

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK TANDAN KOSONG KELAPA  
SAWIT DAN PUPUK KOTORAN CACING TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.) DI PRE NURSERI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**ALPIN HABIB RANGKUTI  
NPM : 1404290116  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN PUPUK KOTORAN CACING TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI PRE NURSERY

SKRIPSI

Oleh:

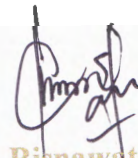
ALPIN HABIB RANGKUTI  
1404290116  
AGROTEKNOLOGI

Diusulkan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata-1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S.  
Ketua



Ir. Risnawati, M.M.  
Anggota

Disahkan Oleh :



Ir. Asriantoni Munar, M.P.

Tanggal Lulus: 20-10-2018

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Alpin Habib Rangkuti  
NPM : 1404290116

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Pemberian Pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nursery adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari Saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang sudah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Medan, 21 Oktober 2018

Yang menyatakan



Alpin Habib Rangkuti

## RINGKASAN

Penelitian berjudul : Pengaruh Pemberian Pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Kotoran Cacing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nursery. Dibimbing oleh : Ir. Aidi Daslin Sagala, M. S. sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Ir. Risnawati, M.M. sebagai Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian dilaksanakan di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan ketinggian tempat  $\pm 25$  m dpl, pada bulan Maret sampai Juni 2018. Parameter yang diamati adalah, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun ( $\text{cm}^2$ ), berat basah bibit (g) dan berat kering bibit (g). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor yang diteliti, yaitu: faktor tandan kosong (tankos) kelapa sawit (T) dengan 4 taraf :  $T_0 = 0$  g per polibeg,  $T_1 = 20$  g per polibeg,  $T_2 = 40$  g per polibeg,  $T_3 = 60$  g per polibeg dan faktor pupuk kotoran cacing (K) dengan 4 taraf :  $K_0 = 0$  g per polibeg,  $K_1 = 40$  g per polibeg,  $K_2 = 80$  g per polibeg,  $K_3 = 120$  g per polibeg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong (tankos) kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Pemberian kotoran cacing berpengaruh terhadap tinggi bibit, berat basah dan berat kering bibit kelapa sawit dengan dosis terbaik 120 g per polibeg. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit dan pupuk kascing terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.

## SUMMARY

The study title : The Effect of Oil Palm Bunches Fertilizer and Worm Manure Fertilizer on the Growth of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) in Pre Nursery. Supervised by: Ir. Aidi Daslin Sagala, M. S. as head of the Supervised Commission and Ir. Risnawati, M.M. as a member of the supervised Commission. This research was conducted at Sampali Village, Percut Sei Tuan Sub District, Deli Serdang District, North Sumatra, with altitude of  $\pm 25$  m above sea level, from March to June 2018. Parameters observed are plant height (cm), leaf number, leaf area (cm<sup>2</sup>), wet weight (g) and dry weight (g). The study used Factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors studied, namely: factors of oil palm bunches fertilizer (T) with 4 levels: T<sub>0</sub> = 0 g per polybag, T<sub>1</sub> = 20 g per polybag, T<sub>2</sub> = 40 g per polybag, T<sub>3</sub> = 60 g per polybag and worm manure fertilizer factor (K) with 4 levels: K<sub>0</sub> = 0 g per polybag, K<sub>1</sub> = 40 g per polybag, K<sub>2</sub> = 80 g per polybag, K<sub>3</sub> = 120 g per polybag. The results showed that the treatment of oil palm bunches fertilizer have no significant effect on the growth of oil palm in pre nursery. Giving of worm manure fertilizer have effect on plant height, wet weight and dry weight of oil palm seedlings in pre with the best dosage is 120 g per polybag. There is no interaction between the treatment of oil palm bunches fertilizer worm manure fertilizer and vermicompost fertilizer on the growth of oil palm seedlings in pre nursery.

## RIWAYAT HIDUP

**Alpin Habib Rangkuti**, dilahirkan pada tanggal 21 Juni 1996 di Pematang Siantar, Sumatera Utara. Anak pertama dari enam bersaudara dari pasangan Serda Zulkarnain Rangkuti dan Karmina. Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2008 telah menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Muhammadiyah Pematang Siantar, Sumatera Utara.
2. Tahun 2011 menyelesaikan Madrasah Tsanawiyah Negeri Pematang Siantar.
3. Tahun 2014 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA YP Keluarga) Pematang Siantar, Sumatera Utara.
4. Mengikuti MASTA (Masa Ta'aruf) PK IMM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2014.
5. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bakrie Sumatera Plantation Tbk kebun Tanah Raja II, Kisaran.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : “Pengaruh Pemberian Pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Kotoran Cacing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nurseri”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu serta keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dukungan moral maupun materil kepada penulis.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P., Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si., Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Bapak Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S., sebagai Ketua Komisi Pembimbing
7. Ibu Ir. Risnawati, M.M., sebagai Anggota Komisi Pembimbing
8. Seluruh dosen Fakultas Pertanian, khususnya dosen program studi Agroteknologi dan seluruh pegawai yang telah membantu penulis sehingga sampai pada tahap skripsi penelitian dan dalam penyelesaian kuliah.

9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa khususnya program studi Agroteknologi-3 Stambuk 2014 Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang turut membantu penulis dalam penyusunan proposal ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak dan khususnya yang berkepentingan dalam budidaya pembibitan kelapa sawit.

Medan, Maret 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	4
Hipotesis Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
Botani Tanaman .....	5
Syarat Tumbuh .....	7
Iklim .....	7
Tanah.....	7
Mekanisme Masuknya Unsur Hara .....	8
Melalui Akar .....	9

	8
Melalui Daun.....	9
Peranan Pupuk Tandan Kosong .....	10
Peranan Pupuk Kascing.....	10
METODE PENELITIAN.....	12
Tempat dan Waktu .....	12
Bahan dan Alat .....	12
Metode Penelitian.....	12
Metode Analisis Data .....	13
Pelaksanaan Penelitian .....	15
Persiapan Lahan .....	15
Pembuatan Naungan .....	15
Pengisian Media Tanam ke Polybag.....	15
Pembuatan Plot .....	15
Penanaman Bibit ke Polybag .....	16
Penyiraman .....	16
Aplikasi Pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	16
Aplikasi Pupuk Kacing .....	16
Parameter Pengamatan.....	17
Tinggi Tanaman (cm) .....	17
Jumlah Daun (helai) .....	17
Luas Daun (cm <sup>2</sup> ).....	17

Berat Basah bibit (g) .....	17
Berat Kering bibit (g).....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit penggunaan media tanam tankos dan aplikasi pupuk kotoran cacing 12 MST. ....	18
2.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit penggunaan media tanam tankos dan aplikasi pupuk kotoran cacing 12 MST .....	21
3.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit penggunaan media tanam tankos dan aplikasi pupuk kotoran cacing 12 MST.....	23
4.	Berat Basah Kelapa Sawit penggunaan media tanam tandan kosong dan aplikasi pupuk kotoran cacing. ....	24
5.	Berat Kering Kelapa Sawit penggunaan media tanam tankos dan aplikasi pupuk kotoran cacing .....	27
6.	Rangkuman Uji Rataan Media Tanam Tankos Kelapa Sawit (T) dan Kotoran Cacing .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Grafik Tinggi Bibit terhadap Dosis Pupuk Kotoran Cacing Umur 12 MST .....	19
2.	Grafik Berat Basah terhadap Dosis Kotoran Cacing .....	26
3.	Grafik Berat Basah dengan dosis pupuk kotoran cacing .....	28
4.	Pengolahan Lahan .....	45
5.	Penanaman Kecambah .....	45
6.	Kecambah Umur 1 Bulan.....	45
7.	Parameter Tanaman.....	45
8.	Aplikasi Kascing .....	45
9.	Penyiraman Tanaman.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian.....	34
2.	Bagan Sampel Tanaman .....	35
3.	Deskripsi Varietas Kelapa Sawit D x P Simalungun.....	36
4.	Data Tinggi Tanam dan Daftar Sidik Ragam Umur 4 MST .....	37
5.	Data Tinggi Tanaman dan Daftar Sidik Ragam Umur 8 MST .....	38
6.	Data Tinggi tanaman dan Daftar Sidik Ragam Umur 12 MST .....	39
7.	Data Jumlah Daun dan Daftar Sidik Ragam Umur 8 MST .....	40
8.	Data Jumlah Daun dan Daftar Sidik Ragam Umur 12 MST .....	41
9.	Data Luas Daun dan Daftar Sidik Ragam Umur 12 MST .....	42
10.	Data Berat Basah dan Daftar Sidik Ragam Umur 12 MST .....	43
11.	Data Berat Kering dan Daftar Sidik Ragam Umur 12 MST .....	44

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang penting di Indonesia. Kelapa sawit menghasilkan minyak nabati yang penting bagi keperluan industri pangan maupun untuk bahan bakar (biodiesel). Tanaman ini menghasilkan minyak tertinggi per satuan luasnya dibandingkan jenis tanaman lainnya dengan potensi minyak sekitar enam sampai tujuh ton/ha/tahun. Kelapa sawit, baik berupa bahan mentah maupun hasil olahannya memiliki peluang bisnis yang besar dan dapat membuka kesempatan kerja serta sebagai sumber devisa negara. Tanaman kelapa sawit juga dianggap sebagai salah satu sumber mata pencaharian yang mampu mensejahterakan kehidupan pemiliknya (Usnaqul, 2016).

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting di sektor pertanian umumnya dan sektor perkebunan khususnya. Hasil utamanya berupa *crude palm oil* (CPO) dan produk turunannya telah menjadi komoditas perdagangan internasional yang menyumbang devisa terbesar bagi negara dari ekspor non-migas tanaman perkebunan. Kelapa sawit berperan penting dalam perekonomian Indonesia yang merupakan negara produsen dan eksportir kelapa sawit terbesar di dunia (Meiza, 2016).

Penyediaan bibit kelapa sawit harus diperhatikan kualitas dan kuantitas bibit kelapa sawit secara benar dan tepat, agar mendapatkan bibit kelapa sawit yang baik. Upaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas bibit kelapa sawit adalah dengan memperhatikan kondisi bibit, karena bibit merupakan produk yang

dihasilkan dari suatu proses pengadaan bahan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap pencapaian hasil produksi tanaman pada masa selanjutnya. Selain faktor genetik, faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah lingkungan. Faktor - faktor tersebut adalah unsur hara tanah dan bahan organik tanah (Bariantodkk.,2015).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman. Limbah industri kelapa sawit merupakan limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. Limbah yang dihasilkan salah satunya adalah limbah padat yaitu tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Limbah ini banyak tersedia oleh perkebunan dan harga relatif terjangkau. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari sisi ekonomi. Bagi perkebunan kelapa sawit, penggunaan tankos dapat menghemat penggunaan pupuk sintesis sampai dengan 50%, pupuk organik yang dihasilkan dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat berupa pupuk kompos dan pupuk kalium. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) bisa digunakan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanah dan tanaman (Asra dkk., 2015).

Hasil penelitian Jorge (2012) menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tandan kosong berpengaruh nyata terhadap semua yang di amati kecuali tinggi bibit umur 6, 8, dan 10 minggu setelah tanam. Masing-masing media tanam yang digunakan memberikan tanggap pertumbuhan bibit kelapa sawit yang berbeda-beda. Penggunaan tandan kosong kelapa sawit sebagai media tanam untuk



pertumbuhan bibit kelapa sawit dapat meningkatkan parameter rasio tajuk akar pada bibit.

Salah satu bahan organik yang banyak digunakan saat ini adalah kascing (kotoran cacing). Kascing merupakan kotoran cacing tanah yang bertekstur halus, kotoran tersebut merupakan hasil olahan bahan organik dan beberapa unsur mineral esensial dari tanah yang dimakan oleh cacing. Kascing memberikan manfaat bagi tanaman diantaranya menyuburkan dan menggemburkan tanah sehingga cocok sebagai media tanam, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun, merangsang pertumbuhan bunga, mempercepat panen serta meningkatkan produktivitas (Hidayani, 2016).

Hasil penelitian Ervita (2013) dengan penggunaan pupuk kascing, terlihat bahwa penambahan dosis kascing cenderung meningkatkan indeks mutu bibit. Akan tetapi pemberian kascing untuk setiap perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit dan pupuk kotoran cacing terhadap pertumbuhan bibit pre nurseri pada tanaman kelapa sawit” yang diharapkan mampu meningkatkan kejaguran bibit kelapa sawit.

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit dan pupuk kotoran cacing terhadap pertumbuhan kecambah pre nurseri pada tanaman kelapa sawit.

**Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai bahan acuan dalam penyusunan skripsi sekaligus sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Strata 1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya bagi para petani yang membudidayakan tanaman kelapa sawit di pre nurseri.

**Hipotesis Penelitian**

1. Ada pengaruh pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pre nurseri.
2. Ada pengaruh pemberian pupuk kascing terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pre nurseri.
3. Ada interaksi antara pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit dan pupuk kascing terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nurseri.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Tanaman

Klasifikasi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Pteropsida
Kelas	: Angiospermae
Subkelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Arecales
Famili	: Palmae
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. (Sastrosayono, 2013).

### Morfologi Tanaman

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah monokotil sejak berkecambah pada tahun pertama tidak nampak pertumbuhan batang aktif. Mula-mula dibentuk poros batang, selanjutnya dibentuk daun yang bertambah besar yang saling tindih membentuk spiral. Poros batang diselubungi oleh pangkal-pangkal daun yang kelihatannya bertambah besar, karena jumlah daun yang bertambah banyak. Kelapa sawit termasuk tanaman monokotil, maka batangnya tidak memiliki kambium dan pada umumnya tidak bercabang (Maryam, 2016)

### Batang

Batang berbentuk silinder dengan diameter antara 20 - 75 cm atau tergantung pada keadaan lingkungan. Selama beberapa tahun minimal 12 tahun, batang tertutup rapat oleh pelepah daun. Tinggi batang bertambah kira-kira 75

cm/tahun, tetapi dalam kondisi yang sesuai dapat mencapai 100 cm/tahun. Tinggi maksimum tanaman kelapa sawit yang ditanam diperkebunan adalah 15-18 m, sedangkan di alam mencapai 30 m. Batang berfungsi sebagai penyangga tajuk serta menyimpan dan mengangkut bahan makanan (Sastrosayono, 2013).

### **Daun**

Daun terdiri dari tangkai daun (petiola) yang kedua sisinya terdapat dua baris. Tangkai daun bersambungan langsung dengan tulang daun utama (rachis) yang lebih panjang dari tangkai daun. Pada kiri dan kanan tulang daun terdapat anak daun (pinnae). Tiap anak daun terdapat tulang daun (lidi) yang menghubungkan anak daun dengan tulang daun utama. Pada tanaman kelapa sawit pembentukan daun kelapa sawit membutuhkan waktu empat tahun dari awal pembentukan daun hingga daun menjadi layu secara alami. Pada saat kuncup daun telah mekar, daun kelapa sawit sudah berumur dua tahun dari awal pembentukannya. Kelapa sawit dapat menghasilkan satu sampai tiga daun setiap bulannya (Lumbangaol, 2010).

### **Akar**

Kelapa sawit tidak memiliki akar tunggang dan akar cabang. Akar yang keluar dari pangkal batang sangat besar jumlahnya dan terus bertambah banyak dengan bertambahnya umur tanaman. Sistem perakaran kelapa sawit dapat diuraikan sebagai berikut: (a). Akar primer, yaitu akar yang keluar dari bagian bawah batang, tumbuh secara vertikal atau mendatar dan berdiameter 5-10 mm, (b). Akar sekunder, yaitu akar yang tumbuh dari akar primer, yang arah tumbuhnya mendatar ataupun ke bawah dan berdiameter 1-4 mm, (c). Akar tertier, yaitu akar yang tumbuhnya mendatar, panjangnya mencapai 15 cm dan

berdiameter 0,5-1,5 mm, (d). Akar kuarter, yaitu akar-akar cabang dari akar tertier yang berdiameter 0,2 - 0,5 mm dan panjangnya rata-rata 3 cm (Setyamidjaja, 2016).

## **Syarat Tumbuh**

### **Iklim**

Daerah pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai berada pada 15 °LU - 15 °LS. Ketinggian pertanaman kelapa sawit yang ideal berkisar antara 0 - 500 m dpl. Kelapa sawit menghendaki curah hujan sebesar 2.000 - 2.500 mm/tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah 29-30 °C. Intensitas penyinaran matahari sekitar 5 - 7 jam/hari. Kelembaban optimum yang ideal sekitar 80 - 90 %. Bila semua syarat tersebut telah terpenuhi maka lokasi tersebut sudah bisa digunakan sebagai area pembibitan sekaligus budidaya kelapa sawit (Sastrosayono, 2013).

Tanaman kelapa sawit membutuhkan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi untuk dapat melakukan fotosintesis. Dengan semakin menjauhnya suatu daerah dari khatulistiwa misalnya pada daerah 10<sup>0</sup> LU intensitas cahaya akan turun berkisar 1218 -1500 J/cm<sup>2</sup>/hari. Intensitas 1218 terjadi pada bulan desember sedangkan 1500 terjadi pada periode maret sampai september (Pahan, 2011).

### **Tanah**

Persyaratan tanah untuk pertumbuhan kelapa sawit secara optimal sangat ditentukan oleh kedalaman efektif tanah (solum tanah  $\pm$  75 cm) dan berdrainase baik. Kelapa sawit dapat tumbuh pada lahan dengan tingkat kesuburan yang bervariasi mulai dari lahan yang subur sampai lahan-lahan marginal. Hal ini

dicirikan bahwa kelapa sawit dapat tumbuh pada lahan dengan pH masam sampai netral 4,2 - 7,2 dan yang optimum pada pH 5,0 - 6,5. Kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, lereng dan bentuk wilayah berombak dan bergelombang tidak menjadi pembatas utama. Media perakaran yang optimal adalah lahan yang mempunyai tekstur halus (liat berpasir, liat, liat berdebu), agak halus (lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu) dan sedang (berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu), serta mempunyai kandungan bahan kasar tidak lebih dari 55% (Anny *dkk.*, 2013).

Tanah yang baik untuk budidaya kelapa sawit harus banyak mengandung lempung, beraerasi baik dan subur. Tanah harus berdrainase baik, permukaan air tanah cukup dalam, solum cukup dalam dan tidak berbatu. Tanah latosol, ultisol, dan aluvial yang meliputi tanah gambut, dataran pantai dan muara sungai dapat dijadikan perkebunan kelapa sawit. Tanah memiliki derajat kemasaman (pH) antara empat sampai enam. Ketinggian tempat yang ideal bagi pertumbuhan kelapa sawit antara 1 - 400 meter di atas permukaan laut. Topografi datar, berombak dan hingga bergelombang masih dapat dijadikan perkebunan kelapa sawit dan lereng antara 0-25% (Lumbangaol, 2010).

### **Mekanisme Masuknya Unsur Hara**

Hara yang diangkut oleh tumbuhan merupakan hara-hara esensial. Kriteria hara esensial, yaitu (1) Tanpa elemen tersebut tanaman tidak dapat memenuhi siklus hidupnya (dari pertumbuhan sampai reproduksi), (2) Elemen tersebut tidak dapat digantikan dengan elemen lain, (3) Keperluan elemen itu langsung (bukan karena pengaruh tidak langsung seperti keracunan). Peranan unsur hara bagi tanaman bisa lebih dari satu. Tanaman menyerap hara dari dua sumber, yaitu; a)

hara tanah (sudah tersedia dalam tanah), b) hara yang berasal dari pupuk yang ditambahkan ke tanah atau disemprotkan ke tanaman (Mawarni, 2010).

### **Melalui Akar**

Unsur hara dapat tersedia disekitar akar melalui 3 mekanisme penyediaan unsur hara, yaitu: (1) aliran massa, (2) difusi, dan (3) intersepsi akar. Hara yang telah berada disekitar permukaan akar tersebut dapat diserap tanaman melalui proses aktif, dimana proses aktif ialah proses penyerapan unsur hara dengan energi aktif dapat berlangsung apabila tersedia energi metabolik. Energi metabolik tersebut dihasilkan dari proses pernapasan akar tanaman. Selama proses pernapasan akar tanaman berlangsung akan dihasilkan energi metabolik dan energi ini mendorong berlangsungnya penyerapan unsur hara secara proses aktif. Apabila proses pernapasan akar tanaman berkurang akan menurunkan pula proses penyerapan unsur hara melalui proses aktif. Bagian akar tanaman yang paling aktif adalah bagian dekat ujung akar yang baru terbentuk dan rambut - rambut akar. Bagian akar ini merupakan bagian yang melakukan kegiatan respirasi (pernapasan) terbesar (Jono, 2016).

### **Melalui Daun**

Daun sebagaimana kita ketahui mulut yang lazim disebut mulut daun atau stomata. Stomata ini membuka dan menutup secara mekanis yang diatur oleh tekanan turgor dari sel-sel penutup. Air dalam daun berkurang dengan cara otomatis stomata menutup. Seandainya yang kita semprotkan tadi bukan air tetapi larutan pupuk yang mengandung berbagai jenis hara (bergantung pada pupuknya) maka tanaman bukan saja menyerap air tetapi sekaligus zat-zat makanan yang

dibutuhkan oleh tanaman bagi pertumbuhannya. Inilah yang disebut penyerapan hara lewat daun tersebut yang lebih cepat (Orchard, 2013).

### **Peranan Pupuk Tandan Kosong**

Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari sisi ekonomi. Keunggulan kompos tandan kosong kelapa sawit meliputi, kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan *starter* dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimiadan biologi. Kadar hara kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung N total (1,91%), K(1,51%), Ca (0,83 %), P (0,54 %), Mg (0,09%), C- organik (51,23%), C/N ratio 26,82 %, dan pH 7,13. Hasil analisis kadar hara kompos tandan kosong kelapa sawit yang dilakukan dalam penelitian ini adalah N (3,62%), P (0,94%) dan K (0,62%). Aplikasi tandan kosong sawit dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia dan biologi tanah, dan pertumbuhan dan produktifitas tanaman kelapa sawit. Aplikasi tandan kosong sawit berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah (pH tanah, C-organik, Ca-tertukarkan, Mg tertukarkan, dan KTK), kadar N dan P dalam daun, serta total dan rerata kumulatif tandan buah segar (Syafriil, 2014).

### **Peranan Pupuk Kotoran Cacing**

Pemupukan merupakan salah satu komponen penting dalam usaha meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk organik kascing merupakan pupuk organik plus, karena mengandung unsur hara makro dan mikro serta hormon pertumbuhan



yang siap diserap tanaman. Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu suatu hormon seperti giberellin, sitokinin dan auxin, serta mengandung unsur hara (N, P, K, Mg dan Ca) serta *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat N non-simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman. Kascing biasanya mengandung nitrogen (N) 0,63%, fosfor(P) 0,35%, kalium (K) 0,2%, kalsium (Ca) 0,23%, mangan (Mn) 0,003%, magnesium (Mg) 0,26%, tembaga (Cu) 17,58%, seng (Zn) 0,007%, besi (Fe) 0,79%, molibdenum (Mo) 14,48%, bahan organik 0,21%, KTK 35,80%, kapasitas menyimpan air 41,23% dan asam humat 13,88% (Mulat, 2013).

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, dengan ketinggian tempat  $\pm 25$  mdpl, pada bulan Maret sampai Juni 2018.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tanah topsoil, pupuk tandan kosong, pupuk kascing, bambu, pelepah daun kelapa sawit, air, polibeg ukuran 15x25 cm x 0,10 mm, kecambah kelapa sawit varietas D x P Simalungun, fungisida Dithane M-45, serta bahan yang mendukung penelitian ini.

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, sprayer, pisau, kalkulator, meteran, scalifer, gembor, timbangan analitik, plang, tali plastik alat tulis, terpal, peralatan dan alat bantu lainnya yang menunjang penelitian ini.

### **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor yang diteliti, yaitu:

1. Faktor media tanam tandan kosong kelapa sawit (T) dengan 4 taraf yaitu :

T<sub>0</sub> : 0 g per polibeg

T<sub>1</sub> : 20 g per polibeg

T<sub>2</sub> : 40 g per polibeg

T<sub>3</sub> : 60 g per polibeg

2. Faktor pupuk kotoran cacing (K) dengan 4 taraf yaitu :

$K_0$  : 0 g per polibeg

$K_1$  : 40 g per polibeg

$K_2$  : 80 g per polibeg

$K_3$  : 120 g per polibeg

Kombinasi pelakuan 4 x 4 : 16 yaitu :

$T_0K_0$	$T_1K_0$	$T_2K_0$	$T_3K_0$
$T_0K_1$	$T_1K_1$	$T_2K_1$	$T_3K_1$
$T_0K_2$	$T_1K_2$	$T_2K_2$	$T_3K_2$
$T_0K_3$	$T_1K_3$	$T_2K_3$	$T_3K_3$

Jumlah Ulangan	: 3 Ulangan
Jumlah polibeg percobaan	:240 polibeg
Jumlah polibeg per plot	:5 tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	:3 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	:144 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	:240 tanaman
Jarak antar polibeg	:25 cm
Jarak antar plot	:50 cm
Jarak antar ulangan	:100 cm

### **Analisis Data**

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut *Duncan Multiple*

*Range Test* (DMRT), dengan model matematik linier Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial (Hanafiah, 2006) sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + T_j + K_k + (MK)_{jk} + \sum_{ijk}$$

Keterangan :

- $Y_{ijk}$  : Data pengamatan pada blok ke-i, faktor M pada taraf ke- j dan faktor K pada taraf ke- k
- $\mu$  : Efek nilai tengah
- $\alpha_i$  : Efek dari blok ke- i
- $A_j$  : Efek dari perlakuan faktor T pada taraf ke- j
- $J_k$  : Efek dari faktor K dan taraf ke- k
- $(AJ)_{jk}$  : Efek interaksi faktor T pada taraf ke-j dan faktor K pada taraf ke- k
- $\sum_{ijk}$  : Efek error pada blok-i, faktor M pada taraf – j dan faktor K pada tarafke- k

## **PELAKSANAAN PENELITIAN**

### **Persiapan Lahan**

Lahan atau areal yang telah diukur kemudian dibersihkan dari gulma-gulma dan sisa-sisa tanaman. Pembersihan lahan dilakukan secara manual, yaitu dengan menggunakan alat seperti parang babat dan cangkul. Pembersihan lahan bertujuan agar tidak terjadi persaingan antara tanaman utama dengan gulma dan menghindari serangan penyakit karena sebagian gulma merupakan inang penyakit.

### **Pembuatan Naungan**

Setelah lahan bersih, kemudian dilakukan pembuatan naungan. Bahan utama pembuatan naungan adalah bambu dan paranet. Luas lahan 48 m<sup>2</sup> dengan panjang 12 m dan lebar 4 m. Jumlah tiang penyangga yang dibutuhkan sebanyak sembilan tiang. Tinggi tiang penyangga naungan adalah  $\pm 2$  m dengan kedalaman lubang tanam 30 – 50 cm.

### **Pengisian Media Tanam ke Polibeg**

Polibeg disiapkan dengan jumlah yang dibutuhkan yaitu 240 unit. Pengisian polibeg dilakukan dengan menggunakan tanah top soil yang didapat dari toko pertanian.

### **Pembuatan Plot**

Pembuatan plot dilakukan dengan cara membentuk plot percobaan dengan ukuran jarak antar ulangan 100 cm, jarak antar plot 50 cm dengan jumlah tanaman per plot lima tanaman.

### **Penanaman Bibit ke polibeg**

Seminggu sebelum kecambah ditanam, polibeg yang sudah diisi tanah disiram setiap hari sampai jenuh untuk memastikan kebasahan tanah cukup memadai, tetapi harus dihindari juga jangan sampai air tergenang. Kecambah harus ditanam dengan plumula (bakal batang berbentuk tajam dan lancip serta berwarna putih kuning) menghadap keatas dengan radikula (bakal akar berbentuk tumpul dan kasar) menghadap kebawah dan jangan terbalik.

### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi dilapangan. Penyiraman dilakukan pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor.

### **Aplikasi Pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit**

Aplikasi pupuk tandan kosong kelapa sawit dilakukan pada saat sebelum dilakukan penanaman dan aplikasi kompos pupuk tandan kosong kelapa sawit hanya sekali saja diaplikasi, karena pupuk tandan kosong kelapa sawit bersifat agak lama unsurnya menyerap ke dalam tanah. Aplikasi pupuk tandan kosong kelapa sawit dilakukan dengan dicampur tanah dan kompos sebelum dimasukkan ke dalam polibeg.

### **Aplikasi Pupuk Kacing**

Aplikasi pupuk kacing mulai dilakukan saat awal penanaman dan dua minggu sekali, agar unsur hara seperti nitrogen, kalium, magnesium yang terdapat di dalamnya bisa menggantikan unsur hara yang hilang pada tanah tersebut. Aplikasi dilakukan sesuai perlakuan pada setiap plotnya dengan cara ditaburkan ke polibeg.

## **Parameter Pengamatan**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Tinggi tanaman diukur dari patok standart setinggi 2 cm sampai daun terpanjang. Pengukuran dilakukan pada bibit berumur empat minggu setelah tanam, delapan minggu setelah tanam dan 12 minggu setelah tanam.

### **Jumlah Daun (helai)**

Jumlah daun dihitung dari daun tanaman yang sudah bertunas. Perhitungan dilakukan pada seluruh tanaman sampel. Pengamatan jumlahdaun dilakukanumur empat minggu setelah tanam, delapan minggu setelah tanam dan 12 minggu setelah tanam.

### **Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Pengamatan luas daun dilakukan umur empat minggu setelah tanam, delapan minggu setelah tanam, dan 12 minggu setelah tanam dengan menggunakan leaf area meter.

### **Berat Basah Bibit (g)**

Pengamatan terhadap berat kering bagian daun dan batang dilakukan dengan menimbang bagian tanaman tersebut yang telah dibersihkan dari kotoran maupun tanah yang melekat. Berat basah ditimbang pada akhir penelitian.

### **Berat Kering Bibit (g)**

Pengamatan terhadap berat kering bagian daun dan batang dilakukan dengan menimbang bagian tanaman tersebut yang telah dibersihkan dari kotoran maupun tanah yang melekat. Pengeringan dilakukan dalam oven selama 2 x 24 jam dengan temperatur 105<sup>0</sup>C (sampai tercapai berat konstan). Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi bibit

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa penggunaan media tanam tandan kosong (tankos) kelapa sawit terhadap pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di pre nurseriberpengaruh tidak nyata di semua umur pengamatan. Pemberian pupuk kotoran cacing berpengaruh nyata pada umur 12 MST, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Data rata-rata tinggi bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Bibit Kelapa Sawit Pada Perlakuan Media Tanam Tankos Kelapa Sawit dan Aplikasi Pupuk Kotoran Cacing Umur 12 MST.

Media Tandan Kosong	Kotoran Cacing				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....cm.....				
T <sub>0</sub>	18,87	22,64	23,81	23,99	22,33
T <sub>1</sub>	22,90	22,39	21,41	24,27	22,74
T <sub>2</sub>	22,36	20,57	23,69	22,76	22,34
T <sub>3</sub>	22,36	20,98	22,42	22,98	22,18
Rataan	21,62b	21,64b	22,84a	23,50a	

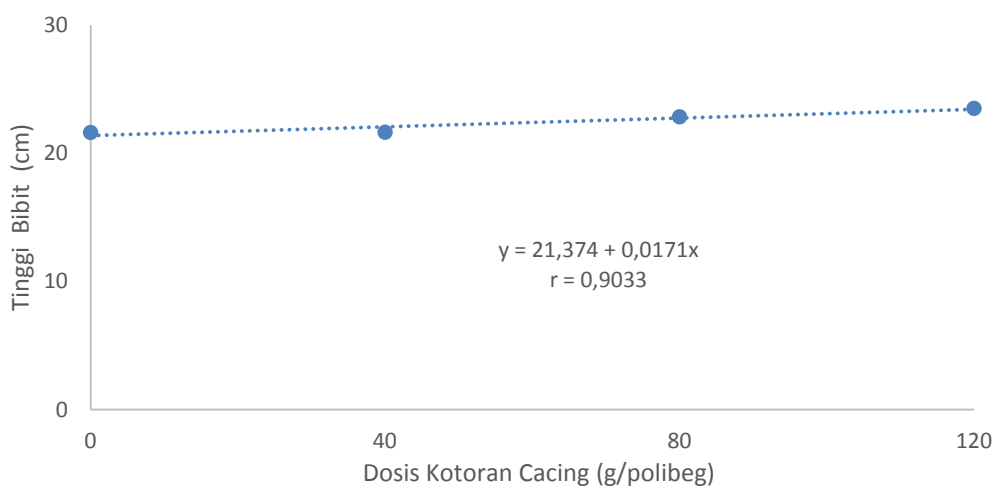
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 1, pada perlakuan pupuk kotoran cacing dapat dilihat bahwa bibit kelapa sawit tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub>(23,50) yang berbeda tidak nyata dengan K<sub>2</sub>(22,84) pada umur 12 MST dan berbeda nyata dengan K<sub>0</sub> (21,62) dan K<sub>1</sub> (21,64). Sedangkan pada penggunaan media tanam tankos berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit pada setiap umur pengamatan. Kotoran cacing memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang mampu untuk memacu tinggi bibit kelapa sawit.



MenurutEva(2007) bahwa unsur hara pada tanaman yang umumnya dibutuhkan adalah N, P, K, Mg, Ca, B, Cu, Zn, Fe. Berdasarkan tingkat kebutuhan tanaman kelapa sawit, unsur hara yang tergolong unsur makro adalah N, P, K dan Mg, sedangkan unsur mikro adalah B, Cu, Zn, Fe. N dan K.Demikian pula dengan frekuensi yang terlalu rapat tidak menguntungkan tanaman, karena tidak semua unsur hara dapat diserap oleh tanaman.

Beberapa cara untuk meningkatkan efisiensi pemupukan seperti tepat waktu, jumlah, kualitas dan rasio unsur hara satu dengan lainnya (Krauss 2004).Sehingga dalam hal pemupukan, sebaiknya diberikan pada waktu/saat tanaman memerlukan unsur hara secara tepat agar pertumbuhan dan perkembangannya berlangsung dengan baik. Grafik hubungan tinggi bibit 12umur MST dengandosispupuk kotoran cacing disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hubungan Tinggi Bibit dengan Dosis Pupuk Kotoran Cacing Umur 12 MST

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan secara linier positif pada umur 12 MST, dengan persamaan regresi  $\hat{y} = 21,374 + 0,0171x$  dan nilai korelasi  $r = 0,903$ . Hasil aplikasi pupuk kotoran cacing

memberikan respon yang nyata pada tinggi bibit umur 12 MST. Peningkatan tinggi bibit mencapai hasil yang nyata, karena hara dari setiap pemberian pupuk sudah sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat berkembang dengan baik. Dari Gambar 1. dapat dilihat bahwa dengan semakin tingginya dosis pupuk kotoran cacing yang diberikan maka semakin meningkat pula tinggi bibit. Menurut Nurjen (2002), jika fotosintesis berlangsung dengan baik, maka tanaman akan tumbuh dengan baik yang diikuti oleh berat kering tanaman yang mencerminkan status nutrisi tanaman, karena berat kering tanaman tersebut tergantung pada aktifitas sel, ukuran sel dan kualitas sel penyusun tanaman.

### **Jumlah Daun**

Data pengamatan jumlah daun bibit kelapa sawit penggunaan media tanam tankos dan Pemberian Pupuk Kotoran cacing pada umur 4, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 10-13

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa penggunaan media tanam tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan jumlah daun kelapa sawit di pre nurseri berpengaruh tidak nyata di semua umur pengamatan. Pemberian pupuk kotoran cacing berpengaruh tidak nyata, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Data rata-rata jumlah daun kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Pada Perlakuan Media Tanam Tankos Kelapa Sawit dan Aplikasi Pupuk Kotoran Cacing Umur 12 MST.

Media Tandan Kosong	Kotoran Cacing				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....cm.....				
T <sub>0</sub>	4,11	4,11	3,67	4,00	3,97
T <sub>1</sub>	3,89	4,11	4,00	4,22	4,06
T <sub>2</sub>	4,11	4,34	4,11	4,11	4,17
T <sub>3</sub>	3,78	4,11	4,33	4,45	4,17
Rataan	3,97	4,17	4,03	4,20	

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa jumlah daun terbanyak pada terdapat pada perlakuan T<sub>3</sub>K<sub>3</sub> sebesar 4,45 helai dan bibit dengan jumlah daun terendah terdapat pada kombinasi T<sub>0</sub>K<sub>2</sub> sebesar 3,67 helai. Pada penelitian ini penggunaan media tanam tankos dan pemberian kotoran cacing berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah daun di semua umur pengamatan. Ini diduga disebabkan oleh kandungan unsur hara tertentu yang tidak dapat terpenuhi pada bibit kelapa sawit. Jika dilihat kandungan N-total didalam tanah hanya 0,14% dan tergolong rendah. Namun dengan penggunaan media tanam tankos dan pupuk kotoran cacing dengan jumlah N yang kecil tidak mampu meningkatkan jumlah daun secara signifikan. Hal ini diduga bahwa pH didalam tanah tidak mampu menyerap N dengan baik sehingga proses fotosintesis berjalan dengan tidak baik pula dan jumlah daun pada bibit kelapa sawit secara deskriptif berpengaruh tidak nyata. Menurut Kasno(2009) unsur N merupakan hara yang bersifat higroskopis dan diserap tanaman dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dan NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Unsur N bersifat mobil di dalam tanah dan memiliki peran penting dalam proses fisiologi tanaman. Unsur ini merupakan komponen penting dari protein, asam nukleat, berbagai aktivator enzim, dan membantu tanaman dalam penyusunan klorofil.

Dengan kekurangannya unsur hara tertentu otomatis laju fotosintesis juga akan terhambat, Menurut Sutrisno (2015), unsur nitrogen memacu pertumbuhan organ-organ yang berhubungan dengan fotosintesis. Lebih lanjut, daun yang lebih sedikit menandakan kekurangan unsur nitrogen pada media tumbuh. Amitasari (2016) menyatakan bahwa nitrogen bagi tanaman berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan hasil tanaman penghasil daun-daunan, dan dapat menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman semakin lebar dengan warna lebih hijau. Hamim (2004) menyatakan semakin banyak daun memungkinkan fotosintesis lebih banyak terjadi. Menurut Lakitan (2010) daun merupakan organ tanaman yang menentukan kelangsungan hidup tanaman, karena dalam daun terjadi proses fotosintesis, respirasi dan transpirasi.

### **Luas Daun**

Data pengamatan luas daun bibit kelapa sawit penggunaan media tanam tankos dan pemberian pupuk kotoran cacing pada umur 4, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 14-15

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa penggunaan media tanam tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan luas daun kelapa sawit di pre nurseri berpengaruh tidak nyata di semua umur pengamatan. Pemberian pupuk kotoran cacing tidak nyata, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Data rata-rata jumlah daun kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Pada Perlakuan Media Tanam Tankos Kelapa Sawit dan Aplikasi Pupuk Kotoran Cacing Umur 12 MST

Media Tandan Kosong	Kotoran Cacing				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....helai.....				
T <sub>0</sub>	43,92	48,13	48,66	49,87	47,65
T <sub>1</sub>	47,26	42,42	53,26	52,66	48,90
T <sub>2</sub>	45,66	45,07	55,05	48,40	48,55
T <sub>3</sub>	49,93	45,85	55,48	53,07	51,08
Rataan	46,70	45,37	53,11	51,00	

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa penggunaan media tanam tankos dan pupuk kotoran cacing diketahui menghasilkan daun terluas pada perlakuan T<sub>2</sub>K<sub>2</sub> sebesar 55,48 cm<sup>2</sup>. Jumlah unsur hara yang dikandung kedua perlakuan tidak cukup untuk memasok kebutuhan unsur hara bibit kelapa sawit. Hal ini sejalan dengan pendapat Winarna (2003) yang menyatakan bahwa pemasokan unsur hara yang cukup akan membantu tanaman untuk membentuk protein, sehingga dengan tercukupinya kebutuhan unsur hara baik makro maupun mikro bagi tanaman jumlah protein yang terbentuk semakin banyak dan akan menambah jumlah protoplasma pada sel tanaman dan akhirnya akan menambah lebar daun yang kaya akan klorofil.

Menurut Lakitan (2007) unsur hara nitrogen mempengaruhi pembentukan sel-sel baru, fosfor berperan dalam pengaktifan enzim-enzim dalam proses fotosintesis, sedangkan kalium mempengaruhi perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun.

Cahaya matahari merupakan salah satu faktor penting dalam proses fotosintesis, karena proses tersebut berlangsung pada daun apabila kebutuhan cahaya matahari terpenuhi maka fotosintesis berjalan dengan baik sehingga kebutuhan makanan pada tanaman terpenuhi pula. Cahaya matahari akan

mempengaruhi luas daun bibit kelapa sawit, karena akan menghasilkan banyak stomata sehingga transpirasi akan berjalan dengan baik. Sejalan dengan pendapat Menurut Ratnasari (2009) kebutuhan unsur hara dan kemampuan tanah menyediakan unsur hara merupakan dasar penetapan dosis pupuk yang tepat. Analisis unsur hara tidak hanya menetapkan kandungan unsur hara dalam bagian tanaman, tetapi juga tentang keterkaitan antara kandungan hara tanaman dan pertumbuhannya. Setiap lahan tanaman kelapa sawit mempunyai kandungan hara yang berbeda-beda.

### **Berat Basah Bibit**

Berdasarkan hasil analisis of ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tandan kosong kelapa sawit berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat basah bibit kelapa sawit di pre nurseri. Pemberian pupuk kotoran cacing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat basah bibit kelapa sawit di pre nurseri, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Data rata-rata berat basah kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat Basah Bibit Kelapa Sawit Pada Perlakuan Media Tanam Tankos Kelapa Sawit dan Aplikasi Pupuk Kotoran Cacing Umur 12 MST

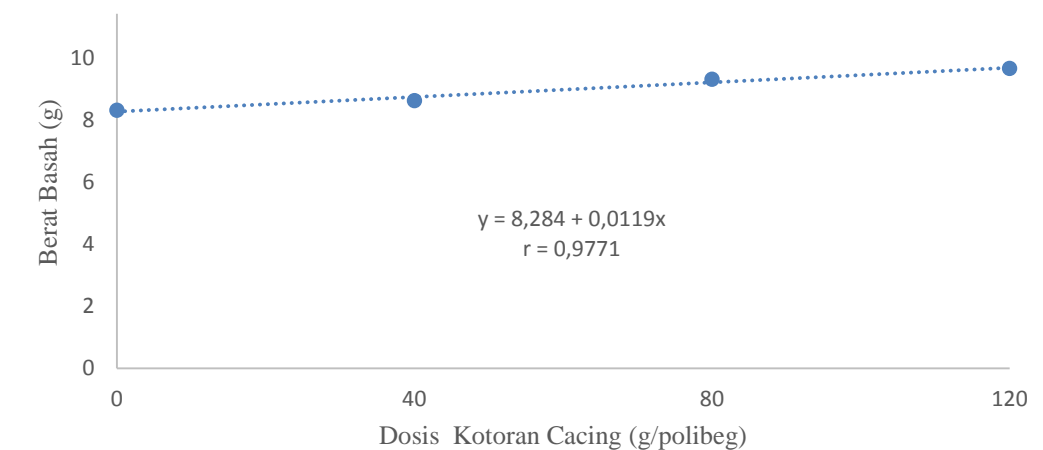
Media Tandan Kosong	Kotoran Cacing				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	..... g .....				
T <sub>0</sub>	9,55	8,94	8,82	9,53	9,21
T <sub>1</sub>	7,77	8,32	8,75	10,54	8,84
T <sub>2</sub>	7,61	7,77	10,28	9,83	8,87
T <sub>3</sub>	8,40	9,52	9,46	9,17	9,14
Rataan	8,33b	8,64a	9,33a	9,77a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa berat basah bibit kelapa sawit pada aplikasi pupuk kotoran cacing menghasilkan tanaman tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub> dengan berat bibit 9,77 g. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi pertumbuhan sel-sel pada tanaman serta kadar air yang terdapat pada tanaman tersebut. Menurut Hermantoro (2011) air sangat berperan penting terhadap pertumbuhan tanaman, akan tetapi air juga dapat membatasi pertumbuhan. Jika jumlah air terlalu banyak maka akan menimbulkan cekaman aerasi dan jika jumlahnya terlalu sedikit akan menimbulkan cekaman kekeringan. Tanaman yang mengalami cekaman air stomata daunnya menutup sebagai akibat menurunnya turgor sel daun sehingga mengurangi jumlah CO<sub>2</sub> yang berdifusi ke dalam daun. Selain itu, dengan menutupnya stomata laju transpirasi menurun. Menurunnya laju transpirasi akan mengurangi suplai unsur hara dari tanah ke tanaman, karena transpirasi pada dasarnya memfasilitasi laju aliran air dari tanah ke tanaman

Air yang terkandung banyak pada jaringan tanaman akan mendorong pemanjangan sel terutama pada jaringan meristem sehingga meningkatkan bobot basah tanaman karena pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman mengalami peningkatan.

Grafik hubungan berat basah bibit dengan aplikasi pupuk kotoran cacing dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Berat Basah Bibit dengan Perlakuan Pupuk Kotoran Cacing.

Dari grafik Gambar 2 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan berat basah bibit pada setiap penambahan dosis pupuk kotoran cacing dengan persamaan regresi  $y = 8,284 + 0,0119x$ , nilai korelasi  $r = 0,977$ . Dalam pertumbuhan tanaman terjadi proses yang merupakan perubahan dari karbohidrat lalu mengikat air sehingga terbentuk protein. Semakin banyak N maka semakin banyak protein terbentuk sehingga semakin menambah berat bibit kelapa sawit.

Hasil dari proses pertumbuhan dan perkembangan dapat diamati dari berat basah dan berat keringnya. Karena berat basah merupakan hasil pengukuran dari berat segar biomassa tanaman sebagai akumulasi bahan yang dihasilkan selama pertumbuhan. Oleh karena itu pengamatan terhadap berat basah tanaman diperlukan untuk mengetahui biomassa tanaman tersebut. Pendapat ini didukung oleh Setyamidjaja (2006), yang menyatakan bahwa fosfor dan kalium dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman seperti lingkaran batang.

### **Berat Kering Bibit**

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tandan



kosongkelapa sawit berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat kering bibit kelapa sawit di pre nurseri. Pemberian pupuk kotoran cacing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di pre nurseri. Sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Data rata-rata berat kering bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat Kering Kelapa Sawit Penggunaan Media Tanam Tankos dan aplikasi pupuk kotoran cacing.

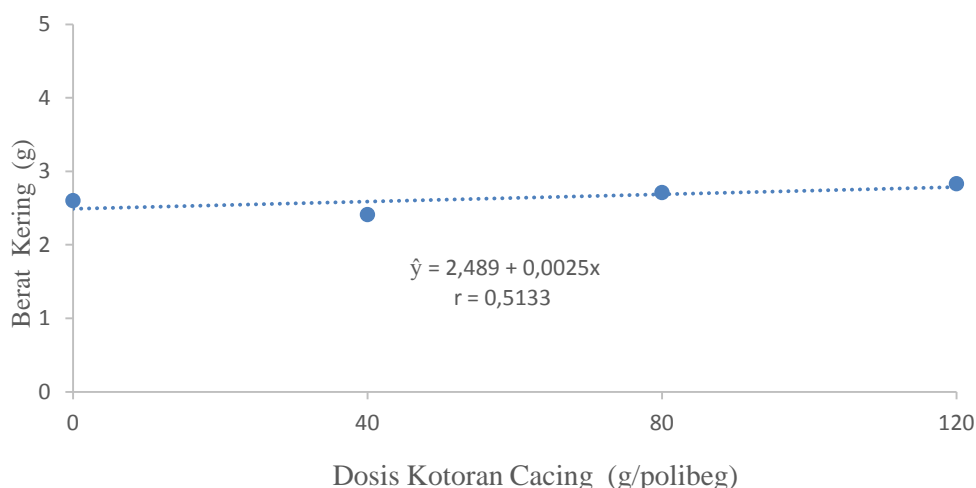
Media Tandan Kosong	Kotoran Cacing				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....g.....				
T <sub>0</sub>	2,92	2,60	2,75	2,84	2,78
T <sub>1</sub>	2,48	2,46	2,55	2,84	2,58
T <sub>2</sub>	2,25	2,29	2,71	2,84	2,53
T <sub>3</sub>	2,76	2,28	2,81	2,79	2,66
Rataan	2,60a	2,41b	2,71a	2,83a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kotoran cacing berpengaruh terhadap berat kering bibit kelapa sawit dengan bibit terberat K<sub>3</sub> (2,83g) yang berbeda nyata dengan M<sub>1</sub>(2,41). Semakin tinggi tanaman, semakin banyak jumlah dan luas daun serta semakin tinggi bobot basah maka bobot kering akar semakin signifikan karena bobot kering merupakan petunjuk yang menentukan baik tidaknya pertumbuhan suatu tanaman.

Bobot kering akar merupakan akumulasi fotosintat yang berada di akar, demikian pula hasil pengeringan bibit dimana seluruh air yang terdapat dalam jaringan tanaman telah menguap melalui oven, sehingga yang diperoleh adalah bahan-bahan kering terdiri dari zat-zat organik yang mencerminkan status hara. Selain itu, bobot kering akar merupakan resultan dari tiga proses yaitu penumpukan asimilat melalui fotosintesa, penurunan asimilat akibat respirasi dan

akumulasi ke bagian cadangan makanan. Sejalan dengan pendapat Sudjindro(2005) bobot kering tumbuhan adalah keseimbangan antara pengambilan CO<sub>2</sub> (fotosintesis) dan pengeluaran CO<sub>2</sub> (respirasi). Apabila respirasi lebih besar dibanding fotosintesis tumbuhan itu akan berkurang bobot keringnya. Begitu pula semakin besar konsentrasi pupuk tersebut yang diberikan, bobot kering tanaman dan bobot kering akar semakin meningkat. Grafik hubungan berat kering bibit dengan aplikasi pupuk kotoran cacing dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan Berat Kering Bibit dengan perlakuan pupuk Kotoran Cacing

Dari grafik Gambar 3 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan berat kering bibit pada setiap penambahan dosis pupuk kotoran cacing persamaan dengan regresi  $\hat{y} = 2,489 + 0,0025x$ , nilai korelasi  $r = 0,5133$ . Ini terjadi karena sebagian besar jumlah hara pada tanah baik yang berasal dari pupuk maupun dari bahan organik tanah ditemukan dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman.

Lakitan (2002) juga menyatakan bahwa tinggi rendahnya bahan kering tanaman tergantung dari banyak atau sedikitnya serapan unsur hara oleh akar yang berlangsung selama proses pertumbuhan.

Nitrogen yang diserap oleh tanaman dirombak menjadi asam amino, yang dalam metabolisme selanjutnya membentuk protein dan asam nukleat. Selain itu, N menjadi bagian integral dari klorofil dan merupakan komponen utama tanaman yang menyerap cahaya yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis (Barker dan Pilbeam, 2007). Farudin (2009) menyatakan bahwa apabila perakaran baik maka pertumbuhan bagian tanaman yang lain akan berkembang dengan baik, karena akar dapat menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Uji beda rata-rata dari seluruh parameter pengamatan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman Uji Beda Rataan Perlakuan Media Tanam Tankos Kelapa Sawit (T) dan Kotoran Cacing (C)

Perlakuan	Pengamatan				
	Tinggi Bibit (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Berat Basah Bibit (g)	Berat Kering Bibit (g)
Tandan Kosong (T)					
T <sub>0</sub>	22,33	3,97	47,65	9,21	2,78
T <sub>1</sub>	22,74	4,06	48,90	8,84	2,58
T <sub>2</sub>	22,34	4,17	48,55	8,87	2,53
T <sub>3</sub>	22,18	4,17	51,08	9,14	2,66
Cacing Pupuk Kotoran (K)					
K <sub>0</sub>	21,62b	3,97	46,69	8,33b	2,60a
K <sub>1</sub>	21,64b	4,16	45,36	8,63a	2,40b
K <sub>2</sub>	22,83a	4,02	53,11	9,32a	2,70a
K <sub>3</sub>	23,49a	4,19	51,00	9,76a	2,82a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Tandan kosong kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di prenurseri.
2. Kotoran cacing berpengaruh terhadap tinggi bibit, berat basah dan berat kering bibit kelapa sawit di prenurseri, dengan dosis terbaik 120 g per polibeg.
3. Tidak terdapat interaksi antara pupuk tandan kosong kelapa sawit dan pupuk kascing terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di prenurseri.

### **Saran**

1. Pupuk kotoran cacing (kascing) memperlihatkan hubungan liner positif dengan pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit di pre nurseri, disarankan penelitian dengan perlakuan dan taraf dosis yang lebih tinggi, untuk mengetahui dosis maksimal.
2. Untuk mengetahui pengaruh yang signifikan perlu penelitian lanjut penggunaan tandan kosong kelapa sawit pada pembibitan pre nurseri, dengan taraf dosis yang lebih tinggi dari 120 g per polibeg

## DAFTAR PUSTAKA

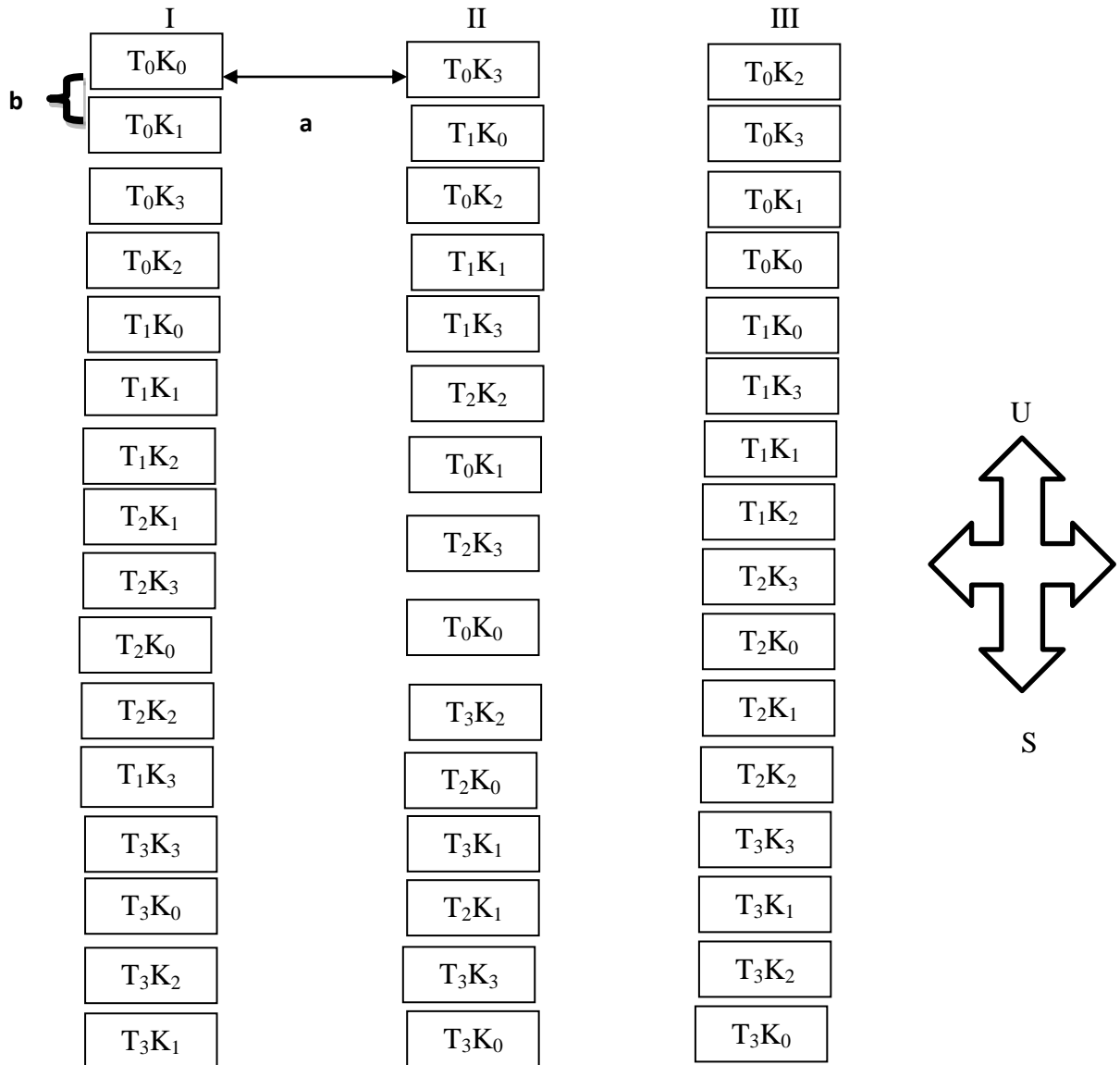
- Anny, M., A., Fahmuddin, dan A. Abdurachman. 2013. Kesesuaian lahan Untuk Kelapa Sawit di Indonesia. Jurnal Balai Penelitian Tanah Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah Agroklimat.
- Asra, G.S. Toga, dan R, Nini. 2015. Respons Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Zeolit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*. Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol.3, No.1 : 416 - 426.
- Barker, A.V., and D.J. Pilbeam. 2007. Plant Nutrition. New York: CRC Press
- Barianto, Nelvia, dan Wardati., 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Di Main-Nursery Pada Medium Subsoil Ultisol. Fakultas Pertanian Universitas Riau.Faperta Vol. 2 No. 1.
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hamim. 2004. Underlying drought stress effects on plant : inhibition of photosynthesis. Hayati 11: 164-169
- Hanafiyah, A. 2006 Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi Ketiga. Rajawali Press
- Harjadi, S.S. 2002. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Hermantoro, H. 2011. Creative-based tourism: dari wisata rekreatif menuju wisata kreatif. Depok: Aditri.
- Hidayani, P. 2016. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Terhadap Dosis Kascing dan Cara Pemberian Pupuk Organik Cair di Pre Nursery. Skripsi. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Jono. 2016. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Jorge, A.D.J.,2012. Pemanfaatan Tandan Kosong Dan Abu Janjang Kelapa Sawit Sebagai Amelioran Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Di Pembibitan Utama. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kasno, Antonius. 2009. Respon Bibit Kelapa Sawit terhadap Pemupukan Fosfor pada Typic Dystrudepts. J. Tanah Trop., 14 (2): 111-118.

- Krauss, A. 2004. Balanced fertilization, the key to improve fertilizer use efficiency. In Proceeding of AFA 10th International Annual Conference. Cairo, Egypt 20-22 .
- Lakitan, B. 2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, Benyamin. 2012. Dasar - dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali. Press. Jakarta
- Lumbangaol, P. 2010. Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Musim Mas Press. Medan.
- Mawarni, L. 2010. Absorbsidan Translokasi Unsur Hara. Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Mulat, T. 2013. Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Nurjen, M., Sudiarmo, Agung, N. 2002. Peranan pupuk kotoran ayam dan pupuk nitrogen (Urea) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elais guenensis* J). Agrivita 24: 1-8.
- Orchard. 2013. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pahan, I. 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ratnasari. 2009. Kalibrasi kadar hara tanaman kelapa sawit belum menghasilkan dengan menggunakan metode sekat pertumbuhan terbaik. Skripsi. IPB, Bogor. 61 hlm.
- Sastrosayono. 2013. Budidaya Kelapa Sawit. Penebar Swadaya.
- Setyamidjaja, D. 2006. Kelapa Sawit. Kanisius. Yogyakarta. 127 hal.
- Sudjindro, R.D. Purwati, Marjani, R.S. Hartati. 2005. Status plasma nutfah tanaman serat karung. Buku Pedoman Plasma Nutfah Tanaman Perkebunan. Puslitbangbun. Bogor
- Sutrisno, Retno. 2017. Pemanfaatan Kompos Kotoran Ayam Untuk Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine Soya Benth*). Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan. Volume 1, Nomor 1, , Hal. 22-27.
- Syafril, E. H. Dan S, Andayani. 2014. Pengelolaan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Aplikasi Biomassa *Chromolaena Odorata* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi serta Sifat Tanah Sulfaquent. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah. Vol : 17 (2)

- Usnaqul. 2016. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular Dan Cekaman Air. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Winarna, W. Daromosarkoro dan E. S. Sutarta. 2003. Tekonologi pemupukan kelapa sawit. hal 113-132 Dalam W. Daromosarkoro, E. S. Sutarta, Winarna (Eds). Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan di Lapangan



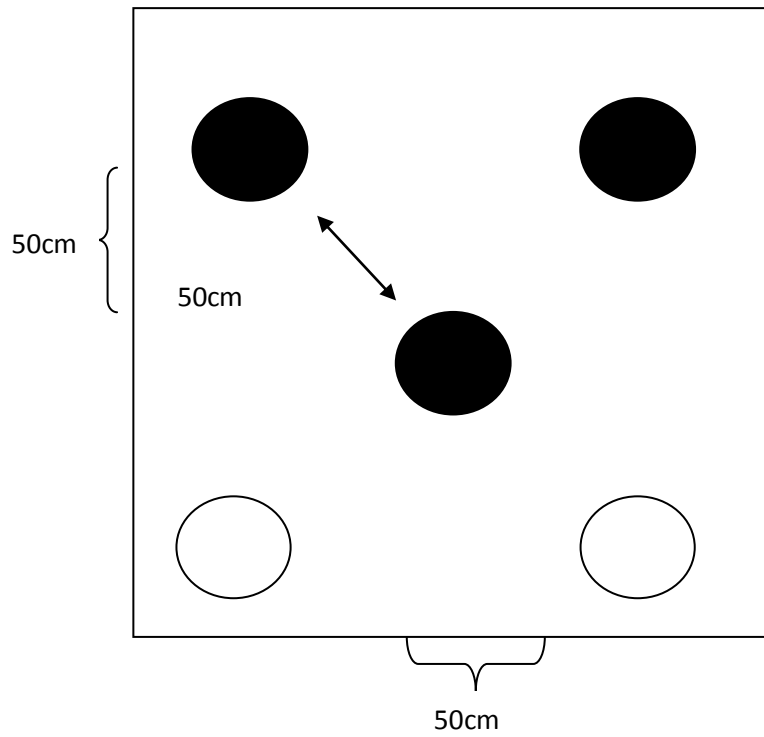
Keterangan:

a : Jarak antar ulangan 100 cm

b : Jarak antar plot 50 cm



## Lampiran 2. Bagan Sampel



Keterangan :

- = Tanaman Sampel
- = Bukan Tanaman Sampel

## Lampiran 3. Deskripsi Varietas Kelapa Sawit D x P Simalungun

Asal	: Varietas D x P (SP 540 T)
Rerata jumlah tandan	: 13 tandan/pohon/tahun
Rerata berat tandan	: 19,2 kg
Produksi tandan buah segar	
a. Rerata	: 28,4 ton/ha/tahun
b. Potensi	: 33 ton/ha/tahun
Rendemen	: 26,5%
<u>Produksi minyak</u>	
a. Rerata	: 7,53 ton/ha/tahun
b. Potensi	: 8,7 ton/ha/tahun
Inti/buah	: 9,2%
Pertumbuhan tinggi	: 75 – 80 cm/tahun
Panjang pelepah	: 5,47 m
Sumber	: Bahan Tanam Kelapa Sawit Unggul PPKS (2014).

Lampiran 4. Data Tinggi Tanaman Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	5,33	4,7	5,8	15,83	5,28
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	5,5	5,3	4,7	15,50	5,17
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	5,83	6,7	5,1	17,63	5,88
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	6,17	4,8	4,5	15,47	5,16
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	5,97	5,7	5,1	16,77	5,59
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	5,83	5,1	4,9	15,83	5,28
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	6,17	4,9	6,2	17,27	5,76
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	4,87	4,8	5	14,67	4,89
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	5,93	5,6	4,8	16,33	5,44
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	5,67	4,4	4,7	14,77	4,92
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	5,33	5,2	3,8	14,33	4,78
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	5,2	6,4	5,1	16,70	5,57
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	5,73	5,4	5,9	17,03	5,68
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	5,2	5,9	5,3	16,40	5,47
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	5,53	5,7	4,9	16,13	5,38
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	5,33	4,8	4,5	14,63	4,88
Jumlah	89,59	85,40	80,30	255,29	
Rataan	5,60	5,34	5,02		5,32

Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 4MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,32	0,16	0,59 <sup>tn</sup>	3,32
Perlakuan	15	5,07	0,34	0,01 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	0,32	0,11	0,39 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,04	0,04	0,15 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,08	0,08	0,29 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	1,18	0,39	1,43 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,47	0,47	1,70 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,01 <sup>tn</sup>	4,17
Interaksi	9	3,56	0,40	1,43 <sup>tn</sup>	2,21
Galat	30	8,28	0,28		
Jumlah	47	1357,77	28,89		

Keterangan : tn : tidak nyata  
 KK : 9,88%

Lampiran 5. Data Tinggi Tanaman Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	15,33	13,47	13,5	42,30	14,10
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	15,83	13,83	14,83	44,49	14,83
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	13,83	16,73	14,17	44,73	14,91
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	15,33	15,17	13,00	43,50	14,50
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	16,00	17,27	14,83	48,10	16,03
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	19,67	15,00	16,33	51,00	17,00
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	12,83	16,07	13,00	41,90	13,97
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	15,83	16,5	15,17	47,50	15,83
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	15,00	15,67	14,83	45,50	15,17
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	15,33	13,5	14,00	42,83	14,28
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	12,5	16,07	14,33	42,90	14,30
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	14,17	15,5	15,67	45,34	15,11
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	14,00	15,23	17,00	46,23	15,41
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	13,33	14,9	16,33	44,56	14,85
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	16,67	14,57	14,83	46,07	15,36
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	14,33	17,63	14,17	46,13	15,38
Jumlah	239,98	247,11	235,99	723,08	
Rataan	15,00	15,44	14,75		15,06

Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 8MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
Ulangan	2	9,62	4,81	2,40 <sup>tn</sup>	3,32
Perlakuan	15	2,12	1,87	0,01 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	9,62	3,21	1,60 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,60	0,60	0,30 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	1,04	1,04	0,52 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	2,99	1,00	0,50 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,16	0,16	0,08 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,78	0,78	0,39 <sup>tn</sup>	4,17
Interaksi	9	15,51	1,72	0,86 <sup>tn</sup>	2,21
Galat	30	60,02	2,00		
Jumlah	47	10892,60	231,76		

Keterangan : tn : tidak nyata  
 KK : 9,39 %

Lampiran 6. Data Tinggi Tanaman Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	19,07	17,77	19,76	56,60	18,87
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	23,93	22,00	22,00	67,93	22,64
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	21,17	24,67	25,60	71,44	23,81
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	25,00	23,67	23,30	71,97	23,99
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	23,2	22,67	22,83	68,70	22,90
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	26,83	20,00	20,33	67,16	22,39
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	21,37	22,00	20,87	64,24	21,41
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	25,3	23,47	24,03	72,80	24,27
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	23,8	20,00	23,27	67,07	22,36
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	21,9	17,00	22,8	61,70	20,57
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	24,47	23,00	23,6	71,07	23,69
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	21,47	21,67	25,13	68,27	22,76
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	21,27	21,33	24,47	67,07	22,36
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	19,13	20,67	23,13	62,93	20,98
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	24,57	20,67	22,03	67,27	22,42
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	22,33	25,00	21,6	68,93	22,98
Total	364,81	345,59	364,75	1,075,15	
Rataan	22,80	21,60	22,80		22,40

Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
Ulangan	2	2,07	1,03	0,31 <sup>tn</sup>	3,32
Perlakuan	15	8,88	5,86	0,01 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	2,07	0,69	0,21 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,42	0,42	0,12 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,98	0,98	0,29 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	30,90	10,30	3,07*	2,92
Linier	1	27,94	27,94	8,34*	4,17
Kuadratik	1	1,23	1,23	0,37*	4,17
Interaksi	9	54,92	6,10	1,82*	2,21
Galat	30	100,52	3,35		
Total	47	24082,24	512,39		

Keterangan : tn : Tidak nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 8,17 %

Lampiran 7. Data Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	1,33	2,00	2,00	5,33	1,78
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	1,67	2,00	2,00	5,67	1,89
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	2,00	1,67	2,00	5,67	1,89
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
Jumlah	31,00	31,67	32,00	94,67	
Rataan	1,94	1,98	2,00		1,97

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
Ulangan	2	0,02	0,01	0,68 <sup>tn</sup>	3,32
Perlakuan	15	0,19	0,01	0,00 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	0,02	0,01	0,45 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,14 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,68 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	0,06	0,02	1,35 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,03	0,03	2,16 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,68 <sup>tn</sup>	4,17
Interaksi	9	0,11	0,01	0,90 <sup>tn</sup>	2,21
Galat	30	0,41	0,01		
Jumlah	47	186,72	3,97		

Keterangan : tn : tidak nyata  
 KK : 5,94 %

Lampiran 8. Data Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	3,67	4,00	4,67	12,34	4,11
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	4,00	4,00	4,33	12,33	4,11
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	3,67	4,00	4,00	11,67	3,89
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	4,00	4,00	4,33	12,33	4,11
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	4,00	4,67	4,00	12,67	4,22
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	3,67	4,67	4,00	12,34	4,11
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	3,67	4,67	4,67	13,01	4,34
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	4,33	4,00	4,00	12,33	4,11
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	4,33	4,00	4,00	12,33	4,11
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	3,67	3,67	4,00	11,34	3,78
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	4,00	4,00	4,33	12,33	4,11
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	5,00	4,00	4,00	13,00	4,33
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	4,67	3,67	5,00	13,34	4,45
Jumlah	64,68	64,35	67,33	196,36	
Rataan	4,04	4,02	4,21		4,09

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,32	0,16	1,09 <sup>tn</sup>	3,32
Perlakuan	15	1,80	0,12	0,01 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	0,32	0,11	0,72 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,29	0,29	1,95 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,02	0,02	0,14 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	0,41	0,14	0,92 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,16	0,16	1,10 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,01 <sup>tn</sup>	4,17
Interaksi	9	1,06	0,12	0,79 <sup>tn</sup>	2,21
Galat	30	4,47	0,15		
Jumlah	47	803,28	17,09		

Keterangan : tn : Tidak nyata  
 KK : 9,44 %

Lampiran 9. Data Luas Daun Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	36,92	42,68	52,17	131,77	43,92
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	50,27	47,97	46,15	144,39	48,13
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	37,31	63,14	45,54	145,99	48,66
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	49,66	62,04	37,92	149,62	49,87
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	44,94	47,67	49,18	141,79	47,26
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	42,08	39,26	45,93	127,27	42,42
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	61,92	43,04	54,82	159,78	53,26
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	43,94	59,28	54,77	157,99	52,66
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	37,53	54,91	44,55	136,99	45,66
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	42,64	51,13	41,43	135,20	45,07
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	54,47	58,67	52,00	165,14	55,05
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	45,2	53,3	46,71	145.,21	48,40
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	37,83	43,59	68,38	149,80	49,93
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	36,23	53,65	47,67	137,55	45,85
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	61,88	49,66	54,90	166,44	55,48
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	53,56	59,02	46,63	159,21	53,07
Jumlah	736,38	829,01	788,75	2,354,14	
Rataan	46,02	51,81	49,30		49,04

Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
Ulangan	2	76,54	38,27	0,59 <sup>tn</sup>	3,32
Perlakuan	15	714,24	47,62	0,02 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	76,54	25,51	0,39 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	59,40	59,40	0,92 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	4,94	4,94	0,08 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	473,03	157,68	2,44 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	256,23	256,23	3,96 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	1,83	1,83	0,03 <sup>tn</sup>	4,17
Interaksi	9	164,68	18,30	0,28 <sup>tn</sup>	2,21
Galat	30	1939,11	64,64		
Total	47	115457,82	2456,55		

Keterangan : tn : Tidak nyata  
 \* :Nyata  
 KK : 16,39 %



Lampiran 10. Data Berat Basah Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	9,84	8,29	10,53	28,66	9,55
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	8,10	7,60	11,13	26,83	8,94
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	9,36	8,91	8,18	26,45	8,82
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	10,13	10,23	8,24	28,60	9,53
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	6,79	9,15	7,36	23,30	7,77
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	9,93	7,07	7,95	24,95	8,32
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	7,00	10,05	9,21	26,26	8,75
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	9,53	11,86	10,23	31,62	10,54
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	6,93	8,28	7,61	22,82	7,61
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	7,32	8,29	7,69	23,30	7,77
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	10,48	9,67	10,68	30,83	10,28
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	10,36	9,77	9,35	29,48	9,83
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	7,48	8,50	9,21	25,19	8,40
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	7,24	11,31	10,00	28,55	9,52
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	10,89	9,07	8,42	28,38	9,46
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	10,53	9,17	7,82	27,52	9,17
Total	141,91	147,22	143,61	432,74	
Rataan	8,87	9,20	8,98		9,02

Daftar Sidik Ragam Berat Basah Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	1,25	0,62	0,40 <sup>tn</sup>	3,32
PERLAKUAN	15	35,08	2,34	0,03 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	1,25	0,42	0,27 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,02	0,02	0,02 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	1,21	1,21	0,77 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	15,32	5,11	3,26*	2,92
Linier	1	15,02	15,02	9,60*	4,17
Kuadratik	1	0,06	0,06	0,04 <sup>tn</sup>	4,17
Interaksi	9	18,51	2,06	1,31 <sup>tn</sup>	2,21
GALAT	30	46,95	1,57		
TOTAL	47	3901,33	83,01		

Keterangan : tn : tidak nyata  
 \* :Nyata  
 KK : 13, 88%

Lampiran 11. Data Berat Kering Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
T <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	3,03	2,54	3,18	8,75	2,92
T <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	2,34	2,50	2,95	7,79	2,60
T <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	2,58	2,87	2,80	8,25	2,75
T <sub>0</sub> K <sub>3</sub>	3,07	2,76	2,68	8,51	2,84
T <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	2,38	2,79	2,27	7,44	2,48
T <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	3,07	2,26	2,06	7,39	2,46
T <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2,11	2,87	2,67	7,65	2,55
T <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	2,71	3,00	2,82	8,53	2,84
T <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	1,88	2,49	2,39	6,76	2,25
T <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,00	2,53	2,35	6,88	2,29
T <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2,29	2,67	3,18	8,14	2,71
T <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	3,11	2,58	2,83	8,52	2,84
T <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	2,47	2,76	3,06	8,29	2,76
T <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	1,86	2,29	2,69	6,84	2,28
T <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	3,26	2,66	2,51	8,43	2,81
T <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	3,05	2,98	2,33	8,36	2,79
Total	41,21	42,55	42,77	126,53	
Rataan	2,58	2,66	2,67		2,64

Daftar Sidik Ragam Berat Kering Bibit Kelapa Sawit di Pre Nurseri Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel
					0,05
ULANGAN	2	0,42	0,21	1,75 <sup>tn</sup>	3,32
PERLAKUAN	15	2,24	0,15	0,02 <sup>tn</sup>	2,02
T	3	0,42	0,14	1,17 <sup>tn</sup>	2,92
Linier	1	0,10	0,10	0,82 <sup>tn</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,32	0,32	2,66 <sup>tn</sup>	4,17
K	3	1,13	0,38	3,15 <sup>*</sup>	2,92
Linier	1	0,56	0,56	4,69 <sup>*</sup>	4,17
Kuadratik	1	0,30	0,30	2,50 <sup>tn</sup>	4,17
Interaksi	9	0,69	0,08	0,64 <sup>tn</sup>	2,21
GALAT	30	3,59	0,12		
TOTAL	47	333,54	7,10		

Keterangan : tn : tidak nyata

\* :Nyata

KK : 13,2 %

Gambar 4. Pengolahan Lahan



Gambar 5. Penanaman Kecambah



Gambar 6. Kecambah Umur 1 Bulan



Gambar 7. Parameter Tanaman



Gambar 8. Aplikasi Kascing



Gambar 9. Penyiraman Tanaman

