

**PENGARUH PEMBERIAN ABU BOILER DAN KOMPOS AZOLLA  
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.) di PRE-NURSERY**

**S K R I P S I**

Oleh:

**JUMADIN**

**NPM : 1204290223**

**Program Studi : Agroekoteknologi**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2017**

**PENGARUH PEMBERIAN ABU BOILER DAN KOMPOS AZOLLA  
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.) di PRE-NURSERY**

**S K R I P S I**

**Oleh:**

JUMADIN  
1204290223  
AGROEKOTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing

Ir. Alridiwirah, M.M  
Ketua

Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P  
Anggota

Disahkan Oleh  
Dekan

Ir. Asritanarni Munar, M.P

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Jumadin  
NPM : 1204290223

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq). Di PRE-NURSERY. bedasarkan 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 ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, .....  
Yang menyatakan

Materai 6000

.....

## RINGKASAN

**Jumadin**, penelitian ini berjudul “Pengaruh Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery”. Dibimbing oleh : Ir. Alridiwirsa, M.M selaku ketua komisi pembimbing dan Dr.Ir. Wan Arfiani Barus , M.P selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2017 sampai dengan bulan Agustus 2017 di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Sampali Jl. Meteorologi Raya No.17, kecamatan Percut Sei Tuan, dengan ketinggian  $\pm 25$  m dpl.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh abu boiler dan kompos azolla terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pre-nursery. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor, yaitu Faktor pemberian Abu Boiler (A) dengan 3 taraf, yaitu  $A_0$  (Tanpa perlakuan),  $A_1$  (14 g/polibag) dan  $A_2$  (28 g/polibag). Faktor kedua yaitu pemberian Kompos Azolla (K) dengan 3 taraf, yaitu  $K_0$  (Tanpa perlakuan),  $K_1$  (100 g/polibag) dan  $K_2$  (200 g/polibag), terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan 27 satuan percobaan, jumlah tanaman per plot 4 dengan 3 tanaman sampel, jumlah tanaman seluruhnya 108 dengan jumlah sampel seluruhnya 81 tanaman. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman (cm), luas daun (cm<sup>2</sup>), diameter batang (cm), berat basah (g) dan berat kering (g).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian abu boiler memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, berat basah dan berat kering. Namun, tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter luas daun dan diameter batang. Perlakuan terbaik abu boiler adalah 28 g/polibag. Pada pemberian kompos azolla memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, berat basah dan berat kering. Namun, tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter luas daun dan diameter batang. Perlakuan terbaik kompos azolla adalah 200 g/polibag. Pada Interaksi pemberian abu boiler dan kompos azolla tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi tanaman, luas daun dan diameter batang, berat basah dan berat kering.

## SUMMARY

**Jumadin**, entitle "The Influence of Ash Boiler Absorption and Azolla Compost Against the Growth of Palm Oil Plants (*Elaeis guineensis* Jacq.) In Pre-Nursery". Supervised by: Alridiwirah as the chairman of the supervising commission and Wan Arfiani Barus as a member of the supervising commission. This research was conducted in June 2017 to August 2017 at Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Sampali Jl. Meteorologi Raya No.17, Percut Sei Tuan district, with altitude of  $\pm$  25 meters above sea level.

This study aims to determine the effect of boiler ash and Azolla compost on the growth of oil palm seedlings (*Elaeis guineensis* Jacq) in pre-nursery. This research use Factorial Randomized Block Design (RBD) Factorial with two factors, namely application of Boiler (A) with 3 levels, ie  $A_0$ (Without treatment),  $A_1$  (14 g/polybag) and  $A_2$  (28 g/polybag) Second factor namely the Azolla Compost (K) with 3 levels, namely  $K_0$  (Without treatment),  $K_1$  (100 g/ polybag) and  $K_2$  (200 g/polybag). There were 9 repeated treatment combinations 3 times resulting in 27 experimental units, number of plants per plot 4 with 3 plant samples, total number of plants 108 with total samples of 81 plants. The measured parameters were plant height (cm), leaf area (cm<sup>2</sup>), stem diameter (cm), wet weight (g) and dry weight (g).

The results of this study was indicated that the ash of the boiler gives a significant effect on the parameters of plant height, wet weight and dry weight. However, there is no significant effect on leaf area and stem diameter parameters. The best treatment of ash boiler was 28 g/polybag. The compost of Azolla was gave the significant effect on the parameters of plant height, wet weight and dry weight. However, no significant effect on the parameters of leaf area and stem diameter. The best treatment of azolla compost was 200 g/polybag. The boiler ash and azolla compost interaction has nosignificant effect on plant height parameters, leaf area and stem diameter, wet weight and dry weight.

## RIWAYAT HIDUP

**Jumadin**, lahir di Pulau Rakyat Tuapada tanggal 14 Januari 1994 sebagai anak ke tiga dari empat bersaudara dari pasangan Ayahanda Ngatinodan Ibunda Lestari.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh antara lain :

1. SD Negeri 017137 Pulau Rakyat, Asahan (2000-2006).
2. SMP Negeri 3 Pulau Rakyat, Asahan (2006-2009).
3. SMA Swadaya Pulau Rakyat, Asahan (2009-2012).
4. Diterima sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian jurusan Agroekoteknologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2012.

Kegiatan akademik yang pernah diikuti selama menjadi Mahasiswa antara lain :

1. Mengikuti Masa Penyambutan Mahasiswa Baru (MPMB) Tahun 2012.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) PK. IMM Fakultas Pertanian UMSU Tahun 2012.
3. Tahun 2015, Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN IV Pulau Raja.
4. Mengikuti seminar Nasional On Rice dengan tema "Rice Food Security and Climate Change Challenge" pemateri Prof. Dr. Mohd Razi Ismail tahun 2015.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul, **“Pengaruh Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery”**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dukungan moral maupun materil kepada penulis.
2. Ibu Ir.Asritanarni Munar,M.P. Sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
3. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. Sebagai Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si. Sebagai Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Ir. Alridiwersah, M.M. Sebagai ketua komisi pembimbing.
6. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. Sebagai Ketua Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Sebagai Anggota Komisi Pembimbing.

7. Seluruh dosen fakultas pertanian, khususnya dosen program studi Agroekoteknologi dan seluruh pegawai yang turut menghantar penulis sehingga sampai pada tahap skripsi dan dalam penyelesaian kuliah.
8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa program studi agroekoteknologi, agribisnis dan ilmu dan teknologi pangan Stambul 2012 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang turut membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari, bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri penulis dan khususnya kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

Medan, 22 Juli 2017

**Penulis**

**1204290223**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis Penelitian .....	3
Kegunaan Penelitian .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
BotaniTanaman.....	4
SyaratTumbuh .....	6
Mekanisme Masuknya Unsur Hara.....	7
Peranan Abu Boiler .....	9
Peranan Kompos Azolla .....	9 Sistem
Pembibitan.....	10

Persemaian Pre-Nursery.....	11
<b>BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>12</b>
Tempat dan Waktu .....	12
Bahan dan Alat.....	12
Metode Penelitian .....	12
Pelaksanaan Penelitian.....	14
Persiapan Lahan dan Pembuatan Naungan .....	14
Persiapan Media Tanah.....	14
Cara Pembuatan Kompos Azolla .....	14
Persiapan Benih.....	15
Penanaman Bibit ke Polibag.....	15
Pemeliharaan Tanaman .....	15
Penyiraman.....	15
Penyiangan .....	16
Penyisipan.....	16
Aplikasi Abu Boiler .....	16
Aplikasi Kompos Azolla .....	16
Pengendalian Hama dan Penyakit.....	17
Parameter Pengamatan.....	17
Tinggi Tanaman .....	17
Luas Daun .....	17
Diameter Batang .....	18

Berat Basah .....	18
Berat Kering.....	18
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla.....	19
2.	Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla.....	22
3.	Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla.....	23
4.	Berat Basah Tanaman Kelapa Sawit dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla.....	25
5.	Berat Kering Tanaman Kelapa Sawit dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla.....	28

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Abu Boiler.....	20
2.	Hubungan Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Kompos Azolla .....	21
3.	Hubungan Berat Basah Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Abu Boiler .....	25
4.	Hubungan Berat Basah Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Kompos Azolla .....	27
5.	Hubungan Berat Kering Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Abu Boiler.....	29
6.	Hubungan Berat Kering Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Kompos Azolla .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Penelitian .....	36
2.	Bagan Sampel Penelitian .....	37
3.	Deskripsi Varietas D x P Kelapa Sawit.....	38
4.	Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST (cm) .....	39
5.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST .....	39
6.	Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST (cm) .....	40
7.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST .....	40
8.	Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST (cm) .....	41
9.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	41
10.	Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST (cm <sup>2</sup> ) .....	42
11.	Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST .	42
12.	Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST (cm <sup>2</sup> ) .....	43
13.	Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kelapa sawit Umur 8 MST	43
14.	Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST (cm <sup>2</sup> ) .....	44
15.	Sidik Ragam LuasDaun Tanaman Kelapa sawit Umur 12 MST .....	44
16.	Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST (cm) .....	45
17.	Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelapa sawit Umur 4 MST .....	45

18. Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST (cm) .....	46
19. Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelapa sawit Umur 8 MST .....	46
20. Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST (cm) .....	47
21. Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelapa sawit Umur 12 MST .....	47
22. Berat Basah Tanaman Kelapa Sawit .....	48
23. Sidik Ragam Berat Basah Tanaman Kelapa sawit .....	48
24. Berat Kering Tanaman Kelapa Sawit .....	49
25. Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Kelapa Sawit .....	49

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kelapa sawit didatangkan ke Indonesia oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1848. Beberapa bijinya di tanam di Kebun Raya Bogor, sementara sisa benihnya di tanam di tepi-tepi jalan sebagai tanaman hias di Deli, Sumatera Utara pada tahun 1870-an. Pada saat yang bersamaan meningkatlah permintaan minyak nabati akibat Revolusi Industri pertengahan abad ke -19. Dari sini kemudian muncul ide membuat perkebunan kelapa sawit berdasarkan tumbuhan seleksi dari Bogor dan Deli, maka dikenal sebagai jenis sawit “Deli Dura” (Okvianto, 2012).

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang sangat diminati untuk dikelola atau ditanam baik oleh pihak BUMN (badan usaha milik negara), swasta, maupun petani (perkebunan rakyat), dikarenakan kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati di dunia, sehingga permintaan terhadap produk kelapa sawit sangat besar. Produktivitas yang tinggi adalah impian yang sangat diinginkan oleh para pengusaha kelapa sawit, karena hal tersebut akan meningkatkan keuntungan bagi mereka (Simanulang, 2017).

Dalam budidaya kelapa sawit, bibit merupakan produk dari suatu proses pengadaan bahan tanaman yang berpengaruh terhadap produktivitas tanaman. Pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit. Penggunaan bibit yang tidak standar baik dari segi genetis dan fisiologis akan mempengaruhi pertumbuhan di lapangan (Asmono *et al.*, 2003).

Lubis (1992) menyatakan bahwa kelapa sawit dalam fase pertumbuhan sangat membutuhkan adanya pemupukan, hal itu dikarenakan bibit kelapa sawit

memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan sangat membutuhkan pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara dan memperbaiki kondisi lingkungan di dalam tanah demi kelancaran pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk yang tepat adalah memperhatikan dosis, jenis, waktu, dan cara sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Kebutuhan akan ketersediaan bibit kelapa sawit berkualitas dengan kuantitas yang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan penduduk dunia akan minyak sawit. Perawatan bibit yang baik di pembibitan awal dan pembibitan utama melalui dosis pemupukan yang tepat merupakan salah satu upaya untuk mencapai hasil yang optimal dalam pengembangan budidaya kelapa sawit (Santi dan Goenadi, 2008).

Abu boiler pabrik kelapa sawit dihasilkan setiap proses pengolahan tandan buah segar (TBS). Di provinsi Riau luas lahan perkebunan kelapa sawit mencapai 2,1 juta hektar dan terus terjadi penambahan setiap tahunnya, penambahan tersebut berpotensi sebagai penyedia Abu boiler. Dimana 100 ton TBS yang diolah dapat menghasilkan Abu boiler sebanyak 250 kg s/d 400 kg. Disebagian besar pabrik kelapa sawit belum memanfaatkan atau bisa dikatakan terbuang begitu saja (Siregar, 2011).

Azolla dapat menjadi kombinasi alternatif dengan pupuk N anorganik dalam penyediaan unsur hara N pada tanaman. Novizan (2002) menyatakan bahwa N merupakan unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, dan bila kecukupan N maka daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaannya. Azolla memiliki kandungan unsur hara N yang tinggi.

Azolla memiliki kandungan unsur hara N yang tinggi karena bersimbiosis dengan Anabaena dalam mengikat nitrogen bebas di udara. Azolla sering dijumpai pada lahan sawah dan kolam ikan. Karena dianggap gulma, para petani lantas menyingkirkannya, ditumpuk dan dibuang begitu saja. Setelah Azolla mengalami proses dekomposisi maka humus akan terbentuk sehingga dapat meningkatkan kapasitas cekaman air pada tanah pada memperbaiki drainase dan aerasi dalam tanah (Kotpal dan Bali, 2003).

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh pemberian abu boiler dan kompos azolla terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pre-nursery.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penyusunan proposal yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan sarjana S1 pada fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dalam pembibitan awal kelapa sawit.

### **Hipotesis Penelitian**

1. Ada pengaruh abu boiler terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery.
2. Ada pengaruh kompos Azolla terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery.
3. Ada pengaruh interaksi antara pemberian abu boiler dan kompos azolla terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Tanaman

Klasifikasi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)

Kindom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Pteropsida
Kelas	: Angiospermae
Subkelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Arecales
Famili	: Palmae
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq (Soemantri, 2010).

Menurut Sunarko(2008), sejak berkecambah pada tahun pertama tidak nampak pertumbuhan batang aktif. Mula-mula dibentuk poros batang, selanjutnyadibentuk 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. Karena kelapa sawit termasuk tanaman monokotil, maka batangnya tidak memiliki kambium dan pada umumnya tidak bercabang. 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 dalamkondisi yang sesuai dapat mencapai 100 cm/tahun. Tinggi maksimum tanaman kelapa sawit yang ditanam di perkebunan adalah 15-18 m,

sedangkan di alam mencapai 30 m. Batang berfungsi sebagai penyangga tajuk serta menyimpan dan mengangkut bahan makanan.

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 4 tahun dari awal pembentukan daun hingga daun menjadi layu secara alami. Pada saat kuncup daun telah mekar, daun kelapa sawit sudah berumur 2 tahun dari awal pembentukannya. Kelapa sawit dapat menghasilkan 1-3 daun setiap bulannya (Lumbangaol, 2010).

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. System 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, 2006).

## **Syarat Tumbuh**

### **Iklm**

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 (Soemantri, 2010).

Komponen iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kelapa sawit adalah suhu udara, curah hujan dan kelembaban udara. Lokasi penelitian yang terletak di sekitar khatulistiwa yaitu 0°12'-0°20' Lintang Utara dan 101°14'-101°24' Bujur Timur serta ketinggian dari muka laut antara 7-50 m, mempengaruhi jumlah dan pola komponen iklim tersebut (Wigena *dkk.*, 2008).

Tanaman kelapa sawit membutuhkan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi untuk dapat melakukan fotosintesis kecuali pada kondisi juvenile di pre nursery. 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-September (Pahan, 2011).

### **Tanah**

Tanah-tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan banyak terdapat di daerah tropis diuraikan sebagai berikut: Latosol, tanah latosol

di daerah tropis bisa berwarna merah, coklat dan kuning. Tanah latosol terbentuk di daerah yang iklimnya juga cocok untuk tanaman kelapa sawit. Tanah latosol mudah tercuci dan melapisi sebagian besar tanah di daerah tropikal basah. Tanah Aluvial sangat penting untuk tanaman kelapa sawit, meskipun kesuburannya disetiap tempat berbeda-beda. Aluvial ditepi pantai dan sungai umum ditanami kelapa sawit (Sastrosayono, 2007).

Tanah yang baik untuk budidaya kelapa sawit harus banyak mengandung lempung, ber-aerasi 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 4-6. Ketinggian tempat yang ideal bagi pertumbuhan kelapa sawit antara 1 - 400 meter diatas 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, 2007).

## **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, 2003).

### **Peranan Abu Boiler**

Abu boiler adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Pada umumnya setiap pabrik kelapa sawit tidak memanfaatkan limbah padat ini, menurut (Anonimus, 2009) abu boiler banyak mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat dan dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah N 0,74%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,84%, K<sub>2</sub>O 2,07%, Mg 0,62%.

Melihat kandungan Abu boiler dan jumlah yang dihasilkan setiap 100 ton pengolahan TBS, Abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Selain memberikan keuntungan secara ekonomis dan ramah lingkungan, diharapkan pemberian Abu boiler kelapa sawit sebagai pupuk pada media pembibitan dapat menambah ketersediaan unsur hara pada tanah sehingga perkembangan dan pertumbuhan bibit kelapa sawit juga semakin baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Abu boiler terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

### **Peranan Kompos Azolla**

Azolla memiliki kemampuan dalam mengikat N<sub>2</sub> udara karena adanya simbiosis dengan sianobakteri (*Anabaena azollae*) yang hidup didalam rongga nutrisi yang baik. Mekanisme simbiotik yang terjadi pada kompos Azolla adalah serangkaian proses fiksasi nitrogen pada tanah yang di tumbuh menjadi subur dan kaya akan nutrisi, khususnya senyawa golongan. Selain itu, tanaman ini memiliki berbagai kelebihan diantaranya dapat menyerap limbah cair dan sebagai bahan uji ekotoksikologi (Nugrahapraja, 2008).

Ikawati(2007) menambahkan bahwa Azolla memiliki kemampuan menimbun 25kg-30kg N per hektar dalam 30 hari. Penelitian yang dilakukan di enam Negara, yaitu Brasil, China, Indonesia, Filipina, Sri Lanka, dan Thailand, menunjukkan bahwa azolla mampu menyediakan N bagi tanaman sama baiknya dengan urea. Azolla juga dapat menurunkan keasaman tanah. Pemanfaatan Azolla di Negara Sri Lanka mulai dikembangkan, karena dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pupuk hingga 56 persen dan meningkatkan hasil tanaman sampai 35persen.

### **Sistem Pembibitan**

Pemilihan lokasi untuk pembuatan pembibitan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

1. Berada di tengah-tengah rencana areal penanaman yang mana bibit yang akan di tanam nantinya berasal dari pembibitan yang akan dibuat tersebut.
2. Lokasi harus bebas banjir.
3. Air yang ada di lokasi pembibitan terbebas dari polusi.
4. Terdapat tanah dengan kualitas bagus sehingga memenuhi syarat untuk dipergunakan sebagai pengisi polibag.
5. Lokasi tidak tertutup oleh bayang-bayang dari pohon-pohon hutan atau pohon-pohonan lainnya sehingga dapat menerima sinar matahari penuh. Jarak terdekat dari hutan yang ada di sekitar tempat tersebut minimal 20 m.
6. Terjaga keamanannya dari pencurian maupun serangan pengganggu lainnya seperti dari binatang liar dan lain sebagainya (Yudhi, 2008).

Pembibitan dapat dilakukan dengan satu tahap atau dua tahap pekerjaan. Pembibitan satu tahap berarti kecambah kelapa sawit langsung ditanam di polibag

besar atau langsung di pembibitan utama (main nursery). Pembibitan dua tahap artinya penanaman kecambah dilakukan di pembibitan awal (prenursery) terlebih dahulu menggunakan polybag kecil serta naungan, kemudian dipindahkan ke mainnursery ketika berumur 3 - 4 bulan menggunakan polybag yang lebih besar (Dalimunthe, 2009).

### **Persemaian Pre Nursery**

Polybag yang dipakai dalam tahap ini yaitu polybag berwarna hitam yang berukuran 18 x 25 cm dan ketebalan 0,10 mm. Setiap polybag mempunyai lubang perforasi di bagian bawahnya yang berdiameter 3 mm sebanyak 10 buah. Lubang-lubang ini dibuat dalam 3 baris dengan jarak antar lubang 3 x 4 cm. Pada polybag tersebut selanjutnya diisi tanah top soil, pastikan media tanam ini sudah diayak.

Dalam merawat bibit sawit selama masa persemaian, bibit-bibit tersebut disiram setiap hari pada pagi dan sore atau menyesuaikan curah hujan di daerah itu. Penyiraman menggunakan gembor untuk menghindari erosi di polybag.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Sampali Jl. Meteorologi Raya No.17, Kecamatan Percut Sei Tuan, dengan ketinggian tempat  $\pm 25$  m dpl, pada bulan Juli-September-2017.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah topsoil, azolla, abu boiler, bambu, pelepah daun kelapa sawit, air, polybag ukuran 18x25 cm x 0,10mm, bibit kelapa sawit varietas D x P MARIHAT, Fungisida Dithane M-45, serta bahan yang mendukung penelitian ini.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, sprayer, timba, pisau, kalkulator, meteran, skalifer, gembor, timbangan analitik, plang, tali plastik, pulpen.

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor yang diteliti, yaitu:

#### a. Pemberian Abu Boiler (A) :

A<sub>0</sub> : Kontrol

A<sub>1</sub> : 14g/polibag

A<sub>2</sub> : 28 g/polibag

#### b. Kompos Azolla (K)

K<sub>0</sub> : Kontrol

K<sub>1</sub> : 100 g/polibag

K<sub>2</sub> : 200 g/polibag

Jumlah kombinasi perlakuan  $3 \times 3 = 9$  kombinasi perlakuan yaitu :

$A_0K_0$	$A_1K_0$	$A_2K_0$
$A_0K_1$	$A_1K_1$	$A_2K_1$
$A_0K_2$	$A_1K_2$	$A_2K_2$

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah plot percobaan	: 27 tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 3 tanaman
Jumlah tanaman per plot	: 4 tanaman
Jarak antar plot penelitian	: 30 cm
Jarak antar ulangan	: 50 cm
Jumlah tanaman seluruhnya	: 108 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 81 tanaman

### Metode Analisa Data

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji beda Rataan menurut Duncan (DMRT). Model linier yang digunakan untuk penelitian yaitu RAK faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + A_j + K_k + (AK)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  : Data pengamatan pada blok ke- $i$ , faktor A 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 A pada taraf ke- $j$

$K_k$  : Efek dari faktor K dan taraf ke- $k$

$(AK)_{jk}$  : Efek interaksi faktor A pada taraf ke-j dan faktor K pada taraf ke- k

$\epsilon_{ijk}$  : Efek error pada blok-i, faktor A pada taraf – j dan faktor K pada taraf ke- k

## **Pelaksanaan penelitian**

### ***Penyiapan Lahan dan Pembuatan Naungan***

Di ukur areal lahan yang akan digunakan, dibersihkan dari gulma yang tumbuh pada areal lahan. Dibuat plot percobaan dengan ukuran 50 cm x 50 cm, dengan jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Naungan terbuat dari bambu sebagai tiang, pelepah daun kelapa sawit dan paranet sebagai atap dengan ketinggian 1.5 meter kearah Timur dan 1.2 meter kearah Barat.

### ***Penyiapan Media Tanam***

Tanah top soil dimasukan kedalam polybag hitam ukuran (18 cm x 25 cm) berdasarkan perlakuan masing-masing kemudian disusun pada plot penelitian, dilakukan 1 minggu sebelum benih ditanam.

### ***Cara pembuatan Kompos Azolla***

Pembuatan kompos *Azolla* dilakukan dengan cara membuat lubang dengan ukuran (P X L X D) 3 X 2 X 2 meter. Kemudian *Azolla* segar dimasukkan kedalam lubang. Seminggu kemudian, dikeluarkan untuk mengurangi kadar air menjadi 15 persen. *Azolla* yang sudah terfermentasi tersebut dikeringkan. Proses pengeringan selama 2–3 hari disertai pembalikan berulang-ulang telah mencukupi untuk mengeringkan *Azolla*. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi berat *Azolla* sehingga memudahkan dalam pengemasan (Sebayang, 1996). (Sutanto, 2002) menambahkan bahwa *Azolla* dapat digunakan dengan membenamkannya secara langsung kedalam tanah pada musim tanam padi. Hal ini disebabkan

karena *Azolla* mudah terurai atau terdekomposisi, bahkan dapat digunakan sesudah masa tanam. Pembenaman *Azolla* akan meningkatkan bahan organik tanah. Lima ton *Azolla* setara dengan nitrogen seberat 30kg. Karenanya kebutuhan nitrogen untuk tanaman padi dapat digantikan dengan pemanfaatan *Azolla*.

### ***Penyemaian Benih***

Penyemaian dilakukan dengan cara mendederkan benih dibak perkecambahan pada media pasir sampai benih berkecambah yang ditandai dengan munculnya radikula (calon akar), penyemaian dilakukan selama 7 hari.

### ***Penanaman Bibit ke Polybag***

Seminggu sebelum kecambah ditanam, polybag 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 berbetuk tumpul dan kasar) menghadap kebawah dan jangan terbalik. Kecambah ditanam dengan posisi ditengah kantong polybag dalam lubang yang dibuat dengan jari sedalam 2 cm dari atas permukaan tanah.

### ***Pemeliharaan Tanaman***

#### ***Penyiraman***

Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi dilapangan. Penyiraman dilakukan pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor. Namun jika cuaca tidak terlalu panas penyiraman dapat dilakukan sekali sehari pada sore hari.

#### ***Penyiangan***

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada dalam polibag maupun pada plot. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi gulma yang ada di lapangan.

#### *Penyisipan*

Penyisipan dilakukan pada saat tanaman berumur 1–3 minggu setelah ditanam. Penyisipan dilakukan pada bibit yang pertumbuhannya abnormal, terserang hama penyakit ataupun kecambah gagal tumbuh (mati). Bahan tanaman yang digunakan untuk penyisipan diperoleh dari bibit cadangan.

#### *Aplikasi Abu Boiler*

Aplikasi Limbah padat kelapa sawit (Sludge) mulai dilakukan saat awal penanaman, agar unsur hara seperti nitrogen, kalium, magnesium yang terdapat di dalamnya bisa menggantikan unsur hara yang hilang pada tanah tersebut. Aplikasi dilakukan sesuaiperlakuan pada setiap plotnya dengan cara ditaburkan ke Polybag.

#### *Aplikasi Kompos Azolla*

Aplikasi Azolla dilakukan pada saat sebelum dilakukan penanaman, dan aplikasi kompos Azolla hanya sekali saja di aplikasi, karena Azolla bersifat agak lama unturnya menyerap ke dalam tanah. Aplikasi kompos Azolla dapat dilakukan dengan di campur tanah dan kompos sebelum dimasukkan ke dalam polibag. Kandungan kompos Azolla lebih tinggi dibandingkan dengan kompos hijau atau kompos lainnya.

#### *Pengendalian Hama dan Penyakit*

Monitoring hama dan penyakit dan pengendaliannya dilakukan setiap hari dengan mengutip hand picking. Hama yang sering menyerang di pembibitan adalah hama ulat, seperti ulat kantong. Pengendalian menggunakan Sevin 85 ES dengan konsentrasi 2 gr/liter air apabila sudah melewati ambang. Sedangkan penyakit yang sering menyerang adalah penyakit bercak daun dan dikendalikan dengan menggunakan Dithane M 45 dengan konsentrasi 1 gr/liter air dengan rotasi 2 kali sebulan. Apabila tidak teratasi maka bibit yang terserang penyakit dilakukan pemusnahan lalu diganti dengan bibit sisipan.

### **Parameter Pengamatan**

#### *Tinggi Tanaman (cm)*

Tinggi tanaman diukur dari patok standart setinggi 2 cm sampai daun terpanjang. Pengukuran dilakukan pada bibit berumur 4 MST, 8 MST dan 12 MST.

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

Pengamatan luasdaun dilakukan umur 4 MST, 8 MST, dan 12 MST dengan cara menghitung panjang x lebar x kanstanta.

Luas daun kelapa sawit dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$A = P \cdot L \cdot k$$

Keterangan : **A** : Luas daun (cm<sup>2</sup>)

**P** : Panjang daun (cm)

**L** : Lebar daun (cm)

**K** : konstanta : (a) 0,57 untuk daun belum membelah (lanset) pada *pre nursery*

(b) 0,51 untuk daun yang telah membelah ( *bofourcate* )

#### *Diameter Batang(cm)*

Pengukuran diameter batang menggunakan skalifer dilakukan pada umur 4 MST, 8 MST dan 12 MST. Pengukuran dilakukan dengan mengukur bagian pangkal batang pada 2 arah yang berbeda kemudian dirata-ratakan.

*Berat Basah Bibit(g)*

Pengamatan terhadap berat basahan tanaman dilakukan dengan menimbang bagian tanaman yang telah dibersihkan dari kotoran maupun tanah yang melekat dengan menggunakan timbangan analitik.

*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 Tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman kelapa sawit dengan pemberian abu boiler dan kompos azolla umur 4, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4 sampai lampiran 9.

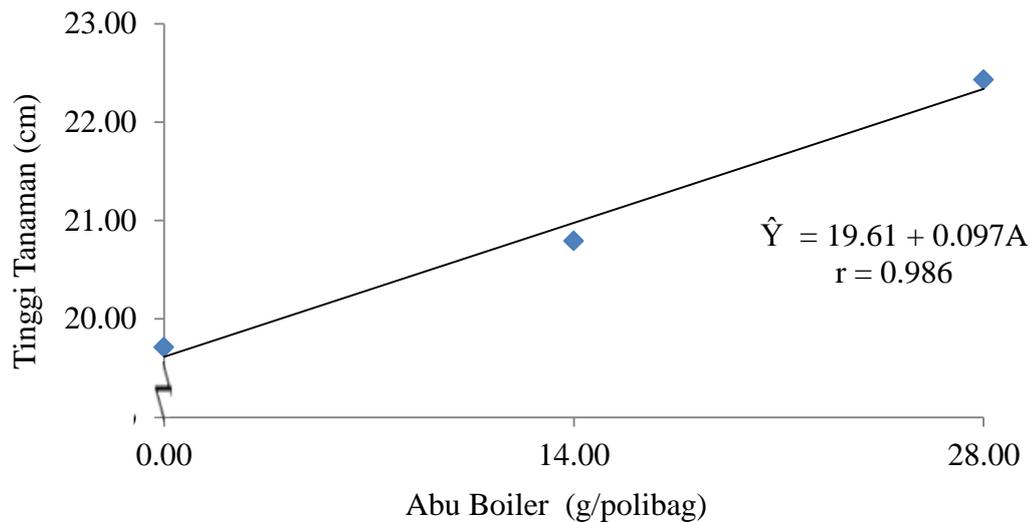
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada umur 12 MST menunjukkan bahwa pemberian abu boiler dan kompos azolla berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kelapa sawit, sedangkan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh tidak nyata. Pada Tabel 1 disajikan data rata-rata tinggi tanaman umur 12 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla

Perlakuan	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Total	Rataan
K <sub>0</sub>	18.91	18.49	22.80	60.20	20.07b
K <sub>1</sub>	19.77	21.05	21.41	62.23	20.74 ab
K <sub>2</sub>	20.46	22.82	23.09	66.38	22.13 a
Jumlah	59.14	62.36	67.30	188.80	
Rataan	19.71b	20.79 ab	22.43 a		

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

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat dari rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub> yaitu 22.43 yang berbeda nyata terhadap A<sub>0</sub> : 19.71 dan tidak berbeda nyata terhadap A<sub>1</sub> : 20.79. Hubungan tinggi tanaman bibit kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dapat dilihat pada Gambar 1.

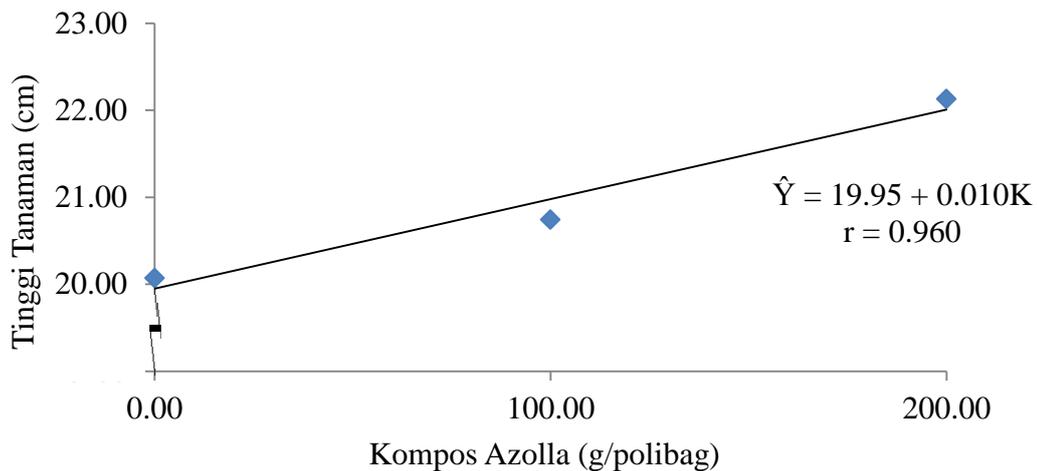


Gambar 1. Grafik Hubungan Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Abu Boiler

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman kelapa sawit membentuk hubungan linear dengan persamaan  $\hat{Y} = 19.61 + 0.097A$  dengan nilai  $r = 0.986$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa tinggi tanaman kelapa sawit mengalami peningkatan padapemberian setiap dosis yaitu dengan taraf pemberian Abu Boiler 28 g/polibag diperoleh tinggi tanaman tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian abu boiler pada parameter tinggi tanaman menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga bahwa pengaruh bahan organik yang ada di sekitar tanaman mampu untuk di serap tanaman sehingga tanaman dapat melakukan fotosintesis, sejalan dengan yang dilaporkan oleh Hidayat (2013) terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah.

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat dari rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>2</sub> yaitu 22.13 yang berbeda nyata terhadap K<sub>0</sub> : 20.07 dan tidak berbeda nyata terhadap K<sub>1</sub> : 20.74. Hubungan tinggi tanaman bibit kelapa sawit dengan pemberian Kompos Azolla dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Tinggi Tanaman Kelapa Sawit terhadap Pemberian Kompos Azolla

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman kelapa sawit membentuk hubungan linear dengan persamaan  $\hat{Y} = 19.95 + 0.010K$  dengan nilai  $r = 0.960$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa tinggi tanaman kelapa sawit mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberian Kompos Azolla yaitu dengan taraf pemberian 200 g/polibag diperoleh tinggi tanaman tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian Kompos Azolla pada parameter tinggi tanaman menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa kompos azolla memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi sehingga pembentukan sel di dalam jaringan tanaman dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. sesuai dengan pernyataan Novizan (2002) Azolla dapat menjadi kombinasi alternatif dengan pupuk N anorganik dalam penyediaan unsur hara N pada tanaman. N merupakan unsure yang berpengaruh

cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman.(Hakim *dkk.*, 1986) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam pembentukan sel-sel klorofil dimana klorofil berguna dalam fotosintesis sehingga dibentuk energi yang diperlukan sel untuk aktivitas pembelahan, pembesaran dan pemanjangan.

### **Luas Daun**

Data pengamatan luas daun tanaman kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla umur 4, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 10 sampai Lampiran 15.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada umur 12 MST menunjukkan bahwa pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun tanaman kelapa sawit. Pada tabel 2 disajikan data rata-rata luas daun tanaman umur 12 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 2. Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla

Perlakuan	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Total	Rataan
K <sub>0</sub>	29.05	28.55	28.77	86.38	28.79
K <sub>1</sub>	28.69	29.15	29.20	87.04	29.01
K <sub>2</sub>	29.02	29.22	29.27	87.52	29.17
Jumlah	86.77	86.92	87.25	260.94	
Rataan	28.92	28.97	29.08		

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat dari rata-rata luas daun tanaman kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. (Gardner *dkk.*, 1991) menyatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan.(Malangyudo, 2012) menyatakan

bahwa pertumbuhan bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor keturunan atau genetik dan faktor lingkungan. Keadaan lingkungan yang optimal akan mempermudah proses fotosintesis pada daun sehingga pertumbuhan daun optimal. (Lakitan, 2000) menambahkan bahwa ketersediaan unsur N dan P akan mempengaruhi daun dalam hal bentuk dan jumlah.

### **Diameter Batang**

Data pengamatan diameter batang tanaman kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla umur 4, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 16 sampai Lampiran 21.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada umur 12 MST menunjukkan bahwa pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter diameter batang tanaman kelapa sawit. Pada Tabel 3 disajikan data rata-rata diameter batang tanaman umur 12 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 3. Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla

Perlakuan	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Total	Rataan
K <sub>0</sub>	0.66	0.76	0.77	2.19	0.73
K <sub>1</sub>	0.71	0.75	0.77	2.23	0.74
K <sub>2</sub>	0.75	0.76	0.78	2.29	0.76
Jumlah	2.12	2.27	2.32	6.71	
Rataan	0.71	0.76	0.77		

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat dari rata-rata diameter batang tanaman kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla menunjukkan

pengaruh yang tidak nyata. Hal ini diduga bahwa pertumbuhan tanaman sedikit perlahan pada awal pertumbuhan namun akan cepat berkembang seiring bertambahnya umur tanaman, sesuai dengan pernyataan (Leiwakabessy *et al*, 2003) menyatakan bahwa pada permulaan pertumbuhan (lag phase) terjadi penambahan ukuran sel yang kecil, setelah itu disusul dengan penambahan pertumbuhan yang cepat sekali selama waktu tertentu (exponential phase), kemudian kecepatannya berkurang dan cenderung stabil (stationary phase), lalu pertumbuhan menjadi terhenti. Pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang di awal pertumbuhan cenderung lambat, lalu meningkat tajam pada bulan-bulan berikutnya.

### **Berat Basah Bibit**

Data pengamatan berat basah tanaman kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 22 dan lampiran 23.

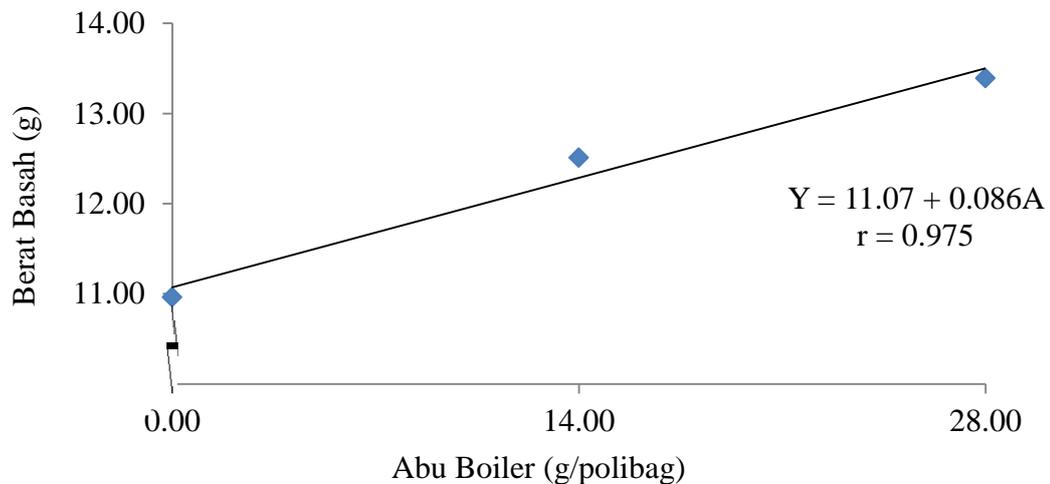
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla berpengaruh nyata terhadap berat basah kelapa sawit, sedangkan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh tidak nyata. Pada tabel 4 disajikan data rata-rata berat basah berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 4. Berat Basah Bibit Tanaman Kelapa Sawit dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla

Perlakuan	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Total	Rataan
K <sub>0</sub>	10.21	11.49	12.68	34.38	11.46b
K <sub>1</sub>	10.97	12.48	13.57	37.02	12.34a
K <sub>2</sub>	11.71	13.56	13.91	39.18	13.06a
Jumlah	32.89	37.54	40.16	110.58	
Rataan	10.96c	12.51b	13.39a		

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

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat dari rataan berat basah tanaman kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub> yaitu 13,39 yang berbeda nyata terhadap A<sub>0</sub> : 10.96 dan A<sub>1</sub> : 12.51. Hubungan berat basah kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dapat dilihat pada Gambar 3.



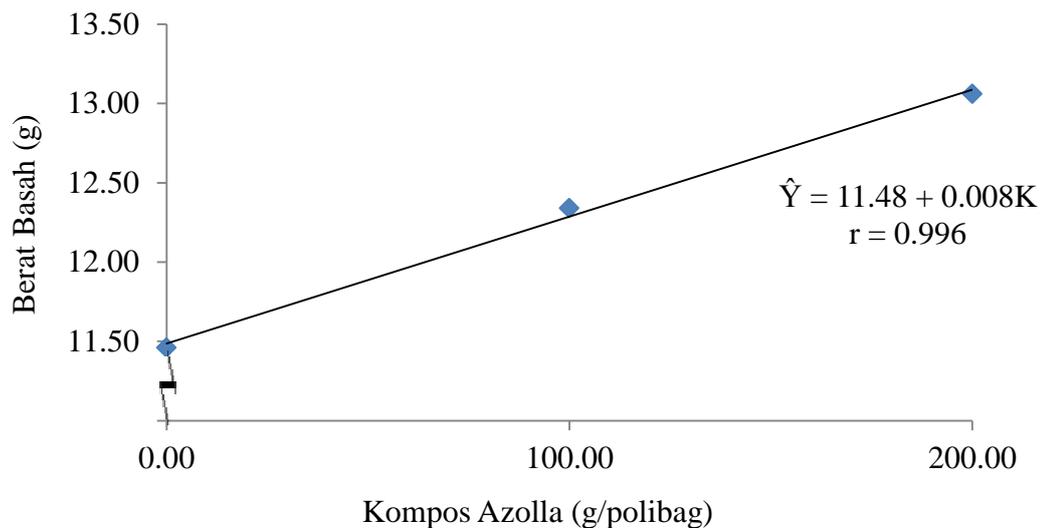
Gambar 3. Grafik Hubungan Berat Basah Bibit Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Abu Boiler

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa berat basah tanaman kelapa sawit membentuk hubungan linear dengan persamaan  $\hat{Y} = 11.07 + 0.086A$  dengan nilai  $r = 0.975$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa berat basah tanaman kelapa sawit mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberian

yaitu dengan taraf pemberian Abu Boiler 28 g/polibag diperoleh berat basah tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian abu boiler pada parameter berat basah tanaman kelapa sawit menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga bahwa tumbuhan membutuhkan air dan unsur hara yang seimbang dalam proses fotosintesis untuk pertumbuhan dan pembentukan jaringan tanaman. Kekurangan unsur hara maupun air maka akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ratnasari, 2015) menyatakan bahwa Berat basah total tanaman mengindikasikan adanya air serta fotosintat yang terkandung didalamnya. Tanaman yang mengalami kekurangan air umumnya memiliki berat basah yang kecil akibat respon tanaman dalam mempertahankan air didalam tubuhnya dengan mengurangi transpirasi yang terjadi. Hal ini diperkuat oleh (Rahardi, 1991) yang menyatakan bahwa untuk membentuk jaringan tanaman dibutuhkan unsur hara, dengan adanya unsur hara yang seimbang akan menambah berat tanaman.

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat dari rata-rata berat basah tanaman kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan  $K_2$  yaitu 13.06 yang berbeda nyata terhadap  $K_0$  : 11.46 dan  $K_1$  : 12.34. Hubungan berat basah tanaman kelapa sawit dengan pemberian Kompos Azolla dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan Berat Basah BibitTanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Kompos Azolla

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa berat basah tanaman kelapa sawit membentuk hubungan linear dengan persamaan  $\hat{Y} = 11.48 + 0.008K$  dengan nilai  $r = 0,996$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa berat basah tanaman kelapa sawit mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberian Kompos Azollayaitu dengan taraf pemberian 200 g/polibag diperoleh berat basah tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian kompos azolapada parameter berat basah tanaman kelapa sawit menunjukkan pengaruh yang nyata.Peningkatan kadar air dalam tubuh tanaman menyebabkan kegiatan dalam sel tanaman berjalan dengan sempurna sehingga pertumbuhan tanaman menjadi meningkat. Hal ini diperkuat oleh(Lakitan, 2006), menyatakan bahwa dengan adanya daya simpan air yang besar ini menyebabkan kebutuhan bibit terhadap air tercukupi dan akar lebih banyak menyerap unsur hara sehingga fotosintesis meningkat dan asimilat dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman terutama daun dan batang.

## Berat Kering Bibit

Data pengamatan berat keringtanamankelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 24 sampai lampiran 25.

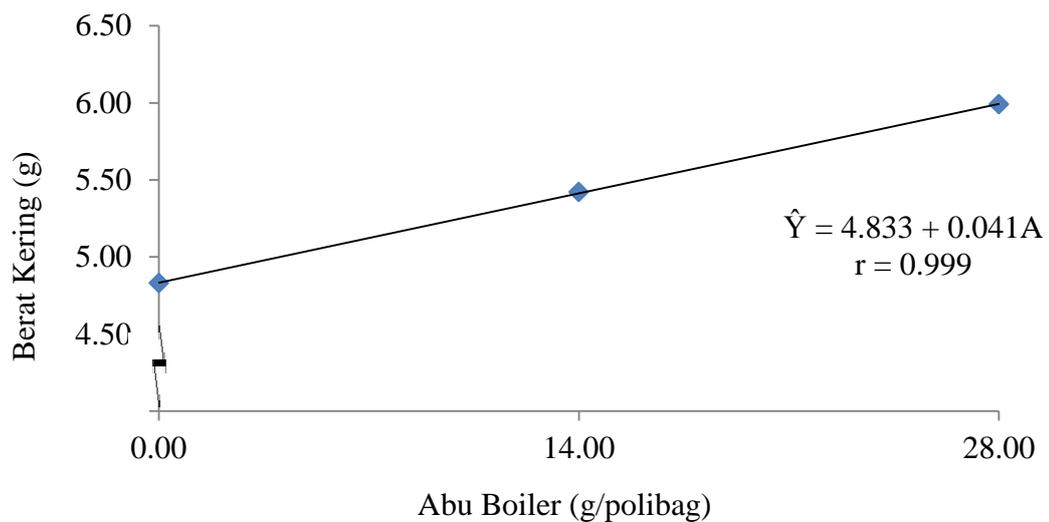
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian Abu Boiler dan Kompos Azollaberpengaruh nyata terhadap berat kering kelapa sawit, sedangkaninteraksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh tidak nyata. Pada Tabel 5 disajikan data rataaan berat kering berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 5. Berat Kering Bibit Tanaman Kelapa Sawit dengan Pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla

Perlakuan	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Total	Rataan
K <sub>0</sub>	4.49	4.85	5.40	14.74	4.91b
K <sub>1</sub>	4.69	5.34	6.27	16.30	5.43a
K <sub>2</sub>	5.30	6.05	6.32	17.67	5.89a
Jumlah	14.48	16.25	17.98	48.71	
Rataan	4.83 c	5.42 b	5.99 a		

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

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat dari rataaan berat kering tanaman kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub> yaitu 5.99yang berbeda nyata terhadap A<sub>0</sub> : 4.83 dan A<sub>1</sub> : 5.42. Hubungan berat kering kelapa sawit dengan pemberian Abu Boiler dapat dilihat pada Gambar 5.

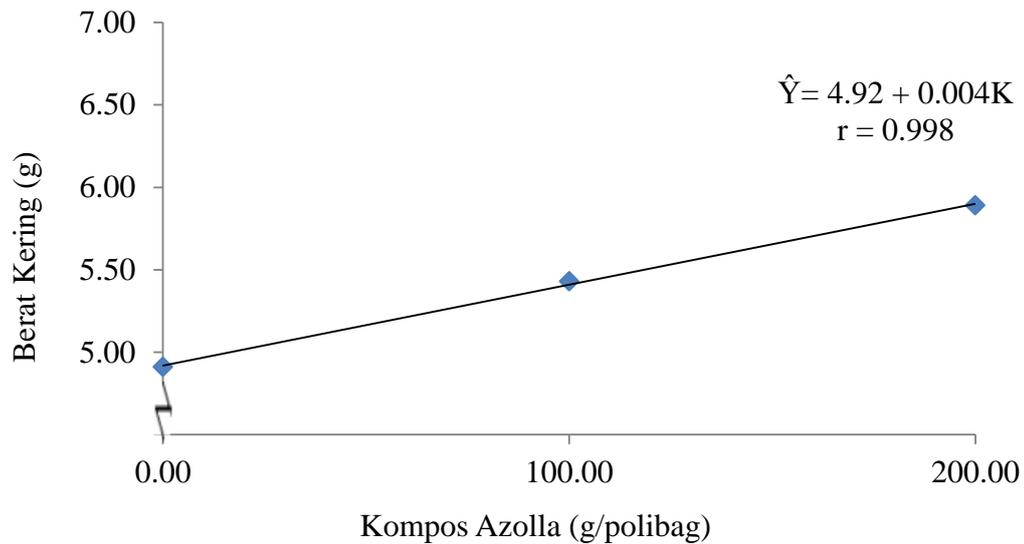


Gambar 5. Grafik Hubungan Berat Kering Bibit Tanaman Kelapa Sawit terhadap Pemberian Abu Boiler

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa berat kering tanaman kelapa sawit membentuk hubungan linear dengan persamaan  $\hat{Y} = 4.833 + 0.041A$  dengan nilai  $r = 0.999$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa berat kering tanaman kelapa sawit mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberiannya yaitu dengan taraf pemberian Abu Boiler 28 g/polibag diperoleh berat kering tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian Abu Boiler pada parameter berat kering tanaman kelapa sawit menunjukkan pengaruh yang nyata. Menurut (Goldsworthy and Fisher, 1992), menyatakan bahwa 90% bobot kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Proses fotosintesis yang terhambat akan menyebabkan rendahnya bobot kering tanaman. (Dwijosepoetro, 1980) menambahkan, bahan kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Bobot kering yang terbentuk mencerminkan jumlah fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis.

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat dari rata-rata berat kering tanaman kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>2</sub> yaitu 5.89 yang berbeda nyata terhadap K<sub>0</sub> : 4.91 dan K<sub>1</sub> : 5.43. Hubungan berat kering kelapa sawit dengan pemberian Kompos Azolla dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Berat Kering Bibit Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Kompos Azolla

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa berat kering tanaman kelapa sawit membentuk hubungan linear dengan persamaan  $\hat{Y} = 4.92 + 0.004K$  dengan nilai  $r = 0.998$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa berat kering tanaman kelapa sawit mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberian Kompos Azolla yaitu dengan taraf pemberian 200 g/polibag diperoleh berat kering tanaman tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian kompos azolla pada parameter berat kering tanaman menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga bahwa unsur hara yang tersedia cukup bagi tanaman dan menyebabkan terjadinya peningkatan fotosintesis. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Nyakpa dkk., 1988), menyatakan bahwa ketersediaan unsur

hara nitrogen, fosfor dan kalium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dengan adanya peningkatan khlorofil maka akan meningkatkan aktivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak yang mendukung berat kering tanaman. (Lakitan, 2001) menambahkan bahwa tinggi dan rendahnya bahan kering tanaman tergantung pada sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian Abu Boiler mampu mempengaruhi tinggi tanaman, berat basah dan berat kering bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery dengan dosis terbaik yaitu 28 g/polibag.
2. Pemberian Kompos Azolla mampu mempengaruhi tinggi tanaman, berat basah dan berat kering bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery dengan dosis terbaik yaitu 200 g/polibag.
3. Interaksi pemberian Abu Boiler dan Kompos Azolla tidak memberikan pengaruh terhadap semua parameter yaitu tinggi tanaman, luas daun, diameter batang, berat basah dan berat kering tanaman.

### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam penggunaan Abu Boiler dan Kompos Azolla untuk mengetahui dosis optimum dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

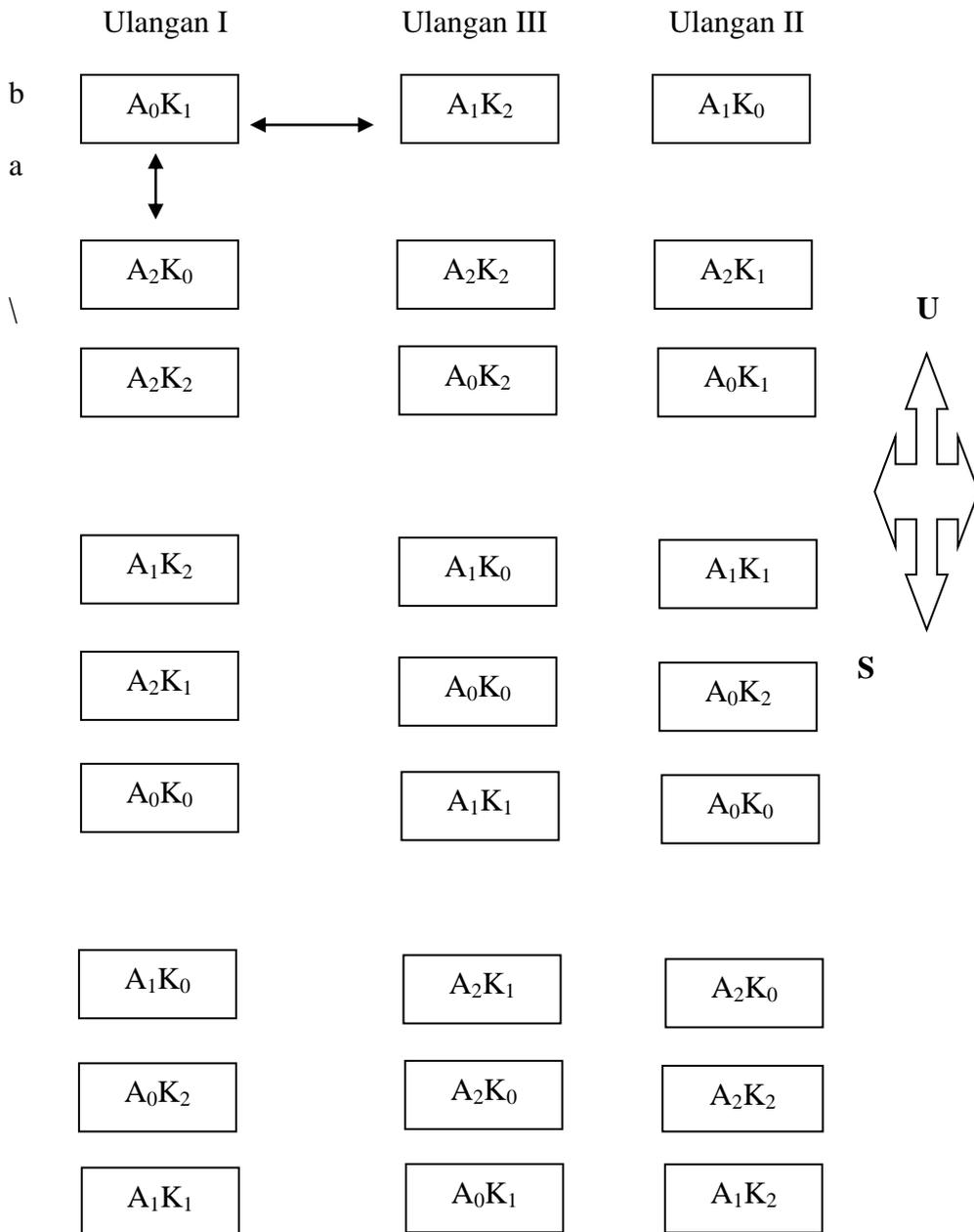
- Asmono, D.A.R. Purba, E. Suprianto, Y. Yenni, dan Akiyat. 2003. *Budi daya kelapa sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Dalimunthe, Masra. 2009. Meraup Untung dari Bisnis Waralaba Bibit Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Dwidjoseputro. 1980. Pengantar fisiologi tumbuhan Gramedia, Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.I. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI press. Jakarta
- Goldsworthy, P.R., dan Fisher, N.M. 1992. Fisiologi tanaman budidaya tropik. Trans. Tohari. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hakim, N., M.Y.Nyakpa., A.M. Lubis, S.G. Nugroho.,M.R.Saul.,M.A. Diha., GoBan Hong., H. Bailey. 1986. Dasar-DasarIlmu Tanah. Universitas Lampung
- Hidayat,T. 2013. Pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L) pada inceptiol dengan aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit. Jurnal Agroteknologi Universitas Riau. Vol 7(2): 1-9.
- Ikawati 2007. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Jono, 2007. Mekanisme Penyerapan Hara. <http://dasar2ilmutanah>. Diakses pada tanggal 3 september 2016.
- Kotpal dan Bali. 2003. Concepts of Ecology Enviromental and Field Biology. Visual Publishing Company. India.
- Lakitan, 2001. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- , 2006. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M., U.M. Wahjudin, dan Suwarno. 2003. Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 252hal.
- Lubis, A. U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*Jacq.) Di Indonesia. Edisi 2. PPKS RISPA, Medan.
- Lumbangaol, P. 2010. Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Musim Mas Press. Medan.

- Malangyudo, A. 2012. Kiat Sukses Berkebun Kelapa Sawit. Media Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Mawarni, L. 2010. Absorpsi dan Transloasi Unsur Hara. Kuliah Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nugrahapraja, 2008. Telaah Kesuburan Tanah. CV. Angkasa . Bandung.
- Nyakpa, M. Y., N. Hakim, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, H.H. Bailey. 1988. Kesuburan Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Okvianto, 2012. Pengukuran GPS Geodetik Metode Post Processing Kinematik Dalam Sensus Pohon Sawit Milik PT. Anugerah Energitama Bengalon Kutai Timur. repository.upi.edu. Bandung.
- Orchard. 2003. *Environmental Factors Plant and Crop Growth*. University of New England. New England.
- Pahan, I. 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahardi, F. 1991. Hidroponik semakin canggih. *Trubus* : XXII (264) : 196-198.
- Ratnasari, Y. 2015. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobromacacao* L.) Terhadap Aplikasi Berbagai Dosis Pupuk Kascing Dengan Pemberian Air Yang Berbeda. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/70222/YUSTINA%20RATNASARI.pdf?sequence=1>. Diakses tanggal 19 September 2017.
- Santi, L.P., dan D.H., Goenadi. 2008. Pupuk Organo-Kimia untuk Pemupukan Bibit Kelapa Sawit. *Menara Perkebunan*, 76 (1), 36-46. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor.
- Sastrosayono, 2007. Budidaya Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Setyamidjaja, D. 2006. Kelapa Sawit, Teknik Budidaya, Panen dan Pengolahan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Simanulang, A.Y., Artha, I.N dan Suwastika, A.A.N.G. 2017. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Pupuk Anorganik Majemuk Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. ISSN: 2301-6515. Vol. 6, No. 2, April 2017.

- Siregar, 2011. Tentang Pemanfaatan Abu Boiler Kelapa Sawit .  
[http://www.pasangkayuhijau.co.cc/2011\\_01\\_14\\_archive.html](http://www.pasangkayuhijau.co.cc/2011_01_14_archive.html). Diakses 14-01-2017.
- Soemantri, W. 2010. Profil Komoditi Kelapa Sawit. Diakses melalui  
<http://www.regionalinvestment.bkpm.go.id>. Pada tanggal 4 September 2016.
- Sunarko. 2008. Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit.  
Jakarta:Agromedia Pustaka.
- Wigena, I.G.P. Sudrajat, Sitorus, S.R.P. dan Siregar, H. 2008. Karakterisasi Tanah Dan Iklim Serta Kesesuaiannya Untuk Kebun Kelapa Sawit Plasma Di Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Diakses melalui <http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id> Pada tanggal 1 September 2016.
- Yudhi. 2008. Respon Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Pada pembibitan Awal Terhadap Pupuk NPK Mutiara. *Ziraa'ah*, Vol. 23, No.3

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Areal Penelitian.

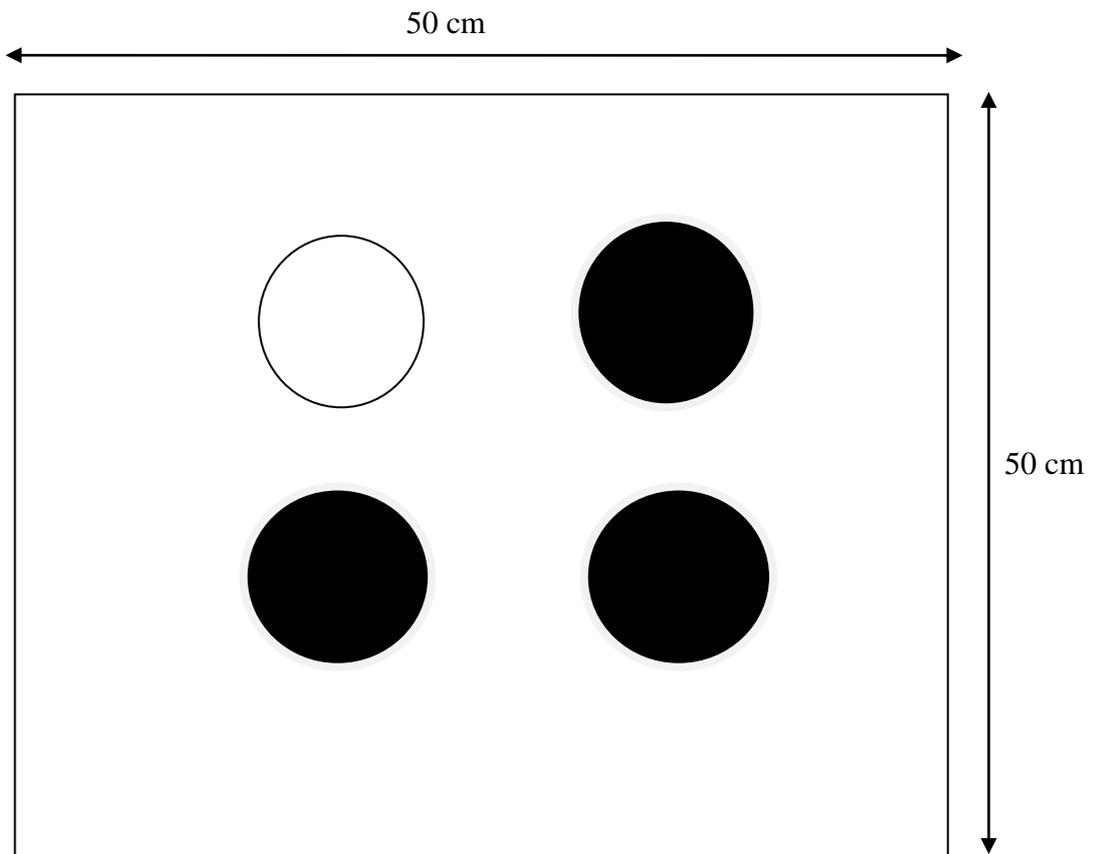


Keterangan:

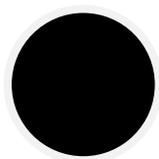
a : Jarak antar plot 25 cm

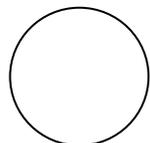
b : Jarak antar ulangan 50 cm\

Lampiran 2. Sampel tanaman



Keterangan

 : Tanaman Sampel

 : Tanaman Bukan Sampel

Lampiran 3. Deskripsi Varietas D x P Kelapa Sawit

**Nama Varietas: D x P Marihat**

Potensi produksifitas tandan buah segar : 36 ton per hektar/tahun

Potensi minyak ( CPO ) dan ( PKO ) :10 ton per hektar/tahun

Rendemen industry CPO : 24,3 persen

Menambah keragaman genetika kelapa sawit sehingga bisa mengurangi penyebaran penyakit karena adanya keragaman komersial.

Lampiran 4. Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	6.69	7.78	7.66	22.13	7.38
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	6.82	7.56	7.77	22.15	7.38
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	7.56	6.80	7.98	22.34	7.45
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	8.00	7.63	7.50	23.13	7.71
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	7.93	8.36	7.73	24.02	8.01
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	8.48	7.93	9.10	25.51	8.50
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	8.58	8.24	6.98	23.80	7.93
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	8.72	6.91	7.53	23.16	7.72
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	8.77	8.56	7.97	25.30	8.43
Total	71.55	69.77	70.22	211.54	
Rataan	7.95	7.75	7.80		7.83

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	0.190	0.095	0.24 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	4.313	0.539	1.39 <sup>tn</sup>	2.59
A	2	2.535	1.268	3.26 <sup>tn</sup>	3.63
K	2	1.163	0.581	1.49 <sup>tn</sup>	3.63
A x K	4	0.615	0.154	0.40 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	6.222	0.389		
Total	26	1,668			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 KK : 7,96%

Lampiran 6. Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	14.38	15.59	14.11	44.08	14.69
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	17.72	14.63	14.21	46.56	15.52
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	14.87	15.47	14.17	44.51	14.84
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	16.16	14.83	15.70	46.69	15.56
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	14.66	17.46	16.16	48.28	16.09
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	14.53	17.75	17.53	49.81	16.60
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	17.37	18.01	15.76	51.14	17.05
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	17.86	14.73	16.20	48.79	16.26
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	18.02	16.52	16.81	51.35	17.12
Total	145.57	144.99	140.65	431.21	
Rataan	16.17	16.11	15.63		15.97

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	1.607	0.803	0.46 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	18.776	2.347	1.34 <sup>tn</sup>	2.59
A	2	14.636	7.318	4.18*	3.63
Linear	1	0.7854	0.7854	0.45 <sup>tn</sup>	4.49
Kwadratik	1	0.002	0.002	0.00 <sup>tn</sup>	4.49
K	2	0.787	0.394	0.22 <sup>tn</sup>	3.63
Linear	1	14.454	14.454	8.26*	4.49
Kwadratik	1	0.181	0.181	0.10 <sup>tn</sup>	4.49
A x K	4	3.353	0.838	0.48 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	28.001	1.750		
Total	26	6,935			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 8.28%

Lampiran 8. Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	18.32	19.59	18.81	56.72	18.91
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	22.56	18.64	18.11	59.31	19.77
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	19.23	21.26	20.90	61.39	20.46
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	18.24	19.31	17.91	55.46	18.49
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	20.29	23.36	19.51	63.16	21.05
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	24.51	22.38	21.58	68.47	22.82
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	22.36	24.71	21.34	68.41	22.80
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	23.09	19.36	21.77	64.22	21.41
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	23.68	22.47	23.12	69.27	23.09
Total	192.28	191.08	183.05	566.41	
Rataan	21.36	21.23	20.34		20.98

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	5.597	2.798	1.20 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	70.825	8.853	3.81*	2.59
A	2	33.782	16.891	7.27*	3.63
Linear	1	19.0962	19.0962	8.22*	4.49
Kwadratik	1	0.744	0.744	0.32 <sup>tn</sup>	4.49
K	2	19.841	9.920	4.27*	3.63
Linear	1	33.293	33.293	14.32*	4.49
Kwadratik	1	0.489	0.489	0.21 <sup>tn</sup>	4.49
A x K	4	17.203	4.301	1.85 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	37.192	2.324		
Total	26	11,996			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 7,27%

Lampiran 10. Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST (cm<sup>2</sup>)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	10.98	11.34	11.09	33.41	11.14
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	11.14	10.86	11.09	33.09	11.03
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	10.96	11.15	11.31	33.42	11.14
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	11.25	11.28	11.29	33.82	11.27
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	11.39	10.28	11.33	33.00	11.00
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	11.17	11.83	12.04	35.04	11.68
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	11.36	11.21	10.97	33.54	11.18
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	10.61	11.25	12.08	33.94	11.31
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	11.11	11.31	11.45	33.87	11.29
Total	99.97	100.51	102.65	303.13	
Rataan	11.11	11.17	11.41		11.23

Lampiran 11. Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kelapa sawit Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05
Blok	2	0.446	0.223	1.67 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	0.981	0.123	0.92 <sup>tn</sup>	2.59
A	2	0.225	0.112	0.84 <sup>tn</sup>	3.63
K	2	0.306	0.153	1.14 <sup>tn</sup>	3.63
A x K	4	0.450	0.113	0.84 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	2.142	0.134		
Total	26	3,407			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 KK : 3,26%

Lampiran 12. Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST (cm<sup>2</sup>)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	20.46	20.46	20.88	61.80	20.60
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	20.96	20.61	20.87	62.44	20.81
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	20.49	21.30	21.36	63.15	21.05
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	20.87	21.41	20.86	63.14	21.05
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	20.56	21.12	21.15	62.83	20.94
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	20.91	20.60	21.87	63.38	21.13
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	20.59	20.84	21.03	62.46	20.82
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	21.34	21.84	21.41	64.59	21.53
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	20.50	20.46	21.27	62.23	20.74
Total	186.68	188.64	190.70	566.02	
Rataan	20.74	20.96	21.19		20.96

Lampiran 13. Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kelapa sawit Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	0.898	0.449	4.19 <sup>*</sup>	3.63
Perlakuan	8	1.758	0.220	2.05 <sup>tn</sup>	2.59
A	2	0.275	0.137	1.28 <sup>tn</sup>	3.63
K	2	0.337	0.169	1.57 <sup>tn</sup>	3.63
A x K	4	1.146	0.287	2.67 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	1.715	0.107		
Total	26	11,870			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 1,56%

Lampiran 14. Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST (cm<sup>2</sup>)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	29.33	29.00	28.83	87.16	29.05
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	29.20	28.54	28.34	86.08	28.69
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	29.38	29.07	28.62	87.07	29.02
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	27.36	29.47	28.83	85.66	28.55
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	29.65	29.14	28.65	87.44	29.15
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	29.20	28.80	29.66	87.66	29.22
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	29.63	28.30	28.39	86.32	28.77
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	29.28	29.42	28.90	87.60	29.20
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	28.87	29.45	29.50	87.82	29.27
Total	261.90	261.19	259.72	782.81	
Rataan	29.10	29.02	28.86		28.99

Lampiran 15. Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kelapa sawit Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	0.275	0.137	0.42 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	1.597	0.200	0.61 <sup>tn</sup>	2.59
A	2	0.119	0.059	0.18 <sup>tn</sup>	3.63
K	2	0.652	0.326	0.99 <sup>tn</sup>	3.63
A x K	4	0.827	0.207	0.63 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	5.258	0.329		
Total	26	22,703			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 KK : 1,98%

Lampiran 16. Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	0.24	0.23	0.26	0.73	0.24
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	0.25	0.27	0.23	0.75	0.25
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	0.24	0.27	0.28	0.79	0.26
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	0.28	0.30	0.31	0.89	0.30
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0.30	0.33	0.29	0.92	0.31
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	0.39	0.36	0.31	1.06	0.35
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	0.37	0.35	0.29	1.01	0.34
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	0.28	0.31	0.32	0.91	0.30
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0.34	0.30	0.36	1.00	0.33
Total	2.69	2.72	2.65	8.06	
Rataan	0.30	0.30	0.29		0.30

Lampiran 17. Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelapa sawit Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	0.000	0.000	0.17 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	0.037	0.005	5.88*	2.59
A	2	0.029	0.015	18.37*	3.63
Linear	1	0.0027	0.0027	3.40 <sup>tn</sup>	4.49
Kwadratik	1	0.002	0.002	2.40 <sup>tn</sup>	4.49
K	2	0.005	0.002	2.90 <sup>tn</sup>	3.63
Linear	1	0.023	0.023	29.67*	4.49
Kwadratik	1	0.006	0.006	7.08*	4.49
A x K	4	0.004	0.001	1.12 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.013	0.001		
Total	26	2			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 9,42%

Lampiran 18. Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	0.50	0.48	0.56	1.54	0.51
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	0.52	0.58	0.49	1.59	0.53
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	0.51	0.49	0.58	1.58	0.53
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	0.56	0.52	0.55	1.63	0.54
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0.57	0.57	0.55	1.69	0.56
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	0.54	0.61	0.58	1.73	0.58
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	0.65	0.56	0.58	1.79	0.60
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	0.65	0.56	0.52	1.73	0.58
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0.59	0.55	0.66	1.80	0.60
Total	5.09	4.92	5.07	15.08	
Rataan	0.57	0.55	0.56		0.56

Lampiran 19. Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelapa sawit Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	0.002	0.001	0.46 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	0.024	0.003	1.43 <sup>tn</sup>	2.59
A	2	0.021	0.010	4.98*	3.63
Linear	1	0.0013	0.0013	0.60 <sup>tn</sup>	4.49
Kwadratik	1	0.000	0.000	0.02 <sup>tn</sup>	4.49
K	2	0.001	0.001	0.31 <sup>tn</sup>	3.63
Linear	1	0.021	0.021	9.92*	4.49
Kwadratik	1	0.000	0.000	0.04 <sup>tn</sup>	4.49
A x K	4	0.002	0.000	0.22 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.033	0.002		
Total	26	8			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 8.17%

Lampiran 20. Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Umur 12 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	0.63	0.65	0.71	1.99	0.66
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	0.79	0.65	0.68	2.12	0.71
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	0.81	0.69	0.75	2.25	0.75
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	0.77	0.74	0.76	2.27	0.76
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0.69	0.85	0.72	2.26	0.75
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	0.68	0.78	0.81	2.27	0.76
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	0.78	0.74	0.79	2.31	0.77
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	0.81	0.74	0.76	2.31	0.77
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0.76	0.78	0.81	2.35	0.78
Total	6.72	6.62	6.79	20.13	
Rataan	0.75	0.74	0.75		0.75

Lampiran 21. Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelapa sawit Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05
Blok	2	0.002	0.001	0.26 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	0.034	0.004	1.36 <sup>tn</sup>	2.59
A	2	0.022	0.011	3.57 <sup>tn</sup>	3.63
K	2	0.005	0.003	0.82 <sup>tn</sup>	3.63
A x K	4	0.007	0.002	0.53 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.049	0.003		
Total	26	15			

Keterangan: tn : tidak nyata  
KK : 7,45%

Lampiran 22. Berat Basah Tanaman Kelapa Sawit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	10.26	9.87	10.49	30.62	10.21
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	11.49	10.62	10.81	32.92	10.97
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	11.57	12.32	11.24	35.13	11.71
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	12.13	10.79	11.56	34.48	11.49
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	12.52	11.37	13.55	37.44	12.48
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	14.56	13.45	12.68	40.69	13.56
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	12.34	13.89	11.81	38.04	12.68
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	13.81	12.87	14.03	40.71	13.57
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	13.85	14.25	13.62	41.72	13.91
Total	112.53	109.43	109.79	331.75	
Rataan	12.50	12.16	12.20		12.29

Lampiran 23. Sidik Ragam Berat Basah Tanaman Kelapa sawit

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	0.639	0.319	0.57 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	39.319	4.915	8.78*	2.59
A	2	27.087	13.543	24.19*	3.63
Linear	1	11.5200	11.5200	20.58*	4.49
Kwadratik	1	0.039	0.039	0.07 <sup>tn</sup>	4.49
K	2	11.559	5.780	10.32*	3.63
Linear	1	26.402	26.402	47.16*	4.49
Kwadratik	1	0.685	0.685	1.22 <sup>tn</sup>	4.49
A x K	4	0.673	0.168	0.30 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	8.957	0.560		
Total	26	4,125			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 6,09%

Lampiran 24. Berat Kering Tanaman Kelapa Sawit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	III	II		
A <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	4.29	4.26	4.91	13.46	4.49
A <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	4.95	4.35	4.78	14.08	4.69
A <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	5.34	5.69	4.87	15.90	5.30
A <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	4.71	4.68	5.17	14.56	4.85
A <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	5.60	4.78	5.65	16.03	5.34
A <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	6.73	5.96	5.47	18.16	6.05
A <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	5.29	5.87	5.04	16.20	5.40
A <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	6.32	6.10	6.38	18.80	6.27
A <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	6.41	6.37	6.17	18.95	6.32
Total	49.64	48.06	48.44	146.14	
Rataan	5.52	5.34	5.38		5.41

Lampiran 25. Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Kelapa Sawit

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0.05
Blok	2	0.151	0.076	0.48 <sup>tn</sup>	3.63
Perlakuan	8	10.987	1.373	8.71*	2.59
A	2	6.137	3.068	19.47*	3.63
Linear	1	4.2925	4.2925	27.23*	4.49
Kwadratik	1	0.006	0.006	0.04 <sup>tn</sup>	4.49
K	2	4.299	2.149	13.64*	3.63
Linear	1	6.137	6.137	38.93*	4.49
Kwadratik	1	0.000	0.000	0.00 <sup>tn</sup>	4.49
A x K	4	0.551	0.138	0.87 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	2.522	0.158		
Total	26	805			

Keterangan: tn : tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 KK : 7,34%

