ke depannya. Media tanam harus kaya akan unsur hara dan dapat menyimpan air untuk kebutuhan tanaman. Ketika media tanam tidak dapat melakukan peran tersebut, maka dilakukan modifikasi media tanam dengan penambahan bahan organik dapat menjadi solusi dalam pemecahan masalah tersebut. Salah satu bentuk modifikasi media tanam adalah nutrimedia blok.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di kelurahan Maguwoharjo, kecamatan Depok, kabupaten Sleman, provinsi D. I. Yogyakarta, pada ketinggian 118 mdpl. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2016.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat press blok, timbangan analitik, cangkul, gelas ukur, drum, meteran, martil, gergaji, paku, kawat, kertas label, gembor, paranet, penggaris dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah kecambah benih kelapa sawit, pelepah kelapa sawit varietas D x P Palm Oil Seed Costa rica, daun *Mucuna bracteata*, akar eceng gondok, pupuk NPKMg, tepung tapioka, fungisida, pestisida, *polybag* ukuran 18 x 9 cm; diameter 18 cm, plastik, bambu, tanah regosol, tanah latosol, tanah grumusol, dan air.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan faktorial yang terdiri dari dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dan terdiri dari empat ulangan. Faktor pertama adalah jenis Nutrimedia blok yang terdiri dari 4 aras yaitu tanah dengan pupuk NPKMg, nutrimedia blok penuh, nutrimedia setengah blok, dan nutrimedia tanpa blok. Faktor kedua adalah jenis tanah untuk bahan pencampur nutrimedia blok, yang terdiri dari 3 aras yaitu; tanah regosol, tanah latosol, tanah grumusol. Berdasarkan kedua faktor diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 4 ulangan. Jumlah bibit yang diperlukan untuk percobaan adalah : $4 \times 3 \times 4 = 48$ bibit.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan lahan dan pembuatan *green house*

Lahan dibersihkan dari gulma-gulma dan permukaan tanah diratakan, kemudian membuat rumah pembibitan dengan naungan plastik bening untuk mencegah bibit kelapa sawit terhadap sinar matahari langsung dan menghindari terbongkarnya tanah di *polybag* akibat terpaan air hujan, serta pembuatan pagar-pagar pembatas bambu yang kemudian diberi platik dan paranet yang berguna untuk menghindari gangguan dari serangan hama.

2. Persiapan alat press blok

Alat press blok diperoleh dari gedung Pilot Plan Instiper Yogyakarta. Alat press blok menggunakan potongan pipa paralon dengan diameter dan tinggi *polybag* 18 x 18 cm yang biasa digunakan untuk bibit kelapa sawit di *pre nursery* dapat dilihat pada lampiran 11. Alat press blok digunakan untuk mencetak dan mengepress nutrimedia blok.

3. Persiapan tanah regosol, tanah latosol, dan tanah grumusol

Tanah regosol diperoleh dari daerah kecamatan Pakem, kabupaten Sleman, provinsi D. I. Yogyakarta. Tanah latosol diperoleh dari daerah kecamatan Pelayan, kabupaten Gunung Kidul, provinsi D. I. Yogyakarta. Kemudian tanah grumusol

diperoleh dari daerah kecamatan Patuk, kabupaten Gunung Kidul, provinsi D. I. Yogyakarta

4. Pembuatan “nutrimedia blok”

Nutrimedia blok adalah media tanam yang dimodifikasi dengan cara dipress atau diblok dengan menggunakan alat press blok sehingga menjadi media tanam yang padat, kompak, kaya nutrisi dan dapat menyimpan air untuk kebutuhan pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit. Media ini tersusun dari limbah-limbah perkebunan kelapa sawit yang terdiri dari pelepah sawit, daun *Mucuna bracteata*, dan akar dari tanaman eceng gondok yang kemudian dicampur dengan tanah sehingga bersifat *applicable* dan *sustainable* sebagai media tanam. Cara pembuatan nutrimedia blok adalah sebagai berikut :

- a. Tanah regosol, latosol, dan grumusol diayak dengan ayakan sehingga menjadi butiran halus sehingga terbebas dari sisa-sisa sampah dan akar tumbuhan liar. Kemudian masing-masing tanah hasil ayakan dikumpulkan pada ember yang berbeda sesuai jenis tanahnya.
- b. Pelepah kelapa sawit, daun *Mucuna bracteata*, dan akar eceng gondok dicacah hingga halus. Kemudian dikumpulkan dan dicampur hingga homogen ke dalam drum dengan perbandingan masing-masing bahan secara berurutan 7 kg : 7 kg : 6 kg untuk menghasilkan 20 kg bahan.
- c. Kemudian dilakukan pencampuran pelepah kelapa sawit, daun *Mucuna bracteata*, dan akar eceng gondok dengan masing-masing jenis tanah dengan perbandingan 60 : 40 sehingga menghasilkan campuran dengan 3 jenis tanah yang diletakkan pada tiga ember yang berbeda.
- d. Setelah itu dilakukan proses pembuatan larutan tepung tapioka sebagai perekat nutrimedia blok. Proses tersebut dilakukan dengan mencampurkan tepung tapioka sebanyak 1 kilogram dengan 10 liter air, kemudian dipanaskan pada wajan hingga larutan mengental.

e. Selanjutnya larutan tepung tapioka disiramkan pada campuran nutrimedia blok dengan 3 jenis tanah dan diaduk hingga homogen.

f. Kemudian dilakukan proses pencetakan nutrimedia blok dengan menggunakan alat press blok. Cara pencetakan adalah memasukan semua bahan ke dalam pipa paralon sebagai cetakan yang telah dilapisi dengan menggunakan *polybag*. Pencetakan dilakukan menggunakan balok kayu yang berbentuk silinder sesuai ukuran *polybag*. Pada kayu tersebut diberi baut dengan panjang 5 cm yang bertujuan untuk memberikan lubang tanam secara otomatis pada nutrimedia blok. Pembuatan lubang tanam dengan kedalaman 1-3 cm. Setelah itu dilakukan proses pengepressan nutrimedia blok sesuai dengan perlakuan yaitu :

N0 = tanah satu polybag penuh tanpa diblok.

N1 = campuran nutrimedia sebanyak satu polybag kemudian diblok penuh.

N2 = campuran nutrimedia diblok sebanyak setengah *polybag* dan setengahnya lagi campuran nutrimedia tanpa diblok.

N3 = campuran nutrimedia satu *polybag* penuh tanpa diblok.

g. Kemudian didiamkan selama 5 menit, selanjutnya dilakukan pengeluaran nutrimedia blok beserta *polybagnya* dari alat press blok, setelah itu nutrimedia blok dikeringkan dengan menggunakan cahaya matahari.

h. Setelah kering, nutrimedia blok siap diaplikasikan sesuai perlakuan.

5. Pemberian fungisida organik

Fungisida organik terbuat dari jahe, laos, dan kunir dengan perbandingan 1 ons : 1 ons : 1 ons. Kemudian bahan tersebut diekstrak dan dicampurkan dengan 1 liter air. Fungisida diaplikasikan pada setiap perlakuan untuk menghambat tumbuhnya jamur pada media tanam. Pemberian fungisida dilakukan seminggu sebelum dilakukan penanaman. Pemberian

fungisida diaplikasikan dengan dosis 5 ml/liter air untuk 100 tanaman. Apabila penggunaan fungisida berlebihan akan mengakibatkan penyakit yang berkembang menjadi resisten, resurgensi, terbunuhnya makhluk hidup bukan sasaran, dan gangguan kesehatan pada manusia (Semangun, 1993).

6. Pengaturan *polybag*

Polybag yang digunakan adalah ukuran 18 x 18 cm yang telah diisi nutrimedia blok. Kemudian diatur di dalam rumah pembibitan (*green house*) dengan jarak antar perlakuan 25 cm. Setelah itu, masing-masing *polybag* diberi label sesuai dengan perlakuan.

7. Penanaman

Kecambah ditanam ke dalam lubang tanam dan ditutup dengan menggunakan sisa nutrimedia blok yang telah dikeluarkan pada saat pembuatan lubang tanam dengan memberikan tekanan secara perlahan agar akar (*radikula*) dan batang (*plumula*) tidak patah. Posisi bakal batang (*plumula*) menghadap keatas, sedangkan bakal akar (*radikula*) menghadap ke bawah. Proses penanaman kecambah harus dilakukan secara hati-hati.

8. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari dilakukan dengan cara manual (menggunakan gembor), yaitu pada pagi hari dan sore hari. Sumber air berasal dari air lokasi penelitian.

9. Pemupukan

Pemberian pupuk majemuk (NPKMg) pada perlakuan tanah dalam bentuk taburan granul yang dilakukan setelah bibit berumur 1 bulan dengan interval waktu sekali aplikasi selama proses penelitian. Pemupukan diaplikasikan dengan cara metode *broadcast* pada tanah dipinggir *polybag* sebanyak 3 gram pupuk NPKMg untuk masing-masing bibit.

10. Perawatan

Perawatan dilakukan agar tanaman bibit kelapa sawit tidak terganggu oleh organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti gulma dan hama. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara manual yaitu

dengan cara dicabut gulma baik yang berada di dalam *polybag* maupun diluar *polybag*. Sedangkan pengendalian hama dilakukan secara *chemist* menggunakan pestisida, namun pengendalian hama dilakukan secara kondisional apabila terdapat jumlah hama yang menyerang tanaman dalam jumlah banyak.

Parameter Pengamatan Penelitian

Variabel yang diukur dan diamati adalah sebagai berikut :

1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman didapat dengan cara mengukur bibit dari pangkal batang sampai pucuk atau daun termuda dari bibit. Pengukuran dilakukan setelah bibit berumur satu bulan dengan interval satu minggu sekali.

2. Jumlah pelepah

Jumlah pelepah diperoleh dengan cara menghitung jumlah pelepah yang sudah membuka sempurna. Penghitungan dilakukan pada akhir penelitian.

3. Lingkaran batang

Lingkaran batang diperoleh dengan cara mengukur perbandingan lingkaran batang bibit kelapa sawit dengan menggunakan rumus $2\pi r$ atau $\pi d = 3,14 \times$ diameter batang bibit kelapa sawit. Pengukuran dilakukan setelah diaplikasikan pada nutrimedia blok dan pada perlakuan tanah dengan pupuk NPKMg. Penghitungan dilakukan pada setiap minggu setelah 1 bulan penanaman.

4. Berat segar tajuk tanaman

Berat segar tajuk tanaman didapat dengan cara memisahkan bagian batang dan daun bibit dengan akar kemudian dibersihkan setelah itu ditimbang.

5. Berat kering tajuk tanaman

Bagian batang dan daun tanaman yang dioven dengan suhu 60-80°C selama kurang lebih 48 jam atau sampai diperoleh berat konstan, yaitu setelah didinginkan, ditimbang. Selanjutnya dioven lagi kurang lebih 1 jam, kemudian setelah dingin ditimbang kembali. Apabila tidak terjadi penurunan berat, berarti sudah mencapai berat konstan.

6. Berat segar akar tanaman

Berat segar akar tanaman didapat dengan cara mengambil semua bagianperakaran tanaman lalu dibersihkan dari kotoran, ditiriskan dan dikering anginkan kemudian ditimbang.

7. Berat kering akar tanaman

Berat kering akar tanaman didapat dengan cara mengambil semua bagian perakaran tanaman pada *polybag* kemudian akar dioven dengan suhu 60-80°C selama kurang lebih 48 jam atau sampai diperoleh berat konstan.

8. Berat segar tanaman

Berat segar tanaman didapat dengan cara menjumlahkan hasil pengukuran berat segar tajuk ditambah dengan hasil penimbangan berat segar akar sehingga diperoleh hasil perhitungan berat segar tanaman.

9. Berat kering tanaman

Berat kering tanaman didapat dengan cara menjumlahkan hasil pengukuran berat kering tajuk ditambah dengan hasil penimbangan berat kering akar sehingga diperoleh hasil perhitungan berat kering tanaman.

10. Kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam

Kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam didapat dengan cara

menjumlahkan hasil pengukuran berat jenuh media tanam dikurangi hasil pengukuran berat kering media tanam.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5 %. Apabila ada beda nyata dalam perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

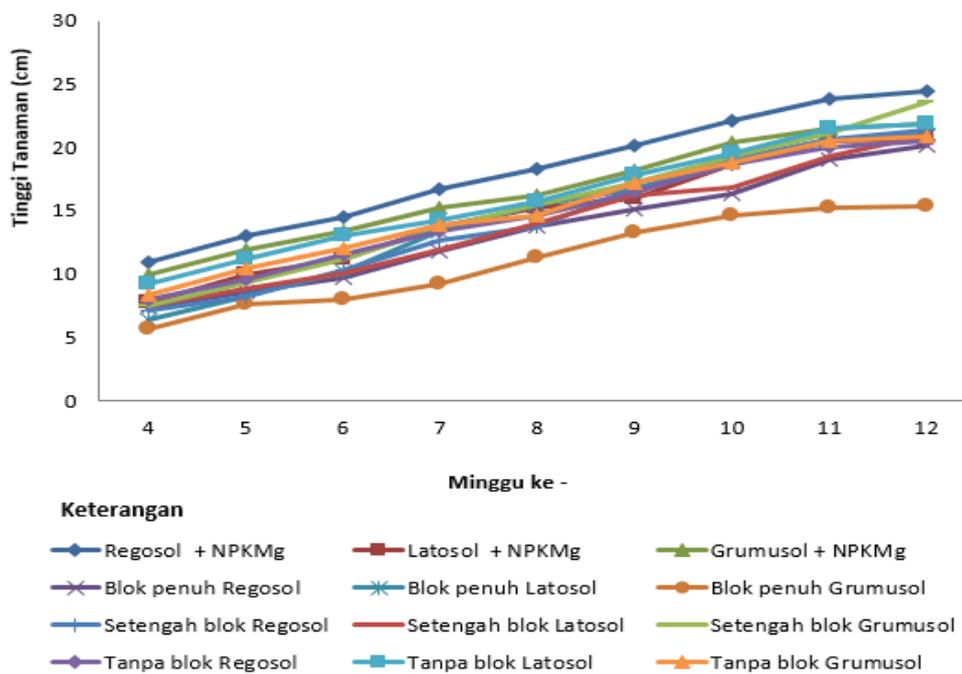
HASIL DAN ANALISIS HASIL

Hasil pengamatan pertumbuhan bibit kelapa sawit dari 10 parameter meliputi: tinggi tanaman (cm), jumlah pelepah (helai), lingkaran batang tanaman (cm), berat segar tajuk tanaman (g), berat kering tajuk tanaman (g), berat segar akar tanaman (g), berat kering akar tanaman (g), berat segar tanaman (g), berat kering tanaman (g), dan kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam (g) setelah dianalisis diperoleh hasil sebagai berikut:

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diamati setiap minggu yang dimulai pada umur tanaman minggu keempat setelah tanam. Dinamika tinggi tanaman disajikan dalam Gambar 1.

Gambar 1. Tinggi tanaman berbagai kombinasi perlakuan, 4-12 minggu setelah tanam.



Gambar 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada semua kombinasi perlakuan mengalami pertumbuhan yang stabil hingga minggu ke-5, namun pada minggu ke-5 hingga minggu ke-12 pada kombinasi perlakuan blok penuh dengan tanah grumusol mengalami pertumbuhan yang melambat, sedangkan kombinasi perlakuan tanah regosol dengan pupuk NPKMg mengalami pertumbuhan stabil secara periodik.

Sidik ragam tinggi tanaman yang disajikan dalam Lampiran 1. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan nutrimedia juga memberikan pengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan pengaruh jenis tanah berbeda tidak nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Keterangan
	Tanah+N PKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	----- cm -----				
Regosol	24.23 c	20.13 b	21.30 bc	20.55 bc	
Latosol	20.58 bc	21.00 bc	21.03 bc	21.88 bc	(+)
Grumusol	21.83 bc	15.40 a	23.50 bc	20.90 bc	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(+) : Interaksi berbeda nyata.

Tabel 1 menunjukan bahwa kombinasi perlakuan semua jenis tanah dengan pemberian pupuk NPKMg, kombinasi perlakuan nutrimedia setengah blok dengan semua jenis tanah, kombinasi perlakuan nutrimedia tanpa blok dengan semua jenis tanah, dan kombinasi perlakuan nutrimedia blok penuh dengan tanah latosol memberikan pengaruh sama baik terhadap tinggi tanaman, sedangkan kombinasi perlakuan nutrimedia blok penuh dengan tanah grumusol memberikan pengaruh terendah terhadap tinggi tanaman.

Jumlah pelepah

Sidik ragam jumlah pelepah yang disajikan dalam Lampiran 2. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah pelepah. Perlakuan nutrimedia memberikan pengaruh secara nyata terhadap jumlah pelepah, sedangkan pengaruh jenis tanah berbeda tidak nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah pelepah pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	-----cm-----				
Regosol	4.75	3.50	4.50	4.00	4.19 p
Latosol	4.50	4.00	4.50	4.50	4.38 p
Grumusol	4.75	4.00	4.25	4.50	4.38 p
Rerata	4.67 b	3.83 a	4.42 b	4.33 b	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tanah dengan pupuk NPKMg, nutrimedia setengah blok, dan nutrimedia tanpa blok memberikan sama baik terhadap jumlah pelepah. Tetapi perlakuan nutrimedia blok penuh memberikan pengaruh terendah terhadap jumlah pelepah.

Lingkar batang tanaman

Sidik ragam lingkaran batang tanaman yang disajikan dalam Lampiran 3. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap lingkaran batang tanaman. Perlakuan nutrimedia dan jenis tanah juga memberikan pengaruh tidak nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Lingkar batang tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	-----cm-----				
Regosol	2,74	2,61	2,61	2,61	2,64 p
Latosol	2,58	2,43	2,46	2,82	2,57 p
Grumusol	3,11	2,21	2,64	2,46	2,60 p
Rerata	2,81 c	2,42 c	2,57 c	2,63 c	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 3 menunjukkan bahwa semua perlakuan nutrimedia dan jenis tanah memberikan pengaruh sama baik terhadap lingkaran batang tanaman.

Berat segar tajuk tanaman

Sidik ragam berat segar tajuk tanaman yang disajikan dalam Lampiran 4. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar tajuk tanaman. Perlakuan nutrimedia

memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat segar tajuk tanaman, sedangkan

pengaruh jenis tanah berbeda tidak nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat segar tajuk tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	----- gram-----				
Regosol	4.71	2.92	3.01	3.01	3.41 p
Latosol	3.94	2.86	3.03	3.12	3.24 p
Grumusol	3.83	1.81	3.42	3.19	3.06 p
Rerata	4.16 c	2.53 a	3.15 bc	3.10 b	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan tanah dengan pupuk NPKMg dan nutrimedia setengah blok memberikan pengaruh sama baik terhadap berat segar tajuk tanaman, sedangkan perlakuan nutrimedia blok penuh memberikan pengaruh terendah terhadap berat segar tajuk tanaman.

Berat kering tajuk tanaman

Sidik ragam berat kering tajuk tanaman yang disajikan dalam Lampiran 5.

menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tajuk tanaman. Perlakuan nutrimedia memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat kering tajuk tanaman, sedangkan pengaruh jenis tanah berbeda tidak nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat kering tajuk tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	----- gram-----				
Regosol	1.11	0.67	0.64	0.77	0.79 p
Latosol	0.91	0.65	0.78	0.70	0.76 p
Grumusol	0.92	0.48	0.77	0.69	0.71 p
Rerata	0.98 b	0.60 a	0.73 ab	0.72 ab	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan tanah dengan pupuk NPKMg, nutrimedia setengah blok, dan nutrimedia tanpa blok memberikan pengaruh sama baik terhadap berat kering tajuk tanaman, sedangkan perlakuan nutrimedia blok penuh memberikan pengaruh terendah terhadap berat kering tajuk tanaman.

Berat segar akar tanaman

Sidik ragam berat segar tajuk tanaman yang disajikan dalam Lampiran 6. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar akar tanaman. Perlakuan nutrimedia memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat segar akar tanaman, sedangkan pengaruh jenis tanah berbeda tidak nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat segar akar tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	----- gram -----				
Regosol	2.84	1.16	1.42	2.19	1.90 p
Latosol	2.24	1.60	1.31	1.59	1.68 p
Grumusol	2.47	0.77	1.89	1.82	1.74 p
Rerata	2.52 c	1.18 a	1.54 ab	1.87 bc	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan tanah dengan pupuk NPKMg dan nutrimedia tanpa blok memberikan pengaruh sama baik terhadap berat segar akar tanaman, sedangkan perlakuan nutrimedia blok penuh dan nutrimedia setengah blok memberikan pengaruh terendah terhadap berat segar akar tanaman.

Berat kering akar tanaman

Sidik ragam berat kering akar tanaman yang disajikan dalam Lampiran 7. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar tanaman. Perlakuan nutrimedia dan jenis tanah juga memberi berbeda tidak nyata terhadap berat kering akar tanaman. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat kering akar tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	----- gram -----				
Regosol	0.69	0.33	0.31	0.57	0.47 p
Latosol	0.60	0.44	0.31	0.37	0.43 p
Grumusol	0.78	0.22	0.41	0.44	0.46 p
Rerata	0.69 c	0.33 c	0.34 c	0.46 c	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 7 menunjukkan bahwa semua perlakuan nutrimedia dan jenis tanah memberikan pengaruh sama baik terhadap berat kering akar tanaman.

Berat segar tanaman

Sidik ragam berat segar tanaman yang disajikan dalam Lampiran 8. menunjukkan

bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar tanaman. Perlakuan nutrimedia memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat segar tanaman, sedangkan pengaruh jenis tanah berbeda tidak nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat segar tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	----- gram -----				
Regosol	7.55	3.98	4.43	5.20	5.29 p
Latosol	6.18	4.46	4.34	4.47	4.86 p
Grumusol	6.30	2.58	5.31	5.01	4.80 p
Rerata	6.68 b	3.67 a	4.69 ab	4.89 ab	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan tanah dengan pupuk NPKMg, nutrimedia setengah blok, dan nutrimedia tanpa blok memberikan pengaruh sama baik terhadap berat segar tanaman, sedangkan perlakuan nutrimedia blok penuh memberikan pengaruh terendah terhadap berat segar tanaman.

Berat kering tanaman

Sidik ragam berat kering tanaman yang disajikan dalam Lampiran 9. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman. Perlakuan

nutrimedia memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat kering tanaman, sedangkan pengaruh jenis tanah berbeda tidak

nyata. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Berat kering tanaman pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Rerata
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	-----gram-----				
Regosol	1.80	1.00	0.94	1.33	1.27 p
Latosol	1.51	1.08	1.13	1.07	1.20 p
Grumusol	1.71	0.63	1.18	0.91	1.11 p
Rerata	1.67 b	0.90 a	1.08 ab	1.10 ab	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Interaksi berbeda tidak nyata.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan tanah dengan pupuk NPKMg, nutrimedia setengah blok, dan nutrimedia tanpa blok memberikan pengaruh sama baik terhadap berat kering tajuk tanaman, sedangkan perlakuan nutrimedia blok penuh memberikan pengaruh terendah terhadap berat kering tanaman.

Sidik ragam kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam yang disajikan dalam Lampiran 10. menunjukkan bahwa antara perlakuan nutrimedia dan jenis tanah terjadi interaksi berpengaruh secara nyata terhadap kemampuan ikat air media tanam. Perlakuan nutrimedia dan jenis tanah memberikan pengaruh secara nyata terhadap kemampuan ikat air media tanam. Adapun hasil analisis disajikan pada Tabel 10.

Kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam

Tabel 10. Kemampuan ikat air media tanam pada berbagai nutrimedia dan jenis tanah, 12 minggu setelah tanam.

Jenis Tanah	Nutrimedia				Keterangan
	Tanah+NPKMg	Blok penuh	Setengah blok	Tanpa blok	
	-----gram-----				
Regosol	118,75 a	402,50 f	457,50 hi	297,00 cd	
Latosol	256,25 b	444,00 g	499,75 i	342,50 d	(+)
Grumusol	296,50 c	455,00 h	499,50 i	348,25 e	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

(+) : Interaksi berbeda nyata.

Tabel 10 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan nutrimedia setengah blok dengan semua jenis tanah memberikan pengaruh sama baik dalam mempengaruhi terhadap kemampuan ikat air media tanam, sedangkan kombinasi perlakuan tanah regusol dengan pupuk NPKMg memberikan pengaruh terendah dalam mempengaruhi terhadap kemampuan ikat air media tanam.

PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa menunjukkan interaksi berbeda secara nyata antara perlakuan nutrimedia dengan jenis tanah terhadap tinggi tanaman dan kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam. Hal ini berarti bahwa perlakuan nutrimedia dan jenis tanah saling bekerja sama dalam memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman dan kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam. Berdasarkan hasil analisis pada parameter tinggi tanaman menunjukkan kombinasi perlakuan semua jenis tanah dengan pemberian pupuk NPKMg, kombinasi perlakuan nutrimedia setengah blok dengan semua jenis tanah, kombinasi perlakuan nutrimedia tanpa blok dengan semua jenis tanah, dan kombinasi perlakuan nutrimedia blok penuh dengan tanah latosol memberikan pengaruh sama baik terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga karena pupuk organik dan anorganik dapat menjadi pembenah tanah (amelioran) terhadap berbagai jenis tanah, namun unsur hara pada pupuk anorganik lebih cepat terserap oleh tanaman. Selain itu hormon giberelin yang terdapat dari akar tanaman eceng gondok dan tanaman legum sebagai pupuk hijau pada campuran nutrimedia blok memiliki unsur hara dan kebutuhan air sehingga mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman.

Selanjutnya dari hasil analisis interaksi antara nutrimedia dan jenis tanah terhadap kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam memperlihatkan kombinasi perlakuan nutrimedia setengah blok dengan tanah latosol dan grumusol memberikan pengaruh terbaik dalam mempengaruhi

terhadap kemampuan ikat air media tanam. Interaksi antara nutrimedia dan jenis tanah terhadap kemampuan ikat air media tanam diduga karena adanya bahan organik sebagai pembenah tanah dan pelepah kelapa sawit yang memiliki kandungan selulosa yang bersifat higroskopis yang saling bekerjasama terhadap jenis tanah pada campuran nutrimedia blok.

Kemudian hasil analisis menunjukkan perlakuan nutrimedia memberikan pengaruh berbeda nyata dalam mempengaruhi terhadap jumlah pelepah, berat segar tajuk tanaman, berat segar tanaman, berat kering tajuk tanaman, dan berat kering tanaman. Hal ini diduga karena tingkat kepadatan tanah menentukan pertumbuhan akar tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, kemudian dengan pemberian fungisida yang berlebihan akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme tanah yang berperan dalam perombakan bahan organik yang digunakan pada nutrimedia blok.

Selanjutnya hasil analisis juga menunjukkan perlakuan jenis tanah berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah pelepah, berat segar tajuk tanaman, berat segar akar, berat segar tanaman, berat kering tajuk tanaman, berat kering akar tanaman, dan berat kering tanaman. Hal ini diduga karena perbandingan jumlah tanah yang digunakan lebih sedikit dibandingkan jumlah bahan organik yang digunakan sehingga belum dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara vegetatif namun dapat mempengaruhi kemampuan ikat air media tanam.

Menurut Sarief (1986) bahwa tanah regosol memiliki sifat menahan air sangat rendah dan sangat peka terhadap bahaya erosi, namun aerasi dan drainasinya sangat baik, sedangkan pada tanah latosol memiliki sifat mudah sampai agak sukar merembeskan air, daya menahan air cukup baik dan agak tahan terhadap erosi. Kemudian Darmawijaya (1992) menambahkan bahwa tanah grumusol memiliki sifat yang sangat berat menyebabkan jenis tanah ini sangat peka terhadap erosi dan bahaya longsor,

kemampuan ikat air sangat baik, namun aerasi dan drainasinya sangat buruk.

Selanjutnya Sutanto (2002) menjelaskan bahwa keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan bahan organik adalah mempengaruhi sifat fisik tanah. Bahan organik membuat tanah menjadi gembur dan lepas-lepas, sehingga aerasi dan drainasi internal menjadi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman. Kemudian manfaat penggunaan pupuk hijau meningkatkan kandungan nitrogen, memperbaiki daur hara dan konservasi tanah, walaupun pupuk hijau mengandung N 1,5% - 4,0%, 0,5% - 1,5% P, dan 1% - 2% K lebih rendah daripada pupuk anorganik. Millar (1958) menambahkan bahwa unsur-unsur yang terkandung dalam bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan diubah dalam bentuk yang dapat digunakan tanaman (menjadi tersedia) hanya melalui pelapukan. Kemudian Lingga dan Marsono (2013) memperjelas bahwa peran utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu, nitrogen berperan penting dalam pembentukan zat hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis.

Selanjutnya Musbakri (1999) menambahkan bahwa akar eceng gondok mengandung hormon giberelin yang merupakan hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Nilai konsentrasi giberelin yang dihasilkan sebesar 3129.036 ppm atau 0.063 gram (rendemen 0.13%). Imsya (2007) juga menambahkan bahwa kandungan zat-zat nutrisi pelepah dan daun sawit adalah bahan kering 48,78%, protein kasar 5,3%, hemiselulosa 21,1%, selulosa 27,9%, serat kasar 31,09%, abu 4,48%, BETN 51,87%, Ca 0.96 %, P 0,08%, lignin 16,9% dan silika 0,6% dan diperjelas oleh Putera (2012) pada keadaan kering, selulosa bersifat higroskopis (baik menyerap air, keras, juga rapuh). Jika selulosa mengandung banyak air, maka akan bersifat lunak.

Kemudian Sarief (1986) juga berpendapat bahwa media tanah yang digunakan pada *pre nursery* harus cukup baik

dengan tekstur yang agak gembur dan tidak kedap air. Media tersebut harus mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik, antara lain : tanah harus mempunyai konsistensi yang baik, gembur, namun gumpalan tanah tidak terlalu mudah pecah. Selain itu juga tanah juga harus mempunyai pH yang tidak terlalu masam (4,5 – 6,0) dan mempunyai nutrisi yang cukup. Lingga dan Marsono (2013) menambahkan bahwa tanah yang dikehendaki tanaman adalah yang berstruktur gembur, di dalamnya terdapat ruang pori-pori yang dapat diisi oleh air tanah dan udara selanjutnya Damanik (2007) menambahkan bahwa pemadatan tanah akan mengurangi kandungan aerasi tanah dan menghambat pertumbuhan akar tanaman dan mikroorganisme tanah. Kemudian menurut Anas (1989) bahwa mikroorganisme tanah juga berperan penting dalam perombakan atau pelapukan bahan organik tanah dan pendauran unsur hara, sehingga mikroorganisme mempunyai pengaruh terhadap sifat fisik dan sifat kimia tanah.

Berdasarkan sumber tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembenah tanah (amelioran) yang digunakan ditambah adanya akar eceng gondok dan tanaman legum yang terdapat pada berbagai jenis tanah mampu mempengaruhi karakteristik berbagai jenis tanah yang digunakan sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Kemudian berdasarkan sifat tanah dari regosol, latosol dan grumusol dalam menyimpan air dengan ditambahkan bahan organik sebagai pembenah tanah (amelioran) serta pelepah kelapa sawit yang bersifat higroskopis memberikan pengaruh dalam mempengaruhi terhadap kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam.

Selanjutnya struktur tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Jadi semakin keras struktur tanahnya, maka akan menghambat pertumbuhan akar dan perkembangan mikroorganisme tanah. Kemudian akhirnya akan menghambat pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan standar mutu bibit yang baik untuk *pre nursery* menurut Anonim (2013) adalah : umur 3-4 bulan, jumlah daun

3,5 – 4,5 helai dalam keadaan sempurna, tinggi tanaman 20 – 25 cm, diameter batang 1,3 – 1,5 cm, bebas dari OPT, maka pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan menggunakan nutrimedia blok dapat dinyatakan memenuhi standart mutu bibit kelapa sawit di *pre nursery* pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman, namun untuk standart diameter batang belum memenuhi standar mutu bibit yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian tentang pengaruh penggunaan nutrimedia blok pada berbagai jenis tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan nutrimedia dengan jenis tanah mengalami interaksi berbeda secara nyata pada tinggi tanaman dan kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam. Kombinasi perlakuan nutrimedia setengah blok dengan semua jenis tanah, kombinasi perlakuan nutrimedia tanpa blok dengan semua jenis tanah, dan kombinasi perlakuan nutrimedia blok penuh dengan tanah latosol memberikan pengaruh sama baik terhadap tinggi tanaman, sedangkan kombinasi nutrimedia setengah blok dengan semua jenis tanah memberikan pengaruh terbaik terhadap kemampuan ikat air (*water holding capacity*) media tanam.
2. Perlakuan nutrimedia memberikan pengaruh berbeda secara nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
3. Perlakuan jenis tanah memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

Anas, I. 1989. *Biologi Tanah dalam Praktek*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Anonim. 2013. *Standar Mutu Benih untuk Bibit Kelapa Sawit*. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptp/medan-standar-mutu-benih-untuk-bibit-kelapa-sawit.html>. Diakses tanggal 5 Januari 2017, Pukul 02:16 PM.
- Anonim. 2016. *Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkat*. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/berita-362-pertumbuhan-areal-kelapa-sawit-meningkat.html>. diakses tanggal 15 Februari 2016, Pukul 12:16 PM.
- Brady, N. C. 1990. *The Nature and Properties of Soil*. 10th ed. MacMillan Publishing Co. New York.
- Damanik, P. 2007. *Perubahan Kepadatan Tanah dan Produksi Tanaman Kacang Tanah Akibat Intensitas Lintasan Traktor dan Dosis Biokasi*. <https://repository.ipb.ac.id/> Diakses pada tanggal 3 Februari 2017 pukul 15.35 WIB.
- Darmawijaya, I. M. 1992. *KLASIFIKASI TANAH Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Imsya, A. 2007. *Konsentrasi N-Amonia, Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik Pelelepah Sawit Hasil Amoniasi Secara In-vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor. Halm 111-114.
- Konova, M. M. 1996. *Soil Organik Matter : Its nature, Its role in soil formation and In Soil Fertility*. Pergamon Press. London.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya Perum Bukit Permai. Jakarta.
- Marianto. dan Lukito, A. 2001. *Tanaman Air*. PT Agro Media Pustaka Bintaro Jaya Sektor IX. Jakarta.
- Millar, C. E., L. Turk and H. D. Foth. 1958. *Foundamentals og Soil Science*. Third ed. John Wiley and Sons. Inc. New York.

- Musbakri. 1999. *Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin dari Akar Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart.) Solm)*. <https://core.ac.uk/download/pdf/32362559.pdf> Diakses pada tanggal 22 Desember 2016 pukul 15.35 WIB.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadya. Jakarta.
- Putera, R. D. H. 2012. *Ekstraksi Serat Selulosa dari Tanaman Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) dengan Variasi Pelarut*. https://www.academia.edu/download/40932314/jurnal_skripsi_kertas1.pdf diakses pada tanggal 29 Desember 2016 pukul 16.27 WIB.
- Sarief, S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. CV Pustaka Buana. Bandung.
- Semangun, H. 1993. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Sulistyo, B. D. H. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. PT Balai Pustaka. Jakarta
- Sunarko, 2014. *Budidaya Kelapa Sawit Di Berbagai Jenis Lahan*. Penerbit PT.Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. <https://repository.ipb.ac.id/> Diakses pada tanggal 3 Februari 2017 pukul 15.35 WIB.
- Susetya, D. 2014. *Pupuk Organik Untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik, Pemasarakatan dan Pengembangannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.