

PENGARUH CAMPURAN MEDIA TANAM DAN FREKUENSI PENYIRAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN KELAPA SAWIT DI *PRE NURSERY*

Rio Nurul Fadhillah¹, Candra Ginting², Achmad Himawan²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam campuran media tanam Kompos Tandan Kosong Kelapa sawit dan Kompos *Mucuna Bracteata* dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta pada 09 april – 16 juli 2016. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah pengaruh campuran media tanam yang terdiri dari 5 aras, yaitu : T0 = Tanpa campuran media, T1 = Tanah + NPK Mg 1 g, T2 = Tanah regosol + Kompos tandan kosong Kelapa Sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 , T3 = Tanah Regosol + Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2, T4 = Tanah regosol + Kompos tandan Kosong Kelapa Sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1 . Faktor kedua adalah frekuensi penyiraman kelapa sawit yang terdiri dari 3 aras, yaitu : F1 = 1 kali sehari (pagi), F2 = 2 kali sehari (Pagi dan Sore), F3 = 3 kali sehari (Pagi, Siang, Sore). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan pengujian dengan menggunakan *Analysis Of variance* (Anova) dengan jenjang nyata 5% apabila ada beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan jenjang nyata 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa campuran media tanam dan frekuensi penyiraman tidak menunjukkan interaksi nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Campuran media tanam T3 = Tanah Regosol + kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit sedangkan frekuensi penyiraman juga memberikan pengaruh yang sama baiknya.

Kata kunci : Bibit kelapa sawit, campuran media tanam, dan frekuensi penyiraman.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman hutan yang dibudidayakan. Tanaman ini memiliki respon yang baik sekali terhadap kondisi lingkungan hidup dan perlakuan yang diberikan. Seperti tanaman budidaya lainnya maka kelapa sawit membutuhkan kondisi tumbuh yang baik agar potensi produksinya dapat dikeluarkan secara maksimal. Kelapa sawit merupakan komoditi yang berperan penting dalam penyuplai devisa negara serta sebagai bahan baku dari sumber energi terbarukan berupa *biofuel*. Selain itu kelapa sawit juga berperan aktif dalam menyediakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitarnya. Saat ini pemerintah dan investor swasta sedang gencar-gencarnya dalam pengembangan dan pembudidayaan tanaman tersebut dalam upaya meningkatkan

pendapatan per-kapita serta menciptakan kestabilan perekonomian negara (Lubis, 1992).

Luasan areal kelapa sawit pada tahun 2014 luas areal kelapa sawit mencapai 10,9 juta Ha dengan produksi 29,3 juta ton CPO (Anonim, 2014). Perluasan perkebunan kelapa sawit yang semakin meningkat saat ini memerlukan kecukupan bibit yang berkualitas dalam jumlah banyak yang bisa diperoleh melalui pemeliharaan bibit yang baik.

Pembibitan merupakan kegiatan di lapangan yang bertujuan untuk persiapan bibit siap tanam. Faktor utama dalam penentuan produksi per hektare adalah jenis tanah dan kualitas bibit (jenis dan pertumbuhannya). Faktor utama yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan kualitas bibit yang baik adalah pemilihan jenis kecambah, pemeliharaan dan

seleksi. (Lubis dan Widanarko, 2011). Pertumbuhan bibit yang baik akan menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit selanjutnya di lapangan. Pertumbuhan bibit yang baik dipengaruhi oleh media tanam yang baik, yang mampu menyediakan kebutuhan dasar bagi bibit untuk tumbuh dan berkembang yaitu unsur hara, air, dan oksigen. Unsur hara yang cukup dibutuhkan untuk membangun pertumbuhan vegetatifnya. Air dibutuhkan sebagai pelarut unsur hara di dalam tanah dan untuk keberlangsungan proses-proses fisiologis di dalam tanaman. Oksigen dibutuhkan untuk kelancaran proses respirasi akar yang pada akhirnya akan meningkatkan kapasitas akar dalam menyerap unsur hara di dalam tanah.

Pupuk organik merupakan bahan dalam bentuk kompos maupun pupuk kandang. Pemberian bahan organik akan meningkatkan kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Pemberian bahan organik selain tetap mempertahankan aerasi tanah dan juga meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air. Pemberian bahan organik selain menambah kandungan unsur hara, dari hasil proses dekomposisinya juga meningkatkan kapasitas pertukaran kation tanah sebagai indikator kesuburan tanah. Bahan organik juga menjadi sumber energi bagi mikroorganisme di dalam tanah sehingga meningkatkan kesuburan biologi tanah.

Leguminosa cover crop, dan Tandan kosong kelapa sawit, dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik karena selain sebagai pemasok unsur hara juga sebagai pembenah tanah untuk memperbaiki kesuburan fisik tanah terutama kemampuan tanah dalam menyimpan air pada tanah-tanah marginal. Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat dari pabrik kelapa sawit yang apabila tidak diolah akan menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan tanah dan air serta menjadi inang bagi hama dan penyakit, padahal tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur hara yang cukup lengkap meskipun kandungannya rendah.

Leguminosa cover crop, pada perkebunan kelapa sawit muda (TBM).

Dilakukan untuk menanggulangi erosi dan pencucian hara tanah, memperkaya bahan organik dan memperkaya nitrogen tanah melalui fiksasi N bebas melalui simbiosis dengan *Rhizobium*, memperbaiki struktur tanah dan menekan pertumbuhan gulma diperkebunan kelapa sawit (Harahap *et al.*, 2011).

Pemberian bahan organik pada tanah akan menghemat penggunaan air dipembibitan, karna pada umumnya kemampuannya dalam menahan air. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh campuran media tanam dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di prenursery.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) di desa Maguwoharjo, kecamatan Depok, kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian 118 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan 09 April sampai 16 Juli 2016.

Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, polybag, cangkul, gelas ukur, jangka sorong, penggaris, ayakan, oven dan alat tulis.
2. Bahan yang digunakan adalah benih kelapa sawit *costarika*. Campuran media tanam tandan kosong kelapa sawit dan *Mucuna bracteata* di cacah dan di komposkan murni lalu di jadikan campuran media tanam. Bahan untuk media tanam yaitu polybag, plastik. Tanah top soil, dan air.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan faktorial yang terdiri atas dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama adalah macam limbah organik sebagai campuran media tanam yang terdiri dari lima aras yaitu :

T0 = Tanpa campuran media

T1 = Tanah regosol + NPK Mg 1 g di larutkan dalam 50 ml air

T2 = Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1

T3 = Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2

T4 = Tanah Regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1

Sedangkan faktor kedua adalah frekuensi penyiraman yang terdiri dari 3 aras yaitu:

F1 = 1 Kali Sehari (Pagi)

F2 = 2 Kali Sehari (Pagi dan Sore)

F3 = 3 Kali Sehari (Pagi, Siang dan Sore)

dengan Frekuensi penyiraman 150 ml/hari. Dari kedua faktor diperoleh $5 \times 3 = 15$ kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 3 ulangan. Jumlah bibit yang diperlukan untuk percobaan adalah $15 \times 3 = 45$ bibit.

Pelaksanaan penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari gulma-gulma dan permukaan tanah diratakan, kemudian dibuat pagar-pagar pembatas bambu yang berguna untuk menghindari gangguan dari hama.

2. Persiapan media tanam

a. Tandan kosong kelapa sawit dan *Mucuna bracteata*, dicacah dengan halus dan di komposkan. Media tanam ini di dapat di perkebunan kelapa sawit .

b. Tanah regosol bagian atas tanah (topsoil)

Tanah yang digunakan yaitu tanah jenis regosol lapisan atas (topsoil) dengan kedalaman 0-50 cm diayak dengan ayakan sehingga menjadi butiran halus dan tanah terbebas dari sisa-sisa sampah dan akar tumbuhan liar. Selanjutnya tanah dicampur sampai homogen dengan masing-masing bahan organik dengan perbandingan volume antara tanah dan bahan organik 1 : 1 : 1 (1 ember tanah regosol, 1 ember kompos tandan kosong kelapa sawit , 1 ember

kompos *Mucuna bracteata*). 1 : 1 : 2 (1 ember tanah regosol, 1 ember kompos tandan kosong kelapa sawit , 2 ember kompos *Mucuna bracteata*) dan 1 : 2 : 1 (1 ember tanah regosol, 2 ember kompos tandan kosong kelapa sawit , 1 ember kompos *Mucuna bracteata*) dan tanah dengan pupuk NPKMg dengan perbandingan 1 ember tanah di berikan pupuk NPKMg dengan dosis tiap aplikasi masing-masing 1 gram pupuk/bibit yang di larutkan dalam 50 ml air. Campuran media tanam kemudian diisikan ke dalam polybag yang berukuran 18x18 cm, selanjutnya disusun dalam bedengan sesuai dengan layout percobaan dan disiram dengan air hingga mencapai kapasitas lapangan. Jarak antar perlakuan 30 cm.

3. Persiapan Benih

Benih dipersiapkan seminggu sebelum tanam. Benih kelapa sawit yang digunakan adalah jenis benih kelapa sawit *costarika*. Benih kemudian di sortir dengan memilah benih yang memiliki *radikula* dan *plumula* yang bagus dan normal, tidak patah, tidak busuk, seragam dan memiliki endosperm yang berisi.

4. Pembuatan Naungan

Naungan di buat ukuran lebar 2 meter, panjang 4 meter dan tinggi naungan 2 meter. Naungan ditutup dengan plastic transparan

5. Penanaman

Pembuatan lubang tanam dengan kedalaman 1-3 cm kemudian kecambah umur 1 minggu dimasukkan ke dalam lubang tanam dan ditutup dengan tanah 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, atau besar keatas dan kecil panjang ke bawah. Proses penanaman kecambah harus dilakukan secara hati-hati.

6. Penyiraman
Penyiraman dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu frekuensi penyiraman 1 kali sehari (pagi), 2 kali sehari (pagi dan sore) 3 kali sehari (pagi, siang dan sore) dengan frekuensi penyiraman 150 ml air.
7. Pemupukan
Untuk kontrol diberikan pupuk NPKMg dengan dosis tiap aplikasi masing-masing 1 g pupuk/bibt yang dilarutkan dalam 50 ml

Parameter Pengamatan

Variabel yang diukur dan diamati adalah sebagai berikut :

1. Tinggi bibit (cm)
Didapat dengan cara mengukur bibit dari pangkal batang sampai pucuk atau daun termuda dari bibit. Pengukuran dilakukan setiap satu minggu sekali.
2. Jumlah Pelepeh (helai)
Menghitung jumlah daun yang telah ada setiap minggu nya di mulai pada minggu ke lima.
3. Lingkar Batang (cm)
Lingkar batang diukur dengan menggunakan jangka sorong, kemudian dihitung luasan lingkar batang bibit.
4. Berat segar tajuk (gram)
Didapat dengan cara memisahkan bagian batang dan daun bibit dengan akar kemudian batang dan daun dibersihkan setelah itu ditimbang.
5. Berat segar akar (gram)
Didapat dengan cara mengambil semua bagian perakaran tanaman lalu dibersihkan dari kotoran dan ditiriskan kemudian ditimbang.
6. Berat Segar Bibit (gram)
Dengan cara menjumlahkan berat segar akar dan berat segar tajuk tanaman.

7. Berat kering tajuk (gram)
Bagian batang dan daun tanaman yang dioven dengan suhu 105° 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 lagi. Apabila tidak terjadi penurunan berat, berarti sudah mencapai berat konstan.
8. Berat Kering akar (gram)
Didapat dengan cara mengambil semua perakaran tanaman pada polybag kemudian akar dioven dengan suhu 105° C selama kurang lebih 48 jam atau sampai di peroleh berat konstan.
9. Berat Kering Tanaman (gram)
Dengan cara menjumlahkan berat kering akar dan berat kering tajuk tanaman.

Analisis Data

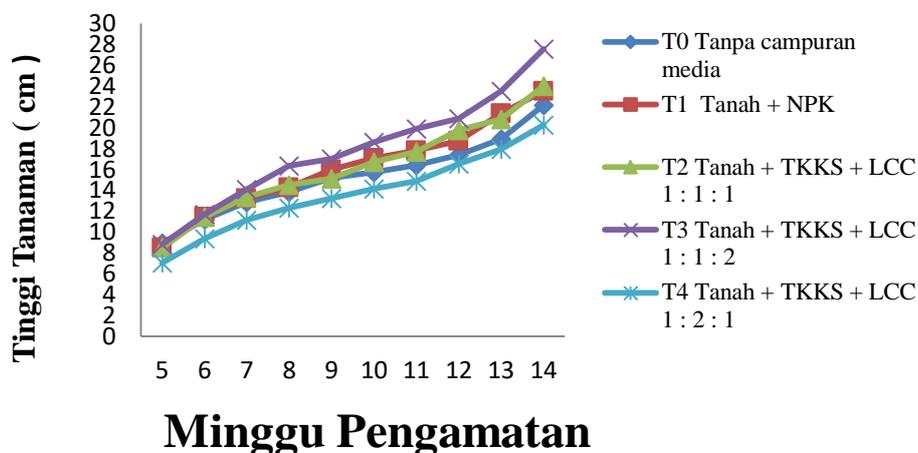
Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam *Analysis of variance* (Anova) pada jenjang nyata 5%. Apabila ada beda nyata dalam perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*) dengan jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tinggi Tanaman

Untuk mengetahui dinamika pertambahan tinggi bibit maka dilakukan pengamatan setiap minggu pengamatan dimulai dari minggu kelima. Hasil pengamatan disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Tinggi bibit pada berbagai campuran media tanam, 5 sampai 14 minggu setelah dikedambahkan.

Gambar 1. Menunjukkan bahwa perlakuan mengalami pertumbuhan yang stabil hingga minggu ke 9, namun setelah minggu ke 9 perlakuan T0 Tanpa campuran media, mengalami pertumbuhan yang melambat. Perlakuan campuran media tanam T1 Tanah + NPK Mg 1 gram, T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 dan T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1 terus menunjukkan pertumbuhan yang stabil hingga pengamatan minggu ke 14, sedangkan perlakuan Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa

sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 mengalami peningkatan pertumbuhan yang meningkat setelah minggu ke 7 dan pertambahan tinggi paling cepat.

Hasil sidik ragam disajikan dalam Lampiran 1 menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit. Campuran media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, sedangkan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata. Rata rata tinggi bibit pada berbagai campuran media tanam disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah dikedambahkan.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150 ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	(50 ml) 3 Kali Sehari	
	----- cm -----			
T0	21.37	25.20	19.87	22.14 ab
T1	24.67	21.93	24.00	23.53 ab
T	23.40	24.03	24.53	23.99 ab
T3	25.70	28.13	28.93	27.59 a
T4	19.70	20.60	20.43	20.24 b
Rerata	22.97 p	23.98 p	23.55 p	(-)

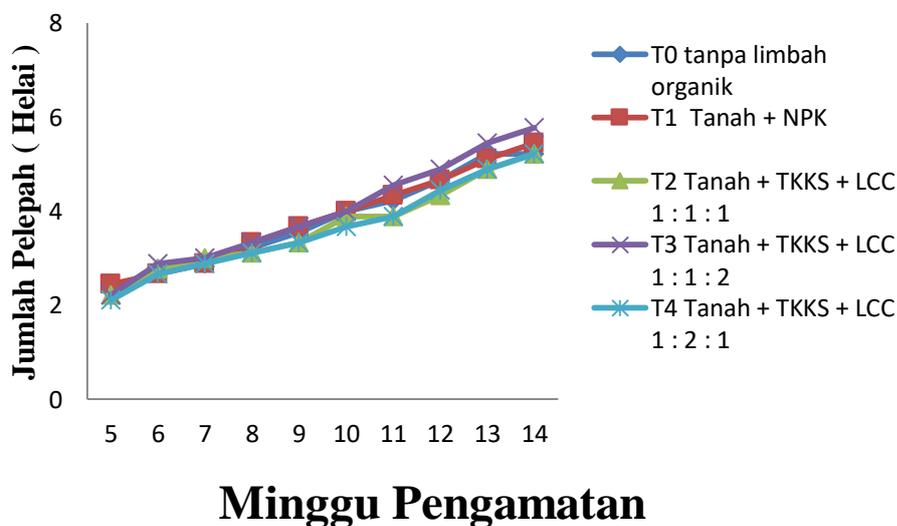
Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak bergandaDuncan pada taraf 5%
 (-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 1. Menunjukkan bahwa semua pemberian campuran media tanam dapat meningkatkan tinggi bibit. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 memiliki rerata tinggi bibit paling tinggi dengan perlakuan lainnya. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 berbeda nyata dibandingkan dengan campuran media tanam T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1. Sedangkan campuran media tanam T0 Tanpa campuran media, T1 Tanah + NPK Mg 1 g, dan T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 juga

mempengaruhi tinggi bibit tetapi menunjukkan beda tidak nyata dengan campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata*. Frekuensi penyiraman 75 ml menunjukkan rerata tinggi bibit lebih baik dari perlakuan penyiraman 50 ml dan 150 ml tetapi penyiraman 75 ml menunjukkan beda tidak nyata dibandingkan penyiraman 50 ml dan 150 ml.

Jumlah Pelelah

Untuk mengetahui dinamika pertambahan jumlah pelelah maka dilakukan pengamatan setiap minggu pengamatan dimulai dari minggu kelima. Hasil pengamatan disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2. Jumlah pelelah pada berbagai campuran media tanam, 5 sampai 14 minggu setelah dikecambahkan

Gambar 2. Menunjukkan bahwa semua perlakuan mengalami pertumbuhan yang stabil hingga minggu ke 8, namun setelah minggu ke 8 perlakuan T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 dan T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1, mengalami pertumbuhan yang

melambat hingga minggu ke 11 dan meningkat kembali pertumbuhannya di minggu 12 sampai 14. Perlakuan campuran media tanam T0 Tanpa campuran media, T1 Tanah + NPK Mg 1 gram terus menunjukkan pertumbuhan yang stabil hingga pengamatan minggu ke 14, sedangkan perlakuan T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 :

1 : 2 mengalami peningkatan pertumbuhan yang meningkat setelah minggu ke 10 dan pertambahan tinggi paling cepat.

Hasil sidik ragam yang disajikan dalam Lampiran 2. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi

penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah pelepah. Campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah pelepah pada bibit. Rata rata pada campuran media tanam disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah pelepah bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah ditanam.

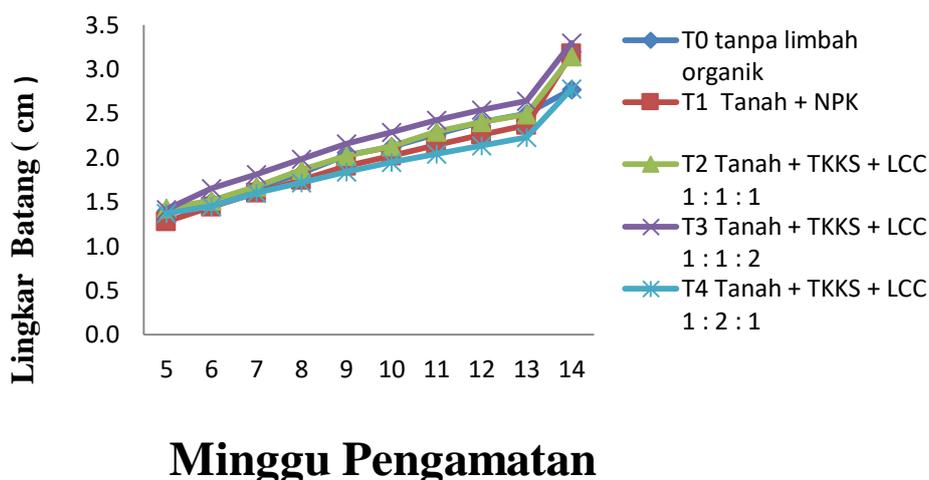
Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150 ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	F3 (50 ml) 3 Kali Sehari	
	-----helai-----			
T0	5.33	5.33	5.00	5.22 a
T1	5.67	5.00	5.67	5.44 a
T2	5.33	5.00	5.33	5.22 a
T3	5.67	6.00	5.67	5.78 a
T4	5.33	5.00	5.33	5.22 a
Rerata	5.47	5.27	5.40	(-)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
(-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 2. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkatkan jumlah pelepah. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 memiliki rerata jumlah pelepah yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya, tetapi perlakuan pemberian campuran media tanam berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan media tanam lain nya . frekuensi penyiraman 150 ml menunjukkan rerata jumlah pelepah lebih baik di bandingkan 50 ml dan 75 ml tetapi, frekuensi penyiraman 150 ml menunjukkan beda tidak nyata di bandingkan penyiraman 50 ml dan 75 ml.

Lingkar Batang

Untuk mengetahui dinamika pertambahan jumlah pelapah maka dilakukan pengamatan setiap minggu pengamatan dimulai dari minggu kelima. Hasil pengamatan disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Lingkar Batang pada berbagai campuran media tanam , 5 sampai 14 minggu setelah dikecambahkan

Gambar 3. Menunjukkan bahwa semua perlakuan mengalami pertumbuhan yang stabil hingga minggu ke 13, namun setelah minggu ke 13 semua perlakuan mengalami pertumbuhan meningkat. Pertumbuhan campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 mengalami pertumbuhan lingkar batang paling tinggi di antara semua perlakuan. Pertumbuhan T0 Tanpa campuran media, T1 Tanah + NPK Mg 1 gram , T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 dan T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 :

2 : 1 mengalami pertumbuhan yang meningkat juga di minggu ke 13, tetapi pertumbuhan campuran media tanam T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1 pertumbuhan yang paling rendah di antara perlakuan.

Hasil sidik ragam yang disajikan dalam Lampiran 3. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap lingkar batang. Campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap lingkar batang pada bibit. Rata rata lingkar batang bibit pada campuran media tanam Tabel 3.

Tabel 3. Lingkar batang bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah dikedambahkan.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	(50 ml) 3 Kali Sehari	
	-----cm-----			
T0	2.78	2.95	2.57	2.77 a
T1	3.85	2.67	3.01	3.18 a
T2	2.99	3.53	2.92	3.15 a
T3	3.41	3.28	3.21	3.30 a
T4	2.71	2.87	2.76	2.78 a
Rerata	3.15 p	3.06 p	2.90 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
 (-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 3. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkatkan lingkar batang. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 memiliki rerata lingkar batang yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan campuran media tanam yang lainnya. tetapi perlakuan campuran media tanam berpengaruh tidak nyata dengan media tanam lain nya. Frekuensi penyiraman 150 ml menuunjukkan rerata lingkar batang bibit lebih baik dari perlakuan penyiraman 50 ml dan 75 ml tetapi, frekuensi penyiraman 150 ml

menunjukkan beda tidak nyata dibandingkan penyiraman 50 ml dan 75 ml.

Berat Segar Tajuk

Hasil sidik ragam yang disajikan dalam Lampiran 4. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar tajuk. Campuran media tanam berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk bibit, sedangkan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata. Rata rata berat segar tajuk bibit pada berbagai campuran media tanam disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Berat segar tajuk bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah dikedambahkan.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	(50 ml) 3 Kali Sehari	
	-----gram-----			
T0	3.38	5.20	3.81	4.13 ab
T1	5.15	3.95	4.74	4.62 ab
T2	4.69	4.57	4.30	4.62 ab
T3	6.38	6.39	6.47	6.41 a
T4	4.20	3.84	2.87	3.64 b
Rerata	4.76 p	4.82 p	4.47 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom samamenunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
 (-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 4. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkat berat segar tajuk bibit. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 memiliki rerata berat segar tajuk yang lebih baik dibandingkan media tanam lain nya. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 menunjukkan beda nyata dibandingkan media tanam T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1. Campuran media tanam T0 Tanpa campuran media, T1 + NPK Mg 1 gram dan T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 dapat, meningkatkan rerata berat segar tajuk tetapi, menunjukkan beda tidak nyata dengan T3 Tanah regosol +

Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2. Frekuensi penyiraman 75 ml memiliki rerata berat segar tajuk lebih baik dibandingkan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml, tetapi frekuensi penyiraman 75 ml menunjukkan beda tidak nyata dengan volume penyiraman 50 ml dan 150 ml.

Berat segar akar

Hasil sidik ragam yang disajikan dalam Lampiran 5. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar akar bibit. Campuran media tanam berpengaruh nyata sedangkan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar akar bibit. Rata rata berat segar akar bibit disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Berat segar akar bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah dkecambahkan.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	(50 ml) 3 Kali Sehari	
	-----gram-----			
T0	1.09	1.52	1.30	1.30 b
T1	2.00	1.51	1.80	1.75 ab
T2	1.89	1.99	1.45	1.76 ab
T3	2.20	2.36	1.94	2.17 a
T4	1.28	1.27	1.16	1.23 b
Rerata	1.69 p	1.71 p	1.52 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
 (-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 5. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkat berat segar akar bibit. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata*: 1 : 1 memiliki rerata berat segar akar yang lebih

baik dibandingkan dengan media tanam yang lain nya. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 menunjukkan beda nyata dibandingkan media tanam T0 Tanpa campuran dan T4 Tanah

regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1. Campuran media tanam T1 + NPK Mg 1 gram dan T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 dapat meningkatkan rerata berat segar akar tetapi, menunjukkan beda tidak nyata dengan T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2. Frekuensi penyiraman 75 ml memiliki rerata berat segar akar lebih baik dibandingkan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml, tetapi frekuensi penyiraman 75 ml

menunjukkan beda tidak nyata dengan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml.

Berat segar Bibit

Hasil sidik ragam yang disajikan dalam Lampiran 6. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar bibit. Campuran media tanam berpengaruh nyata terhadap berat segar bibit, sedangkan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata. Rata rata berat segar bibit pada berbagai campuran media tanam disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Berat segar bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah dikecambahkan.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	(50 ml) 3 Kali Sehari	
	-----gram-----			
T0	4.46	6.72	5.11	5.43 ab
T1	7.15	5.45	6.54	6.38 ab
T2	6.59	6.56	5.75	6.37 ab
T3	8.58	8.74	8.82	8.58 a
T4	5.48	5.11	4.03	4.87 b
Rerata	6.45 p	6.53 p	6.00 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom samamenunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
(-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 6. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkat berat segar bibit. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 memiliki rerata berat segar tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan media tanam yang lain nya. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 menunjukkan beda nyata dibandingkan media tanam T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1. Campuran media tanam T0 Tanpa campuran

media, T1 + NPK Mg 1 gram dan T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1, dapat meningkatkan rerata berat segar bibit tetapi, menunjukkan beda tidak nyata dengan T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2. Frekuensi penyiraman 75 ml memiliki rerata berat segar bibit lebih baik dibandingkan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml, tetapi frekuensi penyiraman 75 ml menunjukkan beda tidak nyata dengan volume penyiraman 50 ml dan 150 ml.

Berat Kering Tajuk

Hasil sidik ragam disajikan dalam Lampiran 7. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap

berat kering tajuk. Campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tajuk bibit. Rata rata pada campuran media tanam disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Berat kering tajuk bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah dikecambahkan.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	(50 ml) 3 Kali Sehari	
	-----cm-----			
T0	0.73	1.16	0.88	0.92 a
T1	1.16	0.87	1.01	1.01 a
T2	1.16	1.16	0.94	1.09 a
T3	1.35	1.39	1.02	1.25 a
T4	0.94	0.83	0.61	0.79 a
Rerata	1.07 p	1.08 p	0.89p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
(-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 7. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkatkan berat kering tajuk bibit. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2 memiliki rerata berat kering tajuk yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. tetapi perlakuan campuran media tanam berpengaruh tidak nyata dengan media tanam lain nya. Frekuensi penyiraman 75 ml menuunjukkan rerata berat kering tajuk bibit lebih baik dari perlakuan penyiraman 50 ml dan 150 ml tetapi, frekuensi penyiraman 75

ml menunjukkan beda tidak nyata dibandingkan penyiraman 50 ml dan 150 ml

Berat kering akar

Hasil sidik ragam disajikan dalam Lampiran 8. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar bibit. Campuran media tanam berpengaruh nyata terhadap berat kering akar bibit, sedangkan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata. Rata-rata berat kering akar bibit pada berbagai campuran media tanam disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Berat kering akar bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah dikecambahkan.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150ml) 1 Kali Sehari	(75 ml) 2 Kali Sehari	(50 ml) 3 Kali Sehari	
	-----gram-----			
T0	0.29	0.38	0.35	0.34 ab
T1	0.51	0.42	0.45	0.46 ab
T2	0.44	0.46	0.33	0.41 ab
T3	0.48	0.51	0.42	0.47 a
T4	0.29	0.31	0.26	0.28 b
Rerata	0.40 p	0.42 p	0.36 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
 (-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 8. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkatkan berat kering akar bibit. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 memiliki rerata berat segar akar yang lebih baik dibandingkan dengan media tanam yang lain nya. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 menunjukkan beda nyata dibandingkan media tanam T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1. Campuran media tanam T0 Tanpa campuran media, T1 + NPK Mg 1 gram dan T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 dapat meningkatkan rerata berat kering akar tetapi, menunjukkan beda tidak nyata dengan T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1. Frekuensi penyiraman 75 ml memiliki rerata berat kering akar lebih baik dibandingkan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml, tetapi frekuensi penyiraman 75 ml menunjukkan beda tidak nyata dengan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml.

Berat Kering Bibit

Hasil sidik ragam disajikan dalam Lampiran 9. Menunjukkan bahwa interaksi campuran media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bibit. Campuran media tanam berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit, sedangkan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata. Rata-rata berat kering tanaman pada berbagai campuran media tanam disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Berat kering bibit pada berbagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman 14 minggu setelah ditanam.

Campuran MediaTanam	Frekuensi Penyiraman			Rerata
	(150ml)	(75 ml)	(50 ml)	
	1 Kali Sehari	2 Kali Sehari	3 Kali Sehari	
	-----gram-----			
T0	1.02	1.54	1.22	1.26 ab
T1	1.67	1.29	1.46	1.47 ab
T2	1.60	1.62	1.26	1.49 ab
T3	1.83	1.90	1.78	1.84 a
T4	1.23	1.14	0.87	1.08 b
Rerata	1.47 p	1.50 p	1.32 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris atau kolom sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
(-) interaksi beda tidak nyata

Tabel 9. Menunjukkan bahwa pemberian campuran media tanam dapat meningkatkan berat kering tanaman. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 memiliki rerata berat kering bibit yang lebih baik dibandingkan dengan media tanam yang lainnya. Campuran media tanam T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 menunjukkan beda nyata dibandingkan media tanam T4 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 2 : 1. Campuran media tanam T0 Tanpa campuran media, T1 + NPK Mg 1 gram dan T2 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 1 dapat meningkatkan rerata berat kering bibit tetapi, menunjukkan beda tidak nyata dengan T3 Tanah regosol + Kompos tandan kosong kelapa sawit + Kompos *Mucuna bracteata* 1 : 1 : 2. Frekuensi penyiraman 75 ml memiliki rerata berat kering akar lebih baik dibandingkan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml, tetapi frekuensi penyiraman 75 ml menunjukkan beda tidak nyata dengan frekuensi penyiraman 50 ml dan 150 ml.

PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa antara macam campuran media tanam dan frekuensi penyiraman menunjukkan tidak adanya interaksi nyata pada semua parameter yang di amati. Hal ini berarti bahwa masing-masing perlakuan yaitu macam campuran media tanam dan frekuensi penyiraman memberikan pengaruh secara mandiri terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Perlakuan campuran media tanam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi bibit, berat segar tajuk, berat segar akar, berat segar tanaman, berat kering akar, berat kering tanaman. Pemberian campuran media tanam yaitu tanah regosol, kompos tandan kosong kelapa sawit, dan kompos *Mucuna bracteata* memberikan pengaruh tidak beda nyata pada parameter jumlah daun, lingkaran batang dan berat kering tajuk.

Perlakuan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi bibit, jumlah pelepah, lingkaran batang, berat segar tajuk, berat segar akar, berat segar bibit, berat kering tajuk, berat kering akar, berat kering tanaman. Hal ini berarti perlakuan frekuensi penyiraman memberikan pengaruh yang sama baik terhadap

pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Campuran media tanam tanah tanah regusol + kompos tandan kosong kelapa sawit + kompos *Mucuna bracteata* dengan perbandingan 1 : 1 : 2 memberikan pengaruh yang lebih baik dan berpengaruh nyata pada campuran media tanam dengan perbandingan 1 : 2 : 1 tetapi berpengaruh tidak nyata pada campuran media tanam dengan perbandingan 1 : 1 : 1, tanah + NPK Mg 1 gram, dan Tanpa campuran media.

Campuran media tanam dengan perbandingan 1 : 2 : 1 memberikan pengaruh yang terendah dibandingkan dengan campuran media lain. Hal ini diduga nisbah C/N pada tandan kosong kelapa sawit yang tinggi di aplikasikan di dalam tanah maka mikro organisme akan tumbuh dengan memanfaatkan N- yang tersedia di tanah sehingga terjadi imobilisasi N di dalam tanah. Dengan adanya imobilisasi kandungan hara pada tanaman sehingga membuat tanaman menyerap unsur hara berkurang, sehingga media ini belum maksimum menyumbangkan unsur hara yang cukup untuk menghasilkan pertumbuhan bibit yang sama baik nya dengan perlakuan yang lain nya.

Hasil analisis menunjukkan bahwa semua campuran media tanam kecuali perlakuan tanah regusol + kompos tandan kosong kelapa sawit + kompos *Mucuna bracteata* dengan perbandingan 1 : 1 : 2 memberikan pengaruh yang beda dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa campuran media tanam seperti tanah regusol, kompos tandan kosong kelapa sawit, kompos *Mucuna bracteata* sudah mampu menekan pemakaian peran pupuk anorganik. Hal ini karna unsur hara yang terkandung dalam bahan organik sudah mencukupi untuk menghasilkan pertumbuhan bibit sama baik nya. Menurut Singh *et al* (1990). Kandungan unsur hara jang kosong tiap 1 ton mengandung unsur hara 3 kg *urea*, 0,36 *rock phosphate*, 12 kg *MOP*, dan 2 kg *kiserit*. *Mucuna bracteata* yang termasuk dalam kelompok tanaman *leguminoseae* mengandung nitrogen yang tinggi yang kebutuhannya dapat di penuhi dari fiksasi N

dari atmosfer hasil simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*.

Pemberian bahan organik pada tanah regusol akan memperbaiki kemampuan tanah dalam menahan air sekaligus meningkatkan kesuburan kimia dan biologi tanah. Pada umumnya tanah ini cukup mengandung unsur P dan K tetapi kekurangan unsur N sehingga dengan penambahan bahan organik dapat mencukupi unsur hara bagi tanaman.

Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari pada bahan pembenah buatan/sintesis. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N,P,K rendah, tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat di perlukan pertumbuhan tanaman. Sebagai bahan pembenah tanah, pupuk organik mencegah terjadinya erosi, pengerakan permukaan tanah (*crusting*) dan retakan tanah mempertahankan kelengasan tanah serta memperbaiki pengatusan dakhil (*internal drainage*). Keuntungan yang di peroleh dengan memanfaatkan pupuk organik adalah mempengaruhi sifat fisik tanah, mempengaruhi sifat kimia tanah dan mempengaruhi sifat biologi tanah, (Sutanto, 2002).

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman pada berbagai frekuensi tidak berbeda nyata, artinya frekuensi penyiraman 150 ml 1 kali sehari, 75 ml 2 kali sehari, 50 ml 3 kali sehari memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *prenursery*. Dikarenakan volume penyiraman yang diberikan dalam jumlah yang sama. Hal ini diduga campuran media tanam memiliki daya serap dan simpan yang baik sehingga ketersediaan air tercukupi untuk kebutuhan tanaman. Air yang tersedia masih cukup untuk melarutkan hara di dalam tanah sekaligus untuk proses-proses metabolisme di dalam tanaman, yang menghasilkan pertumbuhan bibit yang sama baiknya dengan frekuensi penyiraman yang lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terjadi interaksi yang nyata antara campuran media tanam dan frekuensi penyiraman terhadap bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
2. Campuran media tanam tanah regusol+ kompos tandan kosong kelapa sawit + kompos *Mucuna bracteata* dengan perbandingan 1 : 1 : 2 dapat menggantikan peranan pupuk anorganik dalam pembibitan kelapa sawit di *pre nursery*.
3. Perlakuan frekuensi penyiraman mampu menghasilkan pertumbuhan bibit yang sama baiknya dalam pembibitan kelapa sawit di *pre nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. *Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkatkan*. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/berita-362-pertumbuhan-areal-kelapa-sawit-meningkat.html>. Diakses Tanggal 03 Januari 2017.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Gardner F., 1991. *Fisiologi tanaman budidaya*. Indonesia Univ.Press.
- Harahap, I.Y. Hidayat, T C. Pangribuan, Y. Simangunsong, G. Sutarta, E S. Listia, E. Rahutomo, S. 2011. *Mucuna bracteata*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Isroi. 2008. *Pengayaan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan*. <http://isroi.com/2008/02/08/pengayaan-kompos-tandan-kosong-kelapa-sawit-untuk-meningkatkan-efisiensi-pemupukan/>. Diakses pada tanggal 5 Maret 2016
- Lakitan. B, 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lubis A.U., 1992. *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat-Bandar Kuala. Sugrae Offset Pematang Siantar. Sumatra Utara.
- Lubis, R.E dan Widanarko, A. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Pahan.I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadya. Jakarta.
- Purwanto, I., 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminoseae*. Kanisius. Yogyakarta
- Rismunandar. 1984. *Air, Fungsi dan Kegunaannya bagi Pertanian*. Sinar Baru. Bandung.
- Risza S.2010. *Masa Depan Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta.
- Singh, G., S. Manharan, dan T.S. Toh. 1990. *United Plantation Aproach to oil Palm Mill by Product Management and Utilisation*. In J. Sukaimi, Sigh, G., S. Manharan, dan T. S. Toh. *Procceding of 1989 international palm oil Development Coference*. Palm Oil Research Institute Of Malaysia, Kuala Lumpur.
- Stevenson, F.T. 1982. *Humus Chemistry*. John Wiley and Sons, Newyork.
- Sugiono. 2005. *Budidaya Kelapa Sawit*. Karakteristik Lahan. Hal 1-4 dan 1 5.PPKS
- Sutanto, 2002. *Penerapan Pertanian Organik, Pemasyarakatan dan Pengembangannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutejo. 1995. *Pupuk dan Cara pemupukan*. Reneka Cipta. Jakarta.