

**RESPONS PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA PEMBIBITAN DI PRE-
NURSERY MENGGUNAKAN LCPKS DAN
PUPUK KANDANG SAPI**

S K R I P S I

Oleh

FAHRY ALWANDA

NPM : 1904290040

Program Studi : AGROTEKNOLOGI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

RESPONS PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA PEMBIBITAN DI PRE-
NURSERY MENGGUNAKAN LCPKS DAN
PUPUK KANDANG SAPI

SKRIPSI

Oleh

FAHRY ALWANDA
1904290040
AGROTEKNOLOGI

Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Stara S1 pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Komisi Pembimbing



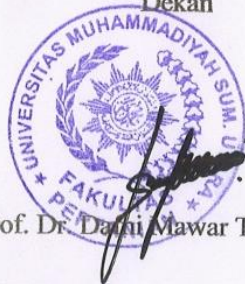
Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P.
Ketua



Ir. Bambang SAS, M.Sc., Ph.D.
Anggota

Disahkan oleh :

Dekan



Assoc. Prof. Dr. Datin Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 22 Februari 2024

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Fahry Alwanda

NPM : 1904290040

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Respons Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Pembibitan di Pre-Nursery Menggunakan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi” 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 dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Maret 2024

Yang menyatakan



Fahry Alwanda

RINGKASAN

Fahry Alwanda, “Respons Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Pembibitan di Pre-Nursery Menggunakan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Sapi”. Dibimbing oleh Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P., selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ir. Bambang SAS, M.Sc., Ph.D., selaku Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit) Medan Jl. Brigjen Katamso, Kecamatan Medan Maimun, Medan Kota, Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Oktober 2023. Tujuan penelitian untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada pembibitan di *pre-nursery* menggunakan LCPKS dan pupuk kandang sapi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 3 ulangan dan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama dengan aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) (L) dengan taraf L_0 = tanpa LCPKS (kontrol), L_1 = 300 ml/polybag, L_2 = 600 ml/polybag dan L_3 = 900 ml/polybag. Faktor kedua dengan pupuk kandang sapi (S) dengan taraf S_0 = tanpa pupuk kandang sapi (kontrol), S_1 = 250 g/polybag, S_2 = 500 g/polybag, S_3 = 750 g/polybag. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) rancangan acak kelompok (RAK) factorial. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, kehijauan daun, panjang akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar dan bobot kering akar. Hasil menunjukkan bahwa LCPKS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, kehijauan daun, panjang akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar dan bobot kering akar pada bibit kelapa sawit di *pre-nursery*. Pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Interaksi LCPKS dan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

SUMMARY

Fahry Alwanda, "Growth Response of Oil Palm Plants (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Pre-Nursery Nursery Using LCPKS and Cow Manure". Supervised by Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P., as Chair of the Advisory Commission and Ir. Bambang SAS, M.Sc., Ph.D., as Member of the Advisory Commission. This research was carried out at IOPRI (Indonesia Oil Palm Research Institute) Medan Jl. Brigjen Katamso, Kecamatan Medan Maimun, Medan Kota, Sumatera Utara. This research was carried out from July to October 2023. The aim of the research was to determine the growth response of oil palm plants (*Elaeis guineensis* Jacq.) in pre-nursery nurseries using Palm Oil Mill Liquid Waste and cow manure. This research used a Randomized Block Design (RBD) Factorial with 3 replications and 2 treatment factors. The first factor is the application of palm oil mill liquid waste (LCPKS) (L) They were L_0 = no treatment (control), L_1 = 300 ml/polybag, L_2 = 600 ml/polybag and L_3 = 900 ml/polybag. The second factor is with cow manure (S) They were S_0 = without cow manure (control), S_1 = 250 g/polybag, S_2 = 500 g/polybag, S_3 = 750 g/polybag. The research data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) factorial randomized block design (RBD). The parameters observed were plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, leaf greenness, root length, shoot wet weight, shoot dry weight, root wet weight and root dry weight. The results showed that Palm Oil Mill Liquid Waste had a significant effect on the growth of plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, leaf greenness, root length, shoot wet weight, shoot dry weight, root wet weight and root dry weight on oil palm seedlings in pre-nursery. Cow manure has no significant effect on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery. The interaction of Palm Oil Mill Liquid Waste and cow manure has no significant effect on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery.

RIWAYAT HIDUP

Fahry Alwanda, dilahirkan di Mayang Kecamatan Bosar Maligas Kabupaten Simalungun pada tanggal 10 September 2001 beragama islam dan berjenis kelamin laki-laki, merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara dari pasangan ayahanda Supariono dan Ibunda Endang Purwanti.

1. Tahun 2007 menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Kartika Ayu Mayang, PTPN IV Kebun Mayang Provinsi Sumatera Utara.
2. Tahun 2013 menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 097349, PTPN IV Kebun Mayang Provinsi Sumatera Utara
3. Tahun 2016 menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTS Islamiyah PTPN IV Kebun Mayang Provinsi Sumatera Utara.
4. Tahun 2019 menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Bandar Perdagangan Provinsi Sumatera Utara
5. Tahun 2019 Melanjutkan Pendidikan Strata 1 (S1) Pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain:

1. Mengikuti PKKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Pada Tahun 2019.

2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU Pada Tahun 2019.
3. Mengikuti Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyahahan (KIAM) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN IV Kebun Mayang Sumatera Utara pada bulan Agustus tahun 2022.
5. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) PTPN IV Kebun Mayang Sumatera Utara pada bulan Agustus tahun 2022.
6. Melaksanakan Penelitian dilaksanakan di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit) Medan Jl. Brigjen Katamso, Kecamatan Medan Maimun, Medan Kota, Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Oktober 2023.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul **“Respons Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Pembibitan di Pre-Nursery Menggunakan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Sapi”**, guna untuk melengkapi dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata S1 pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., sebagai Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P., selaku Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P., sebagai Ketua Komisi Pembimbing Fakultas dan sekaligus menjadi Dosen Pembimbing Akademik Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Ir. Bambang SAS, M.Sc., Ph.D., sebagai Anggota Komisi Pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Ir. H. Suhardiman, M.Si selaku Kabag Keuangan SDM dan Biro Umum yang telah mendukung penelitian saya yang bertempat di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit).

7. Ibu Dr. Nuzul Hijri Darlan selaku KA Kelti Tanah dan Agronomi yang sudah mendukung penelitian saya yang bertempat di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit).
8. Bapak Muhdan Syarovy, S.P., M.Sc. selaku Staff dan sekaligus menjadi sebagai pembimbing lapangan saya selama penelitian di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit).
9. Bapak Iput Pradiko, S.Si. selaku Staff dan sekaligus menjadi sebagai pembimbing lapangan saya selama penelitian di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit).
10. Bapak dan Ibu Karyawan Teknisi yang sudah membantu selama penelitian di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit).
11. Kedua orangtua serta keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dukungan moral maupun materil kepada penulis.
12. Teman-teman stambuk 2019 Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna kesempurnaan hasil ini.

Medan, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Kegunaan Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Botani Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).....	4
Morfologi	4
Syarat Tumbuh.....	6
Iklim	6
Tanah	7
Pembibitan di <i>Pre-Nursery</i> Tanaman Kelapa Sawit.....	7
Kandungan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS).....	8
Kandungan Pupuk Kandang Sapi	9
Hipotesis Penelitian	10

BAHAN DAN METODE	11
Tempat dan Waktu	11
Bahan dan Alat.....	11
Metode Penelitian	11
Metode Analisis Data.....	12
Pelaksanaan Penelitian	13
Persiapan Lahan	13
Persiapan Media Tanam.....	13
Pengisian Polybag	13
Menyusun Polybag.....	13
Seleksi Kecambah dan Penanaman	14
Aplikasi LCPKS (Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit).....	14
Aplikasi Pupuk Kandang Sapi	15
Pemeliharaan Tanaman	15
Penyiangan	15
Penyiraman.....	15
Pengendalian Hama dan Penyakit.....	15
Parameter Pengamatan	15
Tinggi Tanaman (cm).....	15
Jumlah Daun (helai)	16
Luas Daun (cm ²)	16
Diameter Batang (mm).....	16
Kehijauan Daun (SPAD meter).....	16
Panjang Akar (cm)	17
Bobot Basah Tajuk (g)	17
Bobot Kering Tajuk (g).....	17
Bobot Basah Akar (g).....	17
Bobot Kering Akar (g)	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

LAMPIRAN.....	51
---------------	----

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST.	19
2.	Jumlah Daun dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST	22
3.	Luas Daun dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST	26
4.	Diameter Batang dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST	29
5.	Kehijauan Daun dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST	32
6.	Panjang Akar dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST	34
7.	Bobot Basah Tajuk dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST.....	36
8.	Bobot Kering Tajuk dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST.....	39
9.	Bobot Basah Akar dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST.....	41
10.	Bobot Kering Akar dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST.....	44

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Tinggi Tanaman dengan Perlakuan LCPKS Umur 4, 6, 8 dan 10 MST.....	20
2.	Hubungan Jumlah Daun dengan Perlakuan LCPKS Umur 4, 6, 8 dan 10 MST.....	24
3.	Hubungan Luas Daun dengan Perlakuan LCPKS Umur 8 dan 10 MST	27
4.	Hubungan Diameter Batang dengan Perlakuan LCPKS Umur 8 dan 10 MST.....	30
5.	Hubungan Kehijauan Daun dengan Perlakuan LCPKS Umur 8 MST	33
6.	Hubungan Panjang Akar dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST	35
7.	Hubungan Bobot Basah Tajuk dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST	37
8.	Hubungan Bobot Kering Tajuk dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST	40
9.	Hubungan Bobot Basah Akar dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST	43
10.	Hubungan Bobot Kering Akar dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit.....	51
2.	Bagan Plot Penelitian.....	52
3.	Bagan Tanaman Sampel	53
4.	Hasil Analisis Tanah.....	54
5.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST	55
6.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST	56
7.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 8 MST	57
8.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 10 MST	58
9.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 4 MST	59
10.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 6 MST	60
11.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 8 MST	61
12.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 10 MST	62
13.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm ²) Umur 4 MST	63
14.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm ²) Umur 6 MST	64
15.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm ²) Umur 8 MST	65
16.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm ²) Umur 10 MST	66

17.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (cm) Umur 4 MST	67
18.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (cm) Umur 6 MST	68
19.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (cm) Umur 8 MST	69
20.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (cm) Umur 10 MST	70
21.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Kehijauan Daun (SPAD m) Umur 10 MST.....	71
22.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Umur 6 MST	72
23.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Tajuk (g) Umur 10 MST.....	73
24.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Tajuk (g) Umur 10 MST.....	74
25.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Akar (g) Umur 10 MST.....	75
26.	Data Rataan dan Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Akar (g) Umur 10 MST.....	76

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peranan penting baik dalam industry pertanian pada umumnya maupun industri perkebunan pada khususnya. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa kelapa sawit memiliki nilai ekonomi per hektar tertinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak atau lemak (Nasution *dkk.*, 2014).

Mulai sekitar tahun 2021, terjadi penurunan produksi CPO (*unrefined palm oil*) masyarakat sebesar 5,01% dibandingkan tahun 2019 yang sebesar 45,74 juta ton. CPO mengalami sedikit penurunan menjadi 45,12 juta ton pada tahun 2021. Produksi minyak CPO terbesar di Indonesia pada tahun 2021 berasal dari wilayah Riau dengan produksi sebesar 8,96 juta ton atau 19,55% dari total produksi di Indonesia. Kalimantan Tengah merupakan provinsi terbesar kedua dengan produksi 7,28 juta ton atau 12,47%. Pada tahun 2020, perkebunan swasta menyumbang 61,07% produksi CPO atau 27,94 juta ton, perkebunan rakyat sebesar 33,88% atau 15,50 juta ton dan perkebunan negara sebesar 5,05% atau 2,31 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Permasalahan dalam pengembangan benih unggul sering kali muncul dari beberapa bagian produksi, seperti penanganan dari pengelompokkan hingga penanganan bibit. Maka eksplorasi ini bertujuan untuk mendapatkan data mengenai tata kelola dan pengaturan produksi kecambah kelapa sawit di Balai Eksplorasi Kelapa Sawit, memahami cara penanganan dan penanganan bundelan kelapa sawit hingga siap untuk dijual dan memutuskan dampak luas dan keragaman terhadap kepraktisan organism belum berkembang dan perkecambahan

benih kelapa sawit (Julyan *dkk.*, 2017).

Karena tingginya kandungan unsur makro dan mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, limbah cair pabrik kelapa sawit mempunyai potensi pengembangan yang sangat besar N 52 ppm, P 12 ppm, K 2.300 ppm, Mg 539 ppm, kalsium 0,252 mg/l, tembaga 0,03 mg/l dan seng 0,178 mg/l pada limbah cair pabrik kelapa sawit. Sehingga limbah cair dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman dan member kelembapan pada tanah, juga dapat mempengaruhi sifat fisik, senyawa dan alami tanah (Manik *dkk.*, 2020).

Kotoran didefinisikan sebagai semua produk sampingan dari hewan peliharaan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kandang. Penelitian Sukmawan, Sudrajat dan Sugiyanta (2016) menunjukkan bahwa peningkatan perkembangan vegetatif tanaman kelapa sawit TBM 1 pada lahan sempit dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kompos alami sapi sebanyak 30 kg. Fikdalillah, Basir dan Wahyudi (2015) juga menunjukkan peningkatan pH tanah, C-Organik, P total dan P tersedia ketika Entisols Sidera menerima dosis pupuk kandang sapi yang lebih tinggi (Rahhutami *dkk.*, 2018).

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian LCPKS dan kotoran sapi pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap pertumbuhannya di pembibitan pre-nursery.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai penelitian ilmiah yang dijadikan dasar pembuatan skripsi, salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian (S1) Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. Sebagai bahan data bagi pihak-pihak yang memerlukan dan dibuat untuk pemeriksaan tambahan sehubungan dengan penelitian ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peranan besar dalam meningkatkan perekonomian negara. Kelapa sawit merupakan tanaman industri penting penghasil minyak goreng, minyak industri, dan bahan bakar (biodiesel) (Novita *dkk.*, 2023).

Adapun dari klasifikasi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Embryophyta*

Kelas : *Monocotyledonae*

Ordo : *Palmales*

Family : *Arecaceae*

Genus : *Elaeis*

Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq. (Lindo, 2020).

Akar

Kelapa sawit merupakan tumbuhan monokotil yang tidak memiliki akar tunggang. Tanaman kelapa sawit akan muncul dari biji yang berbentuk radikula pada saat perkecambahan. Akar tanaman kelapa sawit akan membentuk akar primer atau utama setelah radikula mati yang selanjutnya akan membentuk akar sekunder, tersier dan kuartener yang disebut juga dengan akar serabut. Akar kelapa sawit akan terbentuk sempurna, mempunyai akar primer dengan lebar 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm dan akar kuartener 0,1-0,3 mm (Zulfiansyah, 2022).

Batang

Batang tanaman kelapa sawit tumbuh lurus dan tidak memiliki cabang

karena tidak memiliki kambium. Batang kelapa sawit ditutupi oleh pelepah daun, tanaman kelapa sawit pada umumnya mempunyai batang yang tidak bercabang, pertumbuhan awal setelah tahap muda (semai) terjadi ketika batang memanjang tanpa pemanjangan ruas. Hanya ada satu titik tumbuh pada batang kelapa sawit, terletak pada titik tertinggi batang, tertanam pada daun yang menjuntai, berbentuk seperti kubis dan nikmat dimakan. Pada batangnya terdapat pangkal pelepah daun yang menempel kokoh dan sulit dihilangkan, terlepas dari apakah daun tersebut sudah kering dan mati. Pada tanaman yang sudah tua, pangkal pelepah yang masih tertinggal pada batang akan terkelupas sehingga menimbulkan munculnya batang kelapa sawit yang berwarna gelap dan terbelah (Sunarko, 2014).

Daun

Daun adalah titik focus penciptaan energi dan makanan bagi tanaman. Penangkapan sinar matahari sangat dipengaruhi oleh bentuk, jumlah dan susunan daun. Daun kelapa sawit mirip dengan daun kelapa karena memiliki tulang sejajar bahkan sirip dan membentuk susunan daun majemuk. Pelepah yang panjangnya kira-kira 9 meter menopang daun kelapa sawit. Daunnya membentuk pelepah soliter yang panjangnya lebih dari 7,5–9 m. jumlah daun muda pada setiap pelepah berkisar antara 250-400, daun muda yang masih kuncup berwarna kuning muda. Pelepah daun terletak pada batang, disusun dalam denah yang menutupi lebar batang dan menyusun struktur yang berkelok-kelok. Tipikal pohon kelapa sawit umumnya memiliki sekitar 40-50 pelepah daun. Pada tanaman muda umur 5 sampai 6 tahun pertumbuhan pelepah daun mencapai 30-40 helai, sedangkan pada tanaman tua antara 20 sampai 25 helai (Idris *dkk.*, 2020).

Bunga

Kelapa sawit merupakan tanaman yang mempunyai bunga berumah satu (*monoecious*) maksudnya bunga jantan dan bunga betina terdapat pada satu pohon yang sama namun tidak dalam satu ikatan yang sama, walaupun pada beberapa kasus bunga jantan dan bunga betina juga terdapat pada satu pohon yang sama pada satu tandan (*hermafrodit*) (Suwanto *dkk.*, 2014).

Buah

Buah adalah periode waktu antara penyerbukan dan kematangan buah ditambah enam bulan pembentukan buah. Ketika muda, buah kelapa sawit berwarna gelap, kemudian setelah +5 bulan terus berubah menjadi merah kekuningan. Ketika varietasnya berubah, produksi minyak terjadi di jaringan buah. Butiran minyak tersebut mengandung zat pewarna (*corotin*) yang menyebabkan perubahan warna. Produk organik kelapa sawit merupakan produk organik batu yang terdiri dari tiga bagian, yaitu lapisan luar, lapisan tengah dan lapisan dalam. Diantara inti dan daging buah terdapat lapisan tempurung yang keras (Sunarko, 2014).

Biji

Biji tanaman kelapa sawit biasanya disebut kernel yang terdiri endosperma dan embrio dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi. Biji sawit pada kondisi tertentu embrionya akan berkecambah menghasilkan tunas (*plumula*) dan bakal akar (*radikula*) (Lindo, 2020).

Syarat Tumbuh

Iklm

Keadaan berkembang iklim kelapa sawit merupakan tanaman tropis dengan

curah hujan ideal antara 2.000-2.500 mm/tahun yang tersebar merata sepanjang waktu. Kebutuhan atau banyaknya curah hujan akan mempengaruhi perkembangan dan efisiensi kelapa sawit. Durasi siang hari yang ideal adalah antara 5-7 jam setiap hari. Antara 15°LU-15°LS, tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik. Ketinggian ideal untuk menanam kelapa sawit adalah antara 500 hingga 1000 meter di atas permukaan laut (mdpl). Untuk tanaman kelapa sawit, intensitas sinar matahari yang baik adalah sekitar 5-7 jam per hari. Untuk pertumbuhan tanaman, tingkat kelembapan yang ideal adalah antar 80-90% (Pangaribuan, 2021).

Tanah

Tanah apabila tanah dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang bagi pertumbuhan dan hasil tanaman, yang diukur dengan hasil per satuan luas per satuan waktu, maka tanah tersebut dikatakan subur. Kelapa sawit tumbuh pada berbagai jenis tanah seperti Podsolik, Latosol, Hidromorfik Kelabu, Regosol, Organosol dan Aluvial. Tanah yang gembur, subur, memiliki drainase baik, permeabilitas sedang dan menghasilkan solum setebal kurang lebih 80 cm tanpa lapisan keras sangat ideal untuk tanaman kelapa sawit. Tingkat keasaman (pH) tanah sangat erat kaitannya dengan ketersediaan nutrisi yang dikonsumsi oleh akar. Kelapa sawit bisa tumbuh pada pH 4,0-6,0, namun demikian merupakan pH ideal antara 5,0-5,6 (Ismangun, 2019).

Pembibitan di *Pre-nursery* Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dominan di Indonesia. Tanaman kelapa sawit mempunyai arti penting dalam peningkatan devisa negara dan juga mampu

menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat. Kelapa sawit merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati. Untuk mendapatkan hasil bibit kelapa sawit bermutu tinggi yang sangat diperhatikan yaitu pada proses pembibitan. Pembibitan merupakan kegiatan awal sebelum dilakukan penanaman di lapangan. Pembibitan terbagi menjadi dua tahap yaitu single stage dan double stage (Novita *dkk.*, 2020).

Pembibitan di pra pembibitan tanaman kelapa sawit dalam pemuliaan tanaman kelapa sawit, benih merupakan hasil proses perolehan tanaman yang dapat mempengaruhi tercapainya hasil kreasi dan simpanan. Pembibitan merupakan langkah awal dari serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan budidaya kelapa sawit. Bibit kelapa sawit yang baik mempunyai kekuatan dan kinerja tumbuh yang baik serta mampu bertahan dalam kondisi tekanan alam pada saat pemindahan. Untuk mendapatkan bibit kelapa sawit yang baik diperlukan perlakuan yang baik terhadap media tanam dan kompos yang digunakan dalam proses budidaya (Waruwu *dkk.*, 2018).

Kecambah kelapa sawit (biji kecambah) ditanam dan dirawat hingga tiga bulan pada persemaian awal (*pre-nursery*). Setelah itu benih akan dipindahkan ke tempat persemaian utama (*main-nursery*). Budidaya pra pembibitan mempunyai manfaat antara lain : budidaya lebih terkontrol, hemat tenaga, penentuan benih selesai semua sehingga lebih mahir. Tempat persemaian yang mendasarinya terdiri dari bedengan, bak penampungan dan paket persemaian (Evizal, 2014).

Kandungan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

Kandungan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) atau palm oil plant effluent (POME) merupakan salah satu jenis limbah alam agro-modern berupa air,

minyak dan padatan alami yang bermula dari dampak samping penanganan kelapa sawit minyak bundle produk organik baru (TBS) untuk menghasilkan minyak sawit mentah (CPO). Cara pengolahan minyak sawit menjadi minyak sawit (CPO) akan menghasilkan limbah cair yang sangat banyak (Nursanti, 2013).

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) dapat memenuhi beberapa prasyarat pengembangan tanaman elastis. Berdasarkan penelitian kelompok masyarakat tanaman kelapa sawit, diketahui bahwa ada beberapa manfaat dari limbah cair pabrik kelapa sawit, antara lain: 1. Memperluas struktur tanah, 2. Mendorong pertumbuhan akar, 3. Meningkatkan jumlah tanaman bahan organik, 4. Mengubah pH tanah, 5. Memperluas batas masuknya air ke dalam tanah, 6. Memperluas kelembaban tanah, 7. Memperluas batas perdagangan partikel (Sitompul *dkk.*, 2015).

Memperluas porsi LCPKS pada umumnya akan meningkatkan jarak antar batang bibit kelapa sawit. Diameter batang bibit kelapa sawit dapat bertambah besar akibat peningkatan dosis LCPKS yang diduga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara khususnya kalium dan kapasitas tanah gambut dalam mendukung pertumbuhan bibit lebih baik. Selain itu, organisme yang terkandung dalam LCPKS juga mendukung perkembangan bibit kelapa sawit (Sholeh *dkk.*, 2016).

Kandungan Pupuk Kandang Sapi

Kandungan pupuk kotoran sapi yang terbuat dari campuran kotoran hewan, urin dan sisa makanan disebut “pupuk kandang”. Ada jenis pupuk cair dan padat dan masing-masing memiliki keunggulan tersendiri. Kandungan suplemen dalam kompos misalnya bahan alam dan suplemen N, P dan K sangat mudah

didapat. Menurut Rosadi *dkk.*, (2019), menambahkan bahan organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi sehingga unsur hara tanah lebih mudah diakses. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan tambahan kompos adalah pupuk sapi. Kandungan suplemen pada kotoran sapi sangat membantu untuk memberi nutrisi pada tanaman sehingga perkembangan tanaman akan lebih ideal. Pupuk sapi mengandung unsure hara seperti Nitrogen (N) 28,1%, Fosfor (P) 9,1% dan Kalium (K) 20%, hal ini dapat membantu dalam melancarkan pertumbuhan (Rosadi *dkk.*, 2019).

Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pelengkap pupuk yaitu kotoran sapi. Kandungan unsur hara di dalam kotoran sapi bermanfaat besar untuk menutrisi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih optimal. Kotoran sapi mengandung unsur hara berupa Nitrogen (N) 28,1%, Fosfor (P) 9,1%, dan Kalium (K) 20%, kandungan tersebut dapat membantu pertumbuhan tanaman (Rosadi, 2019).

Pertumbuhan morfologi tanaman seperti tinggi, diameter batang dan luas daun serta pertumbuhan fisiologis seperti kehijauan daun dan kepadatan stomata tidak terpengaruh oleh penambahan pupuk organik dengan takaran hingga 60 kg per tanaman TBM 1 tahun ke tanaman kelapa sawit TBM 2. Menurut temuan Kartika *dkk.*, (2016), pemberian berbagai dosis pupuk kompos kotoran sapi tidak memberikan perubahan nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman atau diameter batang kelapa sawit TBM 1 yang tidak di inokulasi mikoriza (Rahhutami *dkk.*, 2018).

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh LCPKS terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit

(*Elaeis guineensis* Jacq.) pada pembibitan di *pre-nursery*.

2. Ada pengaruh pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada pembibitan di *pre-nursery*.
3. Ada interaksi pemberian LCPKS dengan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada pembibitan di *pre-nursery*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit) Medan Jl. Brigjen Katamso, Kecamatan Medan Maimun, Medan Kota, Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Oktober 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kelapa sawit varietas DxP Simalungun, limbah cair pabrik kelapa sawit, pupuk kandang sapi, air, polybag 15 x 20 dan rumah kaca. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, parang, meteran, gunting, plang sampel, gembor, alat tulis dan timbangan analitik.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu:

1. Adapun taraf perlakuan LCPKS terdiri 4 taraf yaitu:

L_0 = Tanpa perlakuan (kontrol)

L_1 = Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit 300 ml/polybag

L_2 = Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit 600 ml/polybag

L_3 = Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit 900 ml/polybag

2. Adapun taraf perlakuan Pupuk Kandang Sapi terdiri 4 taraf yaitu:

S_0 = Tanpa perlakuan (kontrol)

S_1 = Pupuk kandang sapi 250 g/polybag

S_2 = Pupuk kandang sapi 500g/polybag

S_3 = Pupuk kandang sapi 750 g/polybag

Jumlah kombinasi perlakuan adalah 16 kombinasi, yaitu:

L_0S_0	L_1S_0	L_2S_0	L_3S_0
L_0S_1	L_1S_1	L_2S_1	L_3S_1
L_0S_2	L_3S_2	L_1S_2	L_2S_2
L_0S_3	L_2S_3	L_3S_3	L_1S_3

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah tanaman per plot	: 4 Tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 3 Tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 144 Tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 192 Tanaman
Jarak antar plot	: 40 cm
Jarak antar Ulangan	: 80 cm
Jarak antar polybag	: 30 cm x 30 cm

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial menggunakan sidik ragam kemudian diuji lanjut dengan beda nyata, dengan model linier Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Dari pengamatan pada blok ke-i, faktor ρ (berbagai media tanam) pada taraf ke -j dan faktor α (Pupuk Kandang Sapi) pada taraf ke K

μ = Efek nilai tengah

ρ_i = Efek dari blok ke -i

α_j = Efek dari perlakuan faktor ρ pada taraf ke-j

β_k = Efek dari faktor α dan taraf ke-k

$(\beta_k)_{jk}$ = Efek interaksi faktor ρ pada taraf ke-j dan faktor α pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat karena blok ke-i perlakuan ρ pada taraf ke-j dan perlakuan α pada taraf ke-k.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari gulma dan sisa-sisa tanaman dan tanah diratakan menggunakan cangkul agar posisi polybag tidak miring dan mengukur lahan untuk menyesuaikan jarak tanam polybag.

Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan yaitu tanah top soil. Tanah diayak terlebih dahulu dengan menggunakan ayakan/saringan. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan media tanam dengan struktur remah dan bebas dari sisa-sisa tanaman maupun gulma.

Pengisian Polybag

Tanah yang digunakan yaitu tanah top soil. Tanah diayak terlebih dahulu dengan menggunakan ayakan/saringan. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan media tanam dengan struktur remah dan bebas dari sisa-sisa tanaman maupun gulma.

Menyusun Polybag

Penyusunan polybag yang telah di isi media tanam dilakukan sesuai denah penelitian dengan jarak antar ulangan 1 m dan jarak per polybag 30 x 30 cm, serta jarak antar perlakuan 40 cm.

Seleksi Kecambah dan Penanaman

Kecambah yang akan ditanam diseleksi dengan cara memilih kecambah yang sudah keluar plumula dan radikulanya. Kondisi fisik plumula yang sehat yaitu berwarna kuning keputihan dan berbentuk runcing, sedangkan untuk radikula berwarna putih kecoklatan dan keras. Kecambah hasil seleksi ditanam di polybag yang telah disiapkan, penanaman kecambah dilakukan dengan cara melubangi bagian tengah dari media di dalam polybag menggunakan kayu bulat dengan diameter 2 cm sedalam 3 cm. kecambah dimasukkan dengan plumula (calon batang dan daun) menghadap ke atas dan radikula (calon akar) menghadap ke bawah penanaman kecambah tidak terlalu dangkal dan tidak terlalu dalam karena akan mengganggu pertumbuhan kecambah tersebut. Setelah dimasukkan ke dalam lubang yang telah dibuat maka tutup dengan tanah tetapi tidak memadatkan terlalu keras pada bagian diatas plumula.

Aplikasi LCPKS (Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit)

LCPKS diambil di PKS yaitu di kolam limbah. Adapun kolam limbah yang diambil yaitu pada kolam ke 5. Limbah yang sudah benar-benar menjadi limbah tidak ada campuran dengan minyak lagi. Kemudian pada saat pengambilan dilakukan penyaringan agar lumpur tidak terbawa. Kemudian LCPKS tersebut di diamkan selama 2 bulan. Setelah itu, dapat dilakukan aplikasi pada tanaman. Pengaplikasian LCPKS dilakukan dengan cara menuangkan ke mediatanam bibit dengan pengaplikasian sesuai perlakuan. Aplikasi LCPKS dilakukan sebanyak 2 kali yaitu umur 2 MST hingga 6 MST, dengan dosis dibagi menjadi dua pada setiap pengaplikasikannya.

Aplikasi Pupuk Kandang Sapi

Aplikasi pupuk kandang sapi dilakukan dengan mencampurkan tanah *top soil* dengan dosis yang telah ditentukan, pengaplikasian dilakukan diawal sebagai pupuk dasar.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiangan

Dilakukan dengan interval 1 minggu sekali dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar lokasi pembibitan tanaman kelapa sawit.

Penyiraman

Bibit disiram dengan air 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Hal ini bertujuan untuk menjaga agar kebutuhan tanaman akan air dapat selalu tersedia dan juga kelembabannya terjaga.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang menyerang pada bibit kelapa sawit yaitu belalang, adapun pengendalian yang digunakan dengan cara menggunakan insektisida decis 50 EC dengan cara menyemprotkan insektisida pada bagian tanaman. Penyakit yang menyerang yaitu antraknosa, pengendalian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan antracol.

Parameter Pengamatan

Ada beberapa parameter yang diamati pada saat penelitian berlangsung sampai dengan selesai yaitu:

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi bibit diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun yang tertinggi dengan menggunakan meteran. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada 4 MST, 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun dihitung ketika daun telah membuka sempurna, pada saat tanaman berumur 4 MST. Pengukuran jumlah daun dilakukan pada saat 4 MST, 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Luas Daun

Pengamatan luas daun dapat dilakukan dengan cara melihat ukuran daun yang lebih besar diantara daun yang lainnya. Pengamatan dapat dilakukan dalam interval waktu 4 MST, 6 MST, 8 MST dan 10 MST. Pengukuran luas daun dapat diamati dengan menggunakan rumus :

$$L = P \times L \times K$$

Keterangan:

L = Luas daun

P = Panjang daun

L = Lebar daun

K = Konstantan (k = 0,52)

Diameter Batang (mm)

Diameter batang diukur pada pangkal batang bibit dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan diameter batang dilakukan pada 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Kehijauan Daun (SPAD meter)

Kehijauan daun diukur menggunakan alat pengukur persentase kehijauan daun (SPAD meter) dengan cara merata-ratakan 3 nilai rata-rata kehijauan dari 3 bagian daun yang telah membuka sempurna. Pengukuran persentase kehijauan daun dilakukan dengan cara merata-ratakan persentase kehijauan daun bibit, pada

saat bibit berumur 10 MST.

Panjang Akar (cm)

Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian yaitu saat bibit berumur 3 bulan dengan cara mengukur panjang akar mulai dari pangkal akar hingga ujung akar menggunakan penggaris.

Bobot Basah Tajuk (g)

Pengambilan data bobot basah tajuk dilakukan pada saat waktu pencabutan bibit kelapa sawit dari polybag, tajuk dipisahkan dari akar dengan cara dipotong menggunakan pisau, lalu kemudian berat tajuk ditimbang menggunakan timbangan digital.

Bobot Kering Tajuk (g)

Pengamatan dilakukan dengan cara mengeringkan bagian tajuk tanaman didalam oven hingga diperoleh bobot konstan dengan suhu 60°C selama 1 x 24 jam. Pengamatan dilakukan diakhir penelitian.

Bobot Basah Akar (g)

Pengambilan data bobot basah akar dilakukan pada saat waktu pencabutan bibit kelapa sawit dari polybag, kemudian tajuk dipisahkan dari akar dengan cara dipotong menggunakan pisau, lalu akar dibersihkan dari sisa tanah yang menempel diakar, kemudian akar ditimbang menggunakan timbangan digital.

Bobot Kering Akar (g)

Pengamatan dilakukan dengan cara mengeringkan bagian akar tanaman di dalam oven hingga diperoleh bobot konstan dengan suhu 60°C selama 1 x 24 jam. Pengamatan dilakukan diakhir pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit Tanaman (cm)

Tinggi bibit tanaman setelah pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) dan pupuk kandang sapi pada umur 4, 6, 8 dan 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 4-7. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata, namun perlakuan pupuk kandang sapidan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak terhadap tinggi bibit tanaman. Tinggi bibit tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, LCPKS berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit tanaman umur 4, 6, 8 dan 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag pertumbuhan tinggi bibit tanaman mencapai 19,70 cm berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 19,08 cm, L₁ 300 ml/polybag 18,02 cm, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki pertumbuhan tinggi bibit tanaman terendah yaitu 17,20 cm. Pertumbuhan tinggi bibit tanaman dipengaruhi oleh LCPKS yang merupakan pupuk organik cair pabrik kelapa sawit, LCPKS memiliki kandungan unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan tinggi bibit tanaman. Terpenuhiya ketersediaan unsur hara dapat membantu proses pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Salah satu unsur hara yang sangat berperan penting yaitu N yang memiliki peranan penting dalam pembentukan warna hijau daun. Hijau daun ini berguna untuk melaksanakan

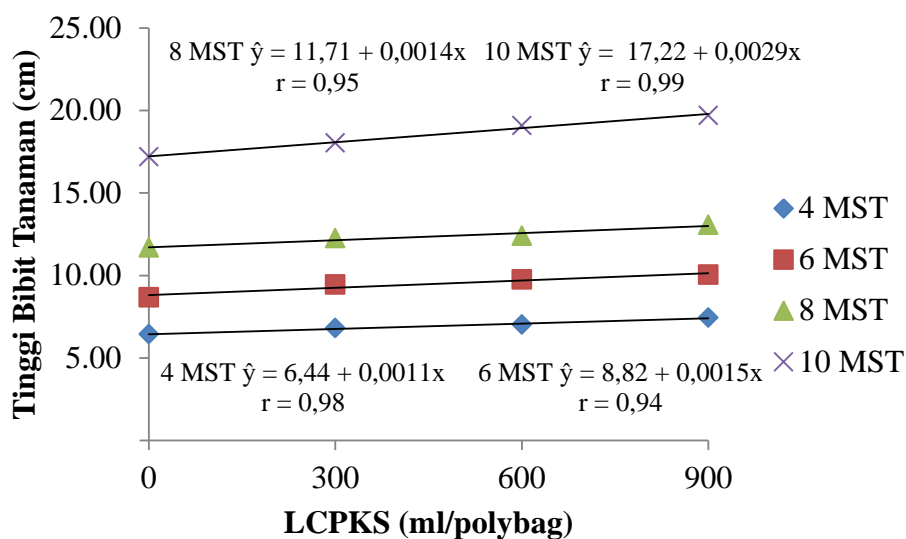
proses fotosintesis pada tanaman yang nantinya akan menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan ini akan disalurkan ke seluruh bagian tanaman untuk mendukung proses metabolisme dan selebihnya akan disimpan sebagai hasil tanaman. Hubungan tinggi bibit tanaman dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Tinggi bibit tanaman			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
LCPKS				
	.....(cm).....			
L ₀	6,43 b	8,68 b	11,69 b	17,20 b
L ₁	6,81 ab	9,44 ab	12,26 ab	18,02 ab
L ₂	7,03 ab	9,76 ab	12,41 ab	19,08 ab
L ₃	7,44 a	10,05 a	13,07 a	19,70 a
Pupuk Kandang Sapi				
S ₀	6,81	9,65	12,87	18,49
S ₁	7,39	9,75	12,22	18,11
S ₂	7,06	9,53	12,32	19,04
S ₃	6,47	8,99	12,02	18,37
Interaksi (LxS)				
L ₀ S ₀	6,46	8,48	13,31	17,25
L ₀ S ₁	6,10	9,48	11,39	16,72
L ₀ S ₂	7,64	9,16	11,88	17,21
L ₀ S ₃	5,53	7,27	10,19	17,60
L ₁ S ₀	6,28	9,92	12,57	18,02
L ₁ S ₁	8,03	10,02	12,11	17,99
L ₁ S ₂	6,78	9,51	13,01	18,92
L ₁ S ₃	6,17	8,30	11,33	17,17
L ₂ S ₀	7,29	9,86	12,33	20,11
L ₂ S ₁	7,72	9,16	12,82	18,34
L ₂ S ₂	6,61	9,20	11,59	19,62
L ₂ S ₃	6,49	10,81	12,89	18,26
L ₃ S ₀	7,20	10,35	13,27	18,55
L ₃ S ₁	7,69	10,03	12,56	19,40
L ₃ S ₂	7,20	10,23	12,80	20,40
L ₃ S ₃	7,69	9,57	13,67	20,44

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

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit tanaman umur 4, 6, 8 dan 10 MST pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan pada setiap dua minggu sekali diamati, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₂ 19,04 cm dan terendah terdapat pada perlakuan S₁ 18,11 cm. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₃ 20,44 cm dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₁ 16,72 cm. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu ketersediaan unsur hara, namun apabila unsur hara tidak tersedia maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Risnawati *dkk.*, (2021) bahwa suatu tanaman akan memberikan hasil yang maksimal jika konsentrasi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman, namun apabila konsentrasi yang diberikan tidak memenuhi kebutuhan tanaman maka hasil pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Berdasarkan hasil uji analisis ketersediaan N dalam tanah yaitu 0,37% termasuk dalam kategori rendah, hal ini yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi bibit tanaman tidak maksimal.



Gambar 1. Hubungan Tinggi Tanaman dengan Perlakuan LCPKS Umur 4, 6, 8, dan 10 MST

Berdasarkan Gambar 1, tinggi bibit tanaman umur 4, 6, 8, dan 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan umur 4 MST $\hat{y} = 6,44 + 0,0011x$ dengan nilai $r = 0,98$, umur 6 MST $\hat{y} = 8,82 + 0,0015x$ dengan nilai $r = 0,94$, umur 8 MST $\hat{y} = 11,71 + 0,0014x$ dengan nilai $r = 0,95$ dan umur 10 MST $\hat{y} = 17,22 + 0,0029x$ dengan nilai $r = 0,99$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi sebanyak 300-900 ml/polybag pertumbuhan tinggi bibit tanaman meningkatkan.

Berdasarkan hasil analisis uji statistik, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*, perlakuan LCPKS dengan konsentrasi 900ml/polybag merupakan tinggi bibit tanaman tertinggi di antara perlakuan konsentrasi LCPKS lainnya. Hal ini menjelaskan bahwa pemberian LCPKS dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit tanaman kelapa sawit dengan konsentrasi tertentu. LCPKS memiliki kandungan hara N, P dan K, dengan tersedianya unsur hara N, P dan K maka pertumbuhan tinggi bibit tanaman kelapa sawit berjalan dengan maksimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Manik *dkk.*, (2020) bahwa LCPKS diduga memiliki potensi sebagai alternatif untuk pemupukan dalam menyediakan unsur hara. Pertumbuhan tanaman serta sifat biologi, fisika, dan kimia tanah dapat meningkat dengan mengaplikasikan LCPKS. Dalam per 100 ton LCPKS dengan kadar BOD > 5000 mg/l yang dialirkan ke areal tanaman kelapa sawit rata-rata mengandung 55 kg N, 9 kg P, 85 kg K dan 18 kg Mg. Selain sebagai alternatif pemupukan, pemanfaatan LCPKS ini juga mendukung konsep *zero waste management* yang artinya konsep pengelolaan dengan tidak ada limbah yang terbuang. Dengan tersediannya unsur hara pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit berjalan dengan optimal.

Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 4, 6, 8 dan 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 8-11. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata umur 4, 6, 8 dan 10 MST. Jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Jumlah Daun			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
LCPKS				
	.....(helai).....			
L ₀	1,17 b	1,81 b	2,08 b	2,42 b
L ₁	1,22 ab	1,89 ab	2,11 ab	2,50 ab
L ₂	1,31 ab	2,03 ab	2,19 ab	2,67 ab
L ₃	1,50 a	2,14 a	2,33 a	2,94 a
Pupuk Kandang Sapi				
S ₀	1,39	2,06	2,31	2,64
S ₁	1,28	1,92	2,17	2,58
S ₂	1,31	2,00	2,08	2,64
S ₃	1,22	1,89	2,17	2,67
Interaksi (LxS)				
L ₀ S ₀	1,33	1,89	2,33	2,67

L ₀ S ₁	1,00	1,78	2,00	2,33
L ₀ S ₂	1,22	1,89	2,00	2,33
L ₀ S ₃	1,11	1,67	2,00	2,33
L ₁ S ₀	1,33	2,00	2,11	2,56
L ₁ S ₁	1,22	1,78	2,22	2,44
L ₁ S ₂	1,22	2,11	2,00	2,56
L ₁ S ₃	1,11	1,67	2,11	2,44
L ₂ S ₀	1,44	2,00	2,22	2,56
L ₂ S ₁	1,33	2,00	2,11	2,56
L ₂ S ₂	1,33	2,00	2,33	2,67
L ₂ S ₃	1,11	2,11	2,11	2,89
L ₃ S ₀	1,44	2,33	2,56	2,78
L ₃ S ₁	1,56	2,11	2,33	3,00
L ₃ S ₂	1,44	2,00	2,00	3,00
L ₃ S ₃	1,56	2,11	2,44	3,00

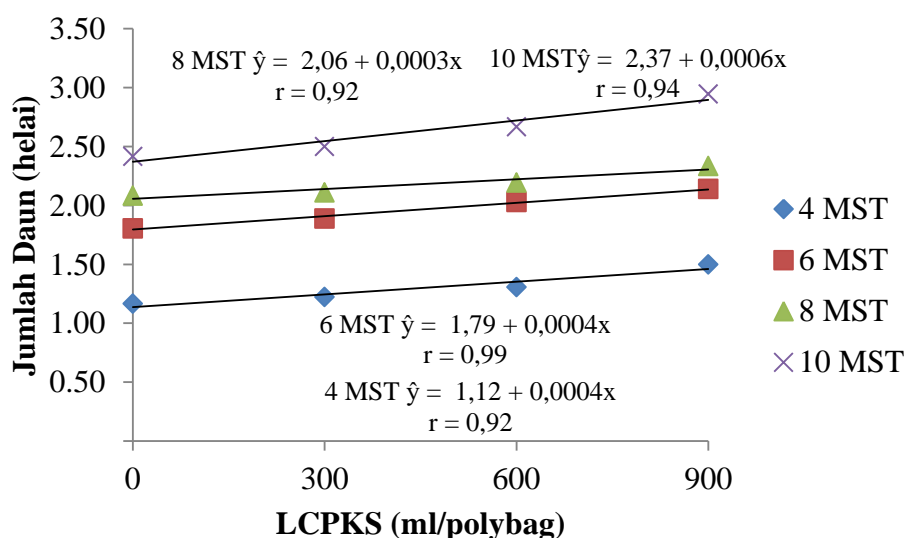
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 2, LCPKS berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 4, 6, 8 dan 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag pertumbuhan jumlah daun mencapai 2,94 helai berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 2,67 helai, L₁ 300 ml/polybag 2,50 helai, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki pertumbuhan jumlah daun terendah yaitu 2,42 helai. Pertumbuhan jumlah daun dipengaruhi oleh LCPKS yang merupakan pupuk organik cair pabrik kelapa sawit, LCPKS memiliki kandungan unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar. Hubungan jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPK dapat dilihat pada Gambar 2.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun umur 4, 6, 8 dan 10 MST pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan pada setiap dua minggu sekali diamati, data tertinggi

terdapat pada perlakuan S₃ 2,67 helai dan terendah terdapat pada perlakuan S₁ 2,58 helai. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₂ 3,00 helai dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₁ 2,33 helai.

Berdasarkan Gambar 2, jumlah daun umur 4, 6, 8 dan 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan umur 4 MST $\hat{y} = 1,12 + 0,0004x$ dengan nilai $r = 0,92$, umur 6 MST $\hat{y} = 1,79 + 0,0004x$ dengan nilai $r = 0,99$, umur 8 MST $\hat{y} = 2,06 + 0,0003x$ dengan nilai $r = 0,92$ dan umur 10 MST $\hat{y} = 2,37 + 0,0006x$ dengan nilai $r = 0,94$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi sebanyak 300-900 ml/polybag pertumbuhan jumlah daun tanaman meningkatkan.



Gambar 2. Hubungan Jumlah Daun dengan Perlakuan LCPKS Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Berdasarkan analisis statistik LCPKS berpengaruh nyata umur 4 hingga 10 MST, perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag memiliki pertumbuhan jumlah daun tertinggi. Hal ini diduga karena perlakuan L₃ mampu menyuplai unsur hara utama bagi tanaman bibit kelapa sawit di *pre-nursery* untuk

mendorong pertumbuhan pada vegetatif tanaman yaitu daun tanaman. Kandungan unsur N yang ada pada LCPKS menentukan pembentukan daun bibit kelapa sawit, dalam proses pembentukan dan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman unsur N merupakan unsur yang paling berperan penting. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lingga dan Marsono (2013) bahwa beberapa unsur hara penting seperti N dan P memiliki kemampuan untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Tersedianya unsur hara N dan P melalui pemberian LCPKS pembentukan daun pada bibit kelapa sawit berjalan dengan optimal.

Astianto, (2012) menambahkan bahwa proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat yang terdapat pada medium tanam dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur hara ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman. N merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat maka fotosintesis akan meningkat pula. N merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino dan protein yang akan dimanfaatkan untuk proses metabolisme tanaman yang akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun dan akar menjadi lebih baik.

Luas Daun (cm²)

Luas daun setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 4, 6, 8 dan 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 12-15. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Luas daun dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, LCPKS berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit

kelapa sawit di *pre-nursey* umur 8 dan 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag pertumbuhan luas daun mencapai 21,18 cm² berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 17,07 cm², L₁ 300 ml/polybag 15,90 cm², namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki pertumbuhan luas daun terendah yaitu 15,65 cm². Pertumbuhan luas daun dipengaruhi oleh LCPKS yang merupakan pupuk organik cair pabrik kelapa sawit, LCPKS memiliki kandungan unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar. Hubungan luas daun bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 3.

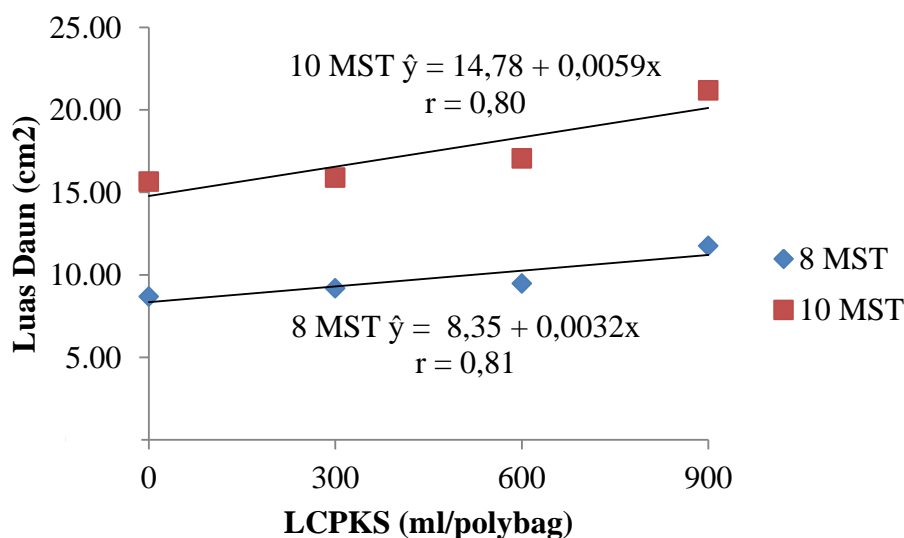
Tabel 3. Luas Daun dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Luas Daun			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
LCPKS				
	.....(cm ²).....			
L ₀	3,62	5,43	8,69 b	15,65 b
L ₁	3,83	5,74	9,19 ab	15,90 ab
L ₂	3,95	5,93	9,48 ab	17,07 ab
L ₃	4,87	7,30	11,76 a	21,18 a
Pupuk Kandang Sapi				
S ₀	3,38	5,06	8,10	14,58
S ₁	4,51	6,76	10,66	18,11
S ₂	4,46	6,69	10,87	19,83
S ₃	3,92	5,88	9,50	17,26
Interaksi (LxS)				
L ₀ S ₀	3,07	4,61	7,38	13,28
L ₀ S ₁	3,23	4,85	7,76	13,97
L ₀ S ₂	3,89	5,84	9,34	16,81
L ₀ S ₃	4,29	6,43	10,29	18,53
L ₁ S ₀	2,77	4,16	6,65	11,98
L ₁ S ₁	5,78	8,67	13,87	20,69
L ₁ S ₂	4,18	6,27	10,03	19,12
L ₁ S ₃	2,58	3,87	6,19	11,81
L ₂ S ₀	2,93	4,40	7,04	12,67

L ₂ S ₁	3,70	5,55	8,89	15,99
L ₂ S ₂	5,01	7,52	12,03	21,65
L ₂ S ₃	4,16	6,24	9,98	17,96
L ₃ S ₀	4,72	7,08	11,33	20,40
L ₃ S ₁	5,32	7,99	12,11	21,80
L ₃ S ₂	4,76	7,14	12,08	21,75
L ₃ S ₃	4,67	7,00	11,53	20,76

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan luas daun umur 4, 6, 8 dan 10 MST pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan pada setiap dua minggu sekali diamati, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₂ 19,83 cm² dan terendah terdapat pada perlakuan S₀ 14,58 cm². Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₁ 21,80 cm² dan terendah terdapat pada perlakuan L₁S₃ 11,81 cm².



Gambar 3. Hubungan Luas Daun dengan Perlakuan LCPKS Umur 8 dan 10 MST

Berdasarkan Gambar 3, luas daun umur 8 dan 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan umur 8 MST $\hat{y} =$

$8,35 + 0,0032x$ dengan nilai $r = 0,81$ dan umur 10 MST $\hat{y} = 14,78 + 0,0059x$ dengan nilai $r = 0,80$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi sebanyak 300-900 ml/polybag pertumbuhan luas daun meningkatkan.

Berdasarkan analisis statistik LCPKS berpengaruh nyata umur 8 dan 10 MST, perlakuan L_3 dengan konsentrasi 900 ml/polybag memiliki pertumbuhan luas daun tertinggi. Hal ini diduga karena perlakuan L_3 mampu menyuplai unsur hara utama bagi tanaman bibit kelapa sawit di *pre-nursery* untuk mendorong pertumbuhan pada vegetatif tanaman yaitu daun tanaman. Unsur hara N memiliki peranan penting dalam proses pembentukan daun, dengan tersedianya unsur hara N maka pembentukan daun berjalan dengan optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Simatupang, (2020) bahwa limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara seperti N: 52 ppm, P: 12 ppm, K: 2300 ppm, Mg: 539 ppm, dan Ca, timbal (pb): 0,252 mg/l, tembaga (Cu): 0,03 mg/l dan seng (Zn): 0,178 mg/l. Sehingga limbah cair tersebut baik digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman dan memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik kimia dan biologi tanah. Pembentukan daun sangat erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara N, dengan terpenuhinya unsur hara N melalui pemberian LCPKS meningkatkan pembentukan luas daun bibit kelapa sawit.

Diameter Batang (cm)

Diameter batang setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 4, 6, 8 dan 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 16-19. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Diameter batang dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, LCPKS berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 8 dan 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag pembentukan diameter batang mencapai 0,71 cm berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 0,69 cm, L₁ 300 ml/polybag 0,67 cm, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki pembentukan diameter batang terendah yaitu 0,66 cm. Pembentukan diameter batang dipengaruhi oleh LCPKS yang merupakan pupuk organik cair pabrik kelapa sawit, LCPKS memiliki kandungan unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar. Hubungan diameter batang bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 4.

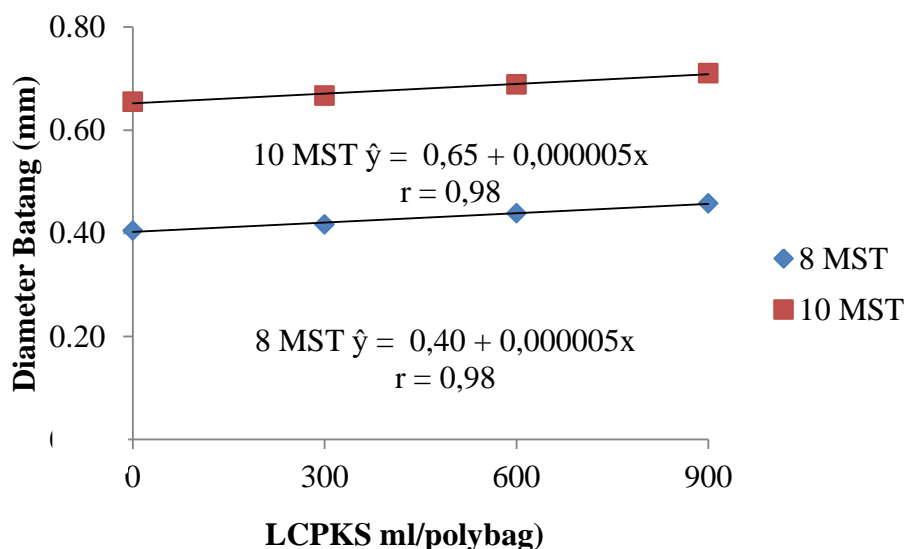
Tabel 4. Diameter Batang dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Diameter Batang			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
LCPKS				
	.....(cm).....			
L ₀	0,37	0,37	0,41 b	0,66 b
L ₁	0,38	0,38	0,42 ab	0,67 ab
L ₂	0,38	0,38	0,44 ab	0,69 ab
L ₃	0,40	0,40	0,46 a	0,71 a
Pupuk Kandang Sapi				
S ₀	0,39	0,39	0,43	0,68
S ₁	0,39	0,39	0,42	0,67
S ₂	0,39	0,39	0,44	0,69
S ₃	0,37	0,37	0,43	0,68
Interaksi (LxS)				
L ₀ S ₀	0,40	0,40	0,45	0,70
L ₀ S ₁	0,36	0,36	0,33	0,58
L ₀ S ₂	0,39	0,39	0,44	0,69
L ₀ S ₃	0,36	0,36	0,40	0,65
L ₁ S ₀	0,38	0,38	0,38	0,63
L ₁ S ₁	0,38	0,38	0,42	0,67
L ₁ S ₂	0,39	0,39	0,43	0,68
L ₁ S ₃	0,39	0,39	0,43	0,68

L ₂ S ₀	0,41	0,41	0,44	0,69
L ₂ S ₁	0,36	0,36	0,45	0,70
L ₂ S ₂	0,39	0,39	0,46	0,71
L ₂ S ₃	0,37	0,37	0,41	0,66
L ₃ S ₀	0,36	0,36	0,46	0,71
L ₃ S ₁	0,45	0,45	0,47	0,72
L ₃ S ₂	0,40	0,40	0,43	0,68
L ₃ S ₃	0,39	0,39	0,47	0,73

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan diameter batang umur 4, 6, 8 dan 10 MST pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan pada setiap dua minggu sekali diamati, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₂ 0,69 cm dan terendah terdapat pada perlakuan S₁ 0,67 cm. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₁ 0,73 cm dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₁ 0,58 cm.



Gambar 4. Hubungan Diameter Batang dengan Perlakuan LCPKS Umur 8 dan 10 MST

Berdasarkan Gambar 4, diameter batang umur 8 dan 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan umur 8 MST $\hat{y} = 0,40 + 0,000005x$ dengan nilai $r = 0,98$ dan umur 10 MST $\hat{y} = 0,65 + 0,000005x$ dengan nilai $r = 0,98$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi sebanyak 300-900 ml/polybag pembentuk diameter batang mengalami meningkatkan.

Berdasarkan analisis statistik LCPKS berpengaruh nyata, hal ini diduga karena perlakuan LCPKS mampu menyuplai unsur hara utama bagi tanaman bibit kelapa sawit di *pre-nursery* untuk mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman yaitudiameter batang tanaman. Unsur hara N dan P memiliki peranan penting dalam proses pembentuk batang, dengan tersedianya unsur hara N dan P maka pembentuk batang berjalan dengan optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuniarti *dkk.*, (2019) bahwa limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) memiliki kandungan hara N, P dan K. Pembentuk batang pada tanaman sangat erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara N, dimana hara N memiliki peranan penting dalam proses pembentuk vegetative tanaman seperti daun dan batang. Luasnya permukaan daun berkaitan dengan tingginya laju fotosintesis dengan demikian pembentuk batang berjalan dengan optimal.

Purnomo *dkk.*, (2020) menambahkan bahwa limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) mengandung unsur hara sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik bagi tanaman tanaman. Tersedianya hara dalam tanah dengan jumlah yang sesuai dibutuhkan oleh tanaman akan memberikan hasil yang maksima terutama pada pertumbuhan diameter batang bibit kelapa sawit di pembibitan *pre nursery*. Pertumbuhan diameter batang tidak lepas dari kebutuhan

unsur hara makro seperti N, P dan K, unsur hara yang banyak terdapat dalam limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) adalah N (450-590 mg/L), P (92-104 mg/L), K (1,246- 1,262 mg/L) dan Mg (249- 271 mg/L). Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) secara nyata dapat memperbaiki kesuburan tanah, terutama sifat kimia tanah dan memperbaiki beberapa sifat kimia tanah, yaitu menaikkan pH, C-organik, N-total, P tersedia, KTK, K-dd, Ca-dd, dan peningkatan Mg-dd. Hal ini yang mempengaruhi diameter batang bibit kelapa sawit berpengaruh nyata di pembibitan *pre nursery*.

Kehijauan Daun (SPAD meter)

Kehijauan daun setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 20. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Kehijauan daun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kehijauan Daun dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST

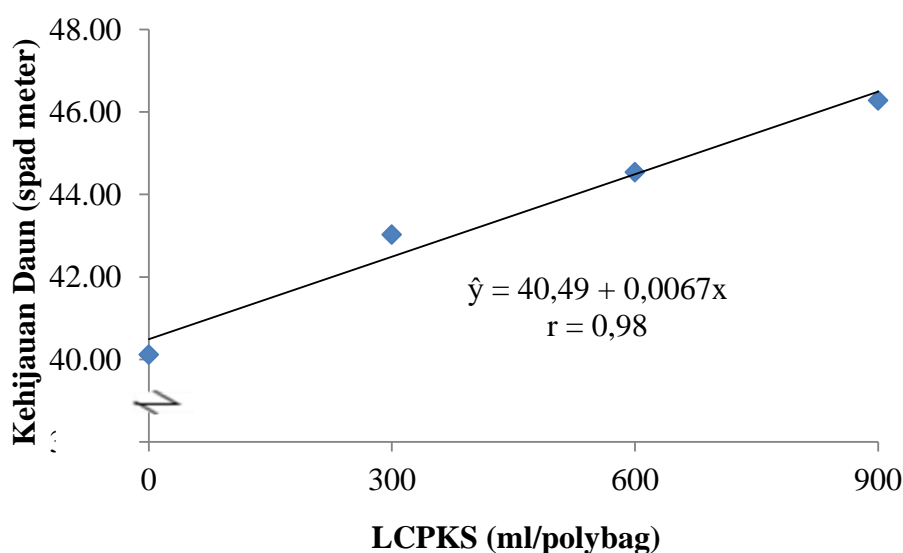
Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
	.....(spad meter).....				
S ₀	39,17	41,88	47,35	42,89	42,82
S ₁	38,69	43,89	46,29	46,94	43,95
S ₂	43,26	43,87	43,89	45,60	44,16
S ₃	39,36	42,48	40,63	49,69	43,04
Rataan	40,12 b	43,03 ab	44,54 ab	46,28 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 5, LCPKS berpengaruh nyata terhadap kehijauan daun bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag kehijauan daun mencapai 46,28

SPAD meter berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 44,54 SPAD meter, L₁ 300 ml/polybag 43,03 SPAD meter, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki warna daun terendah yaitu 40,12 SPAD meter. Warna daun bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh unsur hara N, dimana unsur hara N memiliki peranan penting dalam pembentukan klorofil daun. Hubungan kehijauan daun bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 5.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap kehijauan daun pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₂ 44,16 SPAD meter dan terendah terdapat pada perlakuan S₀ 42,82 SPAD meter. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₁ 49,69 SPAD meter dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₁ 38,69 SPAD meter.



Gambar 5. Hubungan Kehijauan Daun dengan Perlakuan LCPKS Umur10 MST

Berdasarkan Gambar 5, kehijauan daun umur 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 40,49 + 0,0067x$ dengan nilai $r = 0,98$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi LCPKS sebanyak 300-900 ml/polybag pembentuk warna daun akan lebih hijau.

Berdasarkan analisis statistik LCPKS berpengaruh nyata, hal ini diduga karena perlakuan LCPKS mampu menyuplai unsur hara N, P dan K. Unsur hara N dibutuhkan dalam jumlah yang besar dalam pembentukan klorofil, hal ini berkaitan dengan warna pada daun tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wahyudi, (2018) bahwa unsur N diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3 yang terdapat dalam larutan tanah. Unsur ini secara langsung berperan dalam pembentukan protein, memacu pertumbuhan tanaman secara umum terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak enzim, dan persenyawaan lain. Dengan terpenuhinya kebutuhan unsur hara N dalam tanah, maka klorofil daun akan meningkat hal ini berkaitan dengan warna daun pada tanaman.

Panjang Akar (cm)

Panjang akar setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 21. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata terhadap panjang akar bibit kelapa sawit, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Panjang akar dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Panjang Akar dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST

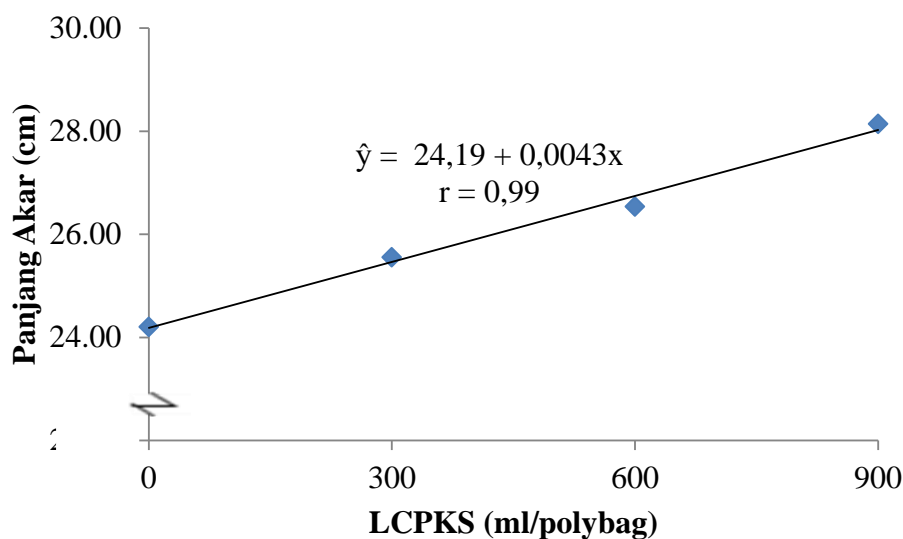
Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	

	.....(cm).....				
S ₀	21,00	22,63	25,63	27,83	24,28
S ₁	24,80	25,60	25,03	29,03	26,12
S ₂	24,90	27,47	28,73	27,03	27,03
S ₃	26,10	26,50	26,73	28,66	27,00
Rataan	24,20 b	25,55 ab	26,53 ab	28,14 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 6, LCPKS berpengaruh nyata terhadap panjang akar bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag panjang akar mencapai 28,14 cm berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 26,53 cm, L₁ 300 ml/polybag 25,55 cm, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki panjang akar terendah yaitu 24,20 cm. Panjang akar dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara P, unsur hara P memiliki peranan penting dalam pembentukan akar pada tanaman. Hubungan panjang akar bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 6.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₂ 27,03 cm dan terendah terdapat pada perlakuan S₀ 24,28 cm. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₁ 29,03 cm dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₀ 21,00 cm.



Gambar 6. Hubungan Panjang Akar dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 6, panjang akar umur 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 24,19 + 0,0043x$ dengan nilai $r = 0,99$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi LCPKS sebanyak 300-900 ml/polybag pembentukan akar mengalami peningkatan.

Berdasarkan analisis statistik LCPKS berpengaruh nyata, hal ini diduga karena perlakuan LCPKS mampu menyuplai unsur hara P yang memiliki peranan penting dalam merangsang pembentukan akar pada bibit kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hanisar dan Bahrum, (2015) bahwa POC limbah cair kelapa sawit erat kaitannya dengan kandungan hara yang terdapat dalam POC limbah cair kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan hasil analisa limbah cair kelapa sawit yang dilakukan di Laboratorium PT. Socfin Indonesia, dimana diperoleh: C-organik 0,12%, K 0,67%, N 0,58%, P 0,90% dan C/N 10,9 yang berarti POC limbah cair kelapa sawit ini sudah layak digunakan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tersedianya unsur hara P dalam

jumlah yang cukup, maka proses pembentukan akar berjalan dengan optimal, unsur hara P memiliki peranan penting dalam merangsang pembentukan akar pada tanaman.

Bobot Basah Tajuk (g)

Bobot basah tajuk setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 22. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot basah tajuk bibit kelapa sawit, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Bobot basah tajuk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Basah Tajuk dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST

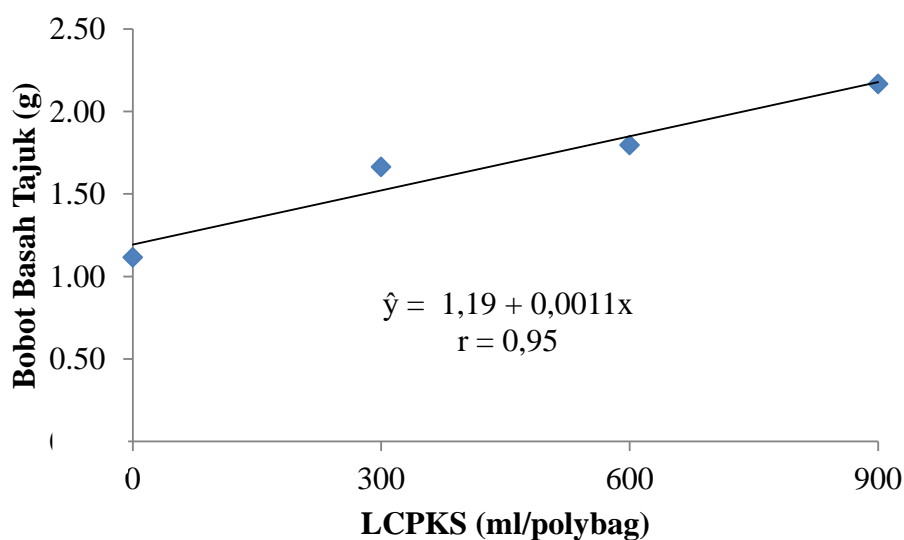
Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
	.....(g).....				
S ₀	1,24	1,47	1,92	2,68	1,83
S ₁	1,11	1,91	1,78	1,98	1,69
S ₂	1,21	1,39	1,37	2,07	1,51
S ₃	0,90	1,89	2,12	1,94	1,71
Rataan	1,12 b	1,66 ab	1,80 ab	2,17 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 7, LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot basah tajuk bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag bobot basah tajuk mencapai 2,17 g berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 1,80 g, L₁ 300 ml/polybag 1,66 g, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki bobot basah tajuk terendah yaitu 1,12 g. Bobot basah tajuk dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N, unsur hara N memiliki peranan penting dalam pembentukan klorofil, hal ini berkaitan dengan

pembentukan daun dan juga berkaitan dengan bobot basah tajuk. Hubungan bobot basah tajuk bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 7.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah tajuk pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan, data tertinggi terdapat pada perlakuan S_0 1,83 g dan terendah terdapat pada perlakuan S_2 1,51 g. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L_3S_0 2,68 g dan terendah terdapat pada perlakuan L_0S_3 0,90 g.



Gambar 7. Hubungan Bobot Basah Tajuk dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 7, bobot basah tajuk umur 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 1,19 + 0,0011x$ dengan nilai $r = 0,95$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi LCPKS sebanyak 300-900 ml/polybag bobot basah tajuk mengalami peningkatan.

Berdasarkan analisis statistik LCPKS berpengaruh nyata, hal ini diduga karena perlakuan LCPKS mampu menyuplai unsur hara N, P dan K yang memiliki peranan penting dalam merangsang pembentukan daun, batang dan akar pada bibit kelapa sawit, hal ini berkaitan dengan bobot basah tajuk pada bibit kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ermadani dan Muzar, (2013) bahwa ketersediaan hara N, P dan K berasal dari proses dekomposisi dari residu dan aplikasi LCPKS yang diberikan pada tanaman. Peningkatan hasil bobot basah tajuk akibat pemberian pupuk organik disebabkan karena peran pupuk organik yang tidak hanya memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah tetapi juga sifat kimia tanah. Jumlah unsur hara yang tersedia bagi tanaman meningkat akibat adanya proses dekomposisi. Unsur hara N dan P memiliki peranan penting dalam proses pembentukan daun, batang dan akar, hal ini berkaitan dengan bobot basah tajuk pada bibit kelapa sawit.

Bobot Kering Tajuk (g)

Bobot kering tajuk setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 23. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk bibit kelapa sawit, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Bobot kering tajuk dapat dilihat pada Tabel 8.

Bobot kering tajuk dipengaruhi oleh LCPKS yang merupakan pupuk organik cair pabrik kelapa sawit, LCPKS memiliki kandungan unsur hara N, P dan K. Terpenuhinya ketersediaan unsur hara dapat membantu proses bobot basah tajuk sehingga berkaitan dengan bobot kering tajuk.

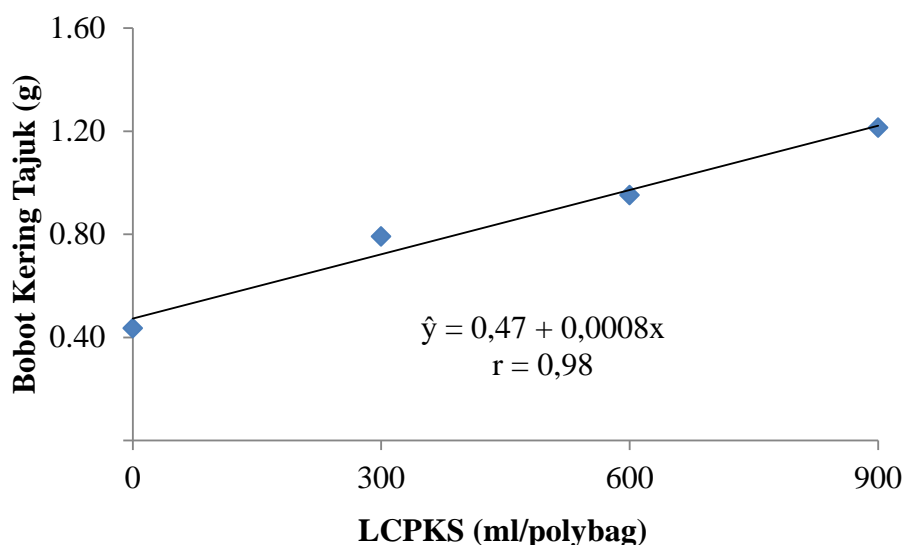
Tabel 8. Bobot Kering Tajuk dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
	.....(g).....				
S ₀	0,49	0,72	1,17	1,44	0,96
S ₁	0,51	0,50	1,03	1,23	0,81
S ₂	0,46	0,81	0,62	1,32	0,80
S ₃	0,28	1,14	0,99	0,86	0,82
Rataan	0,43 b	0,79 ab	0,95 ab	1,21 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 8, LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag bobot kering tajuk mencapai 1,21 g berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 0,95 g, L₁ 300 ml/polybag 0,79 g, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki bobot kering tajuk terendah yaitu 0,43 g. Bobot kering tajuk sangat erat kaitannya dengan bobot basah tajuk pada bibit kelapa sawit. Hubungan bobot kering tajuk bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 8.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering tajuk pada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₀ 0,96 g dan terendah terdapat pada perlakuan S₂ 0,81 g. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₀ 1,44 g dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₃ 0,28 g.



Gambar 8. Hubungan Bobot Kering Tajuk dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 8, bobot kering tajuk umur 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,47 + 0,0008x$ dengan nilai $r = 0,98$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi LCPKS sebanyak 300-900 ml/polybag bobot kering tajuk mengalami peningkatan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa dengan semakin bertambahnya konsentrasi LCPKS yang diberikan maka ketersediaan hara juga semakin meningkat, sehingga pertumbuhan daun pada bibit kelapa sawit dapat berjalan dengan baik. Tersedianya hara N, P dan K sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif pada tanaman salah satunya yaitu pada bagian daun. Tinggi rendahnya bobot kering tanaman tergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung selama proses pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adnan *dkk.*, (2015) bahwa unsur hara N, P, dan K merupakan unsur yang paling dibutuhkan dalam proses fotosintesis sebagai penyusun senyawa-senyawa dalam tanaman yang nantinya akan diubah untuk membentuk

organ tanaman seperti daun, batang, dan akar. Ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan jumlah klorofil, peningkatan klorofil akan meningkatkan aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak yang mendukung berat kering tanaman. Selain itu pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga dapat mencukupi kebutuhan unsur hara mikro, sebab kandungan hara dalam pupuk organik merupakan hara dalam bentuk yang tersedia dan dapat diserap akar tanaman.

Bobot Basah Akar (g)

Bobot basah akar setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 24. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar bibit kelapa sawit, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Bobot basah akar dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot Basah Akar dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST

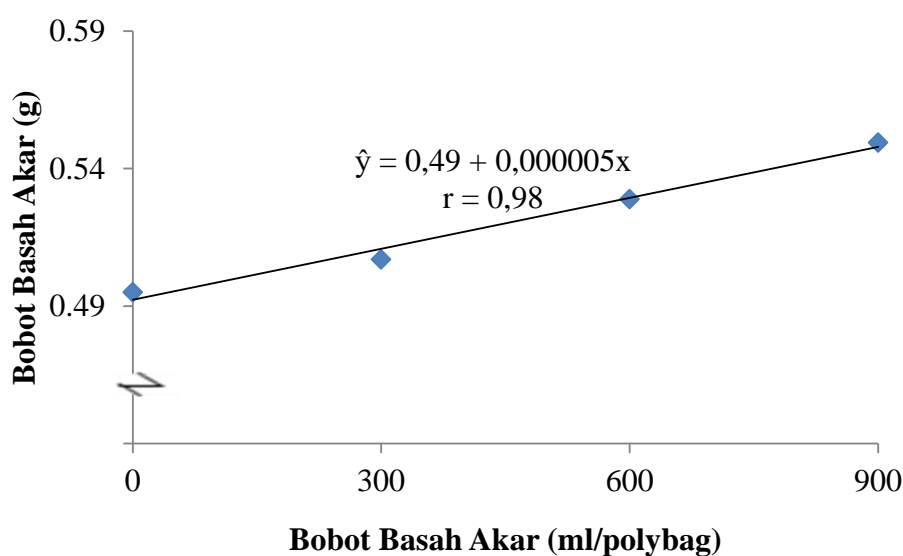
Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
	.....(g).....				
S ₀	0,54	0,47	0,53	0,55	0,52
S ₁	0,42	0,51	0,54	0,56	0,51
S ₂	0,53	0,52	0,55	0,52	0,53
S ₃	0,49	0,52	0,50	0,57	0,52
Rataan	0,50 b	0,51 ab	0,53 ab	0,55 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 9, LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag bobot basah akar mencapai 0,55

g berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 0,53 g, L₁ 300 ml/polybag 0,51 g, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki bobot basah akar terendah yaitu 0,50 g. Bobot basah akar dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara P, tersedianya unsur hara dalam tajuk tanaman maka pembentukkan bobot basah akar semakin meningkat hal ini diduga bahwa unsur hara P memiliki peranan penting dalam pembentukkan akar. Hubungan bobot basah akar bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 9.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah akarpada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₂ 0,53 g dan terendah terdapat pada perlakuan S₁ 0,51 g. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₃ 0,57 g dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₁ 0,42 g.



Gambar 9. Hubungan Bobot Basah Akar dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 9, bobot basah akar umur 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,49 + 0,000005x$ dengan nilai $r = 0,98$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi LCPKS sebanyak 300-900 ml/polybag bobot basah akar mengalami peningkatan.

Berdasarkan analisis statistik LCPKS berpengaruh nyata, hal ini diduga bahwa Fosfor sangat berperan penting dalam merangsang pertumbuhan tanaman dan perkembangan akar pada tanaman. Keberadaan hara fosfor yang tersedia didalam tanah melancarkan kinerja pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga memberikan pengaruh terhadap bobot basah tanaman bagian bawah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitio *dkk.*, (2015) bahwa kandungan fosfor dalam LCPKS berperan dalam merangsang pertumbuhan dan perakaran tanaman. Fosfor merupakan bagian dari inti sel yang sangat penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem. Berkembangnya sistem perakaran yang baik dapat mendorong perkembangan bagian tajuk tanaman. Akar menyerap hara dari dalam tanah dan ditransportasi ke bagian tajuk tanaman melalui pembuluh xylem yang digunakan untuk proses fotosintesis. Perkembangan tajuk tanaman sangat berkaitan dengan bobot basah tanaman bagian bawah, oleh karena itu parameter bobot basah pada bagian bawah berpengaruh ketika diaplikasikan LCPKS yang memiliki kandungan hara fosfor.

Bobot Kering Akar (g)

Bobot kering akar setelah pemberian LCPKS dan pupuk kandang sapi pada umur 10 MST, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 25. Berdasarkan sidik ragam, perlakuan LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot

keringakar bibit kelapa sawit, namun perlakuan pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Bobot kering akar dapat dilihat pada Tabel 10.

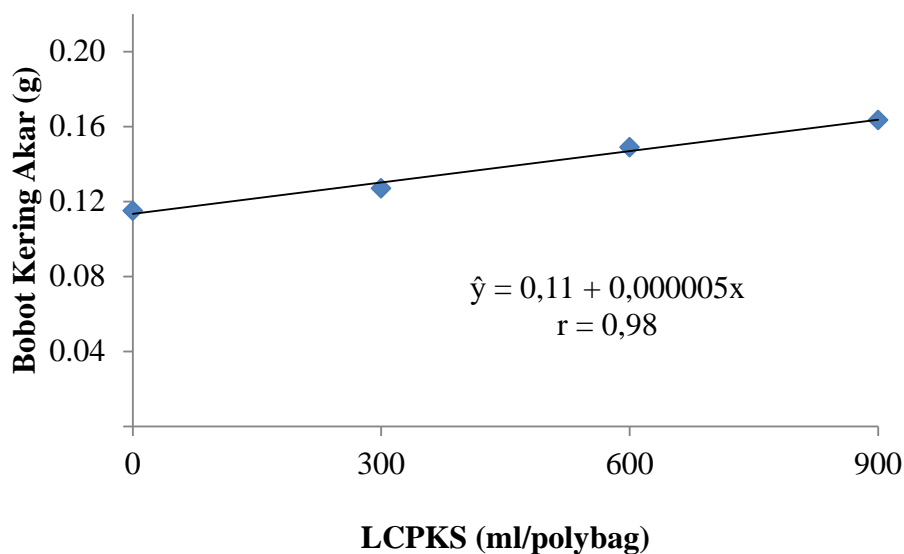
Tabel 10. Bobot Kering Akar dengan Perlakuan LCPKS dan Pupuk Kandang Sapi Umur 10 MST

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
	.....(g).....				
S ₀	0,16	0,09	0,15	0,17	0,14
S ₁	0,04	0,13	0,16	0,18	0,13
S ₂	0,15	0,14	0,17	0,14	0,15
S ₃	0,11	0,14	0,12	0,16	0,13
Rataan	0,12 b	0,13 ab	0,15 ab	0,16 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 10, LCPKS berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar bibit kelapa sawit di *pre-nursey* umur 10 MST, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ dengan konsentrasi 900 ml/polybag bobot kering akar mencapai 0,16 g berbeda tidak nyata terhadap perlakuan L₂ 600 ml/polybag 0,15 g, L₁ 300 ml/polybag 0,13 g, namun perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₀ tanpa perlakuan LCPKS memiliki bobot kering akar terendah yaitu 0,12 g. Hubungan bobot kering akar bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dengan perlakuan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 10.

Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akarpada bibit tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Walaupun secara statistik belum memberikan respon namun terlihat ada peningkatan, data tertinggi terdapat pada perlakuan S₂ 0,15 g dan terendah terdapat pada perlakuan S₃ 0,13 g. Demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata, data tertinggi terdapat pada perlakuan L₃S₀ 0,17 g dan terendah terdapat pada perlakuan L₀S₁ 0,04 g.



Gambar 10. Hubungan Bobot Kering Akar dengan Perlakuan LCPKS Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 10, bobot kering akar umur 10 MST dengan perlakuan LCPKS membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,11 + 0,000005x$ dengan nilai $r = 0,98$. Menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi LCPKS sebanyak 300-900 ml/polybag bobot kering akar mengalami peningkatan.

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian LCPKS berpengaruh terhadap parameter bobot kering akar. Bobot kering akar berkaitan erat dengan serapan air pada bobot basah tanaman, karena jumlah serapan air berpengaruh langsung pada keberlangsungan fotosintesis tanaman. Dengan demikian tanaman dapat menyerap lebih banyak unsur hara yang terkandung dalam media tersebut dimanfaatkan untuk proses fotosintesis, dimana bila proses fotosintesis berjalan dengan lancar maka karbohidrat yang dihasilkan akan lebih banyak dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman misalnya penambahan diameter batang, daun, dan akar. Dengan adanya respon tanaman terhadap unsur hara dalam media akan berpengaruh terhadap bobot kering akar. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Asra *dkk.*, (2015) bahwa berat kering tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman, dimana nilai bobot kering tanaman yang tinggi menunjukkan terjadinya peningkatan proses fotosintesis karena unsur hara yang diperlukan cukup tersedia. Hal ini berhubungan juga dengan hasil fotosintat yang ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman untuk pertumbuhan tanaman sehingga memberikan pengaruh yang nyata terhadap biomassa tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. LCPKS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, kehijauan daun, panjang akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar dan bobot kering akar pada bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.
2. Pupuk kandang sapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* untuk semua parameter yang diamati.
3. Interaksi LCPKS dan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* untuk semua parameter yang diamati.

Saran

Disarankan untuk pembibitan awal kelapa sawit dapat menggunakan LCPKS dengan konsentrasi 900ml/polybag dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Penelitian lebih lanjut dapat meningkatkan dosis pupuk kandang sapi sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, I.S., B. Utoyo dan A. Kusumastuti. 2015. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal AIP*. 3(2): 69-81.
- 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*. 3(1): 416-426.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2021. *Badan Pusat Statistik*. Jakarta.
- Ermadani dan A. Muzar. 2013. Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Hasil Kedelai dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Jurnal Agron Indonesia*. 39(3): 160-167.
- Evizal, R. 2014. *Dasar-Dasar Produksi Perkebunan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hanisar, W dan Bahrum. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Universitas PGRI Yogyakarta*.
- Ismangun, M.V. 2019. Respon Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula dan Cekaman Air. *Menara Perkebunan*. 84(2): 107-116.
- Julyan, B., A. Qadir dan Supijatno. 2017. Pengelolaan Tandan Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat, Sumatera Utara. *Jurnal Bul. Agrohorti*. 5(3) : 365-372.
- Lindo, M.A. 2020. Evaluasi Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Lahan Tanaman Kepala Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur Tanam 10 dan 15 Tahun di PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lutfiyana., N. Hudallah dan A. Suryanto. 2017. Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah dan Resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*. 9(2) : 80-86. E-ISSN: 2549-1571.
- Manik, F.B., S. Aji., S. Afriyanti., N.A., Agustina., J. Irni dan B. Pratomo. 2020. Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit *Mucuna bracteata*. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8*.

- Nasution, S. H., C. Hanum dan J. Ginting. 2014. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada Berbagai Perbandingan Media Tanam Solid Decanter dan Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Sistem Single Stage. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2): 691-701.
- Novita, A., W. Prabowo., B. Pratowo., J. Irni dan N.A. Agustina. 2020. Pemberian Kotoran Ayam dan Abu Janjang terhadap Pertumbuhan *Elaeis guineensis* Jacq di Pre Nursery. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Universitas Sriwijaya.
- Novita, A., M. Mariana., W. Manulang., Advent dan M.D.P. Sarumaha. 2023. The Effectiveness of Beneficial Plants in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Area in Reducing the Attack Rate of Oil Palm Leaf-Eating Caterpillar (oplec) at PT. Socfindo Mata Pao Gardens. *Jurnal Pertanian Tropika*. 10 (2): 58-64.
- Nursanti. 2013. Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Proses Pengolahan Anaerob dan Aerob. *Jurnal Ilmiah*. Universitas Batang hari Jambi. 13(4): 67-75.
- Paiman. 2015. *Perancang Percobaan untuk Pertanian*. UPY Press. Yogyakarta.
- Panggabean, S.M., dan Purwono. 2017. Manajemen Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pelantaran Agro Estate, Kalimantan Tengah. *Jurnal Bul Agrohorti*. 5(3): 316-324.
- Pangaribuan, I.F. 2021. Analisis Morfologi, Fisiologi dan Biokimia Tanaman Kelapa Sawit Tercekam Kekeringan pada Fase Pembibitan. *Tesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Purnomo, M.R., E.L. Panggabean dan S. Mardiana. 2020. Respon Pemberian Campuran Kompos Baglog dengan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 2(1): 33-43.
- Risnawati., Dartius., M.O. Mulya dan B. Setiawan. 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian Ekstrak Kulit Pisang Kepok dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Agrium*. 18(1): 17-24.
- Rosadi, A.P., D. Lamusu dan L. Samaduri. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Jagung Bisi 2 Pada Dosis yang Berbeda. *Jurnal Babasal Agrocyt*. 1(1): 7 – 13.
- Saputra, F., G. Tampubolon dan I.A. Mahbub. 2021. Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Serapan Hara N, P, dan K pada Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Agroecotenia*. 4(2): 51-62.

- Sholeh, K., Wardati dan A.I. Amri. 2016. Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dan NPK Tablet terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Tanah Gambut pada Pembibitan Utama. *JOM Faperta*. 3(1): 1-15.
- Simatupang, T.H. 2020. Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit dan Pupuk Urea pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *main-nursery*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Sitio, Y., G. Wijana dan I.N. Raka. 2015. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Nitrogen sebagai Substitusi *Top Soil* terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Periode *Pre Nursery*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4(4): 264-271. ISSN: 2301-6515.
- Sitompul, H.A., H. Yetti dan A.E. Yulia. 2015. Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis*) Stum Mini. *JOM Faperta*. 12(1) :1-7.
- Suwarto, Yokedan H. Silvia. 2014. *Top 15 Tanaman Perkebunan*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur.
- Yuniarti, D.P., R. Komala dan S. Aziz. 2019. Pengaruh Proses Aerasi terhadap Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit di PTPN VII Secara Aerobik. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(2).
- Wahyudi, W. 2017. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Tanah Ultisol. *Agroekoteknologi*.
- Waruwu, F., B.W. Simanihuruk, Prasetyo dan Hermansyah. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre-nursery* dengan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Cair *Azolla pinnata* Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(1): 7-12.
- Zulfiansyah. 2022. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Berbagai Komposisi Media Tanam Organik Pada Tahap *Pre Nursery*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit

Golongan varietas : Varietas DxP Simalungun

Rerata jumlah tandan : 13 tandan/pohon/tahun

Rerata berat tandan : 19,2kg

Produksi tandan buah segar

a. Rerata : 28,4 ton/ha/tahun

b. Potensi : 33 ton/ha/tahun

Rendemen : 26,5%

Produksi Minyak

a. Rerata : 7,53 ton/ha/tahun

b. Potensi : 8,7 ton/ha/tahun

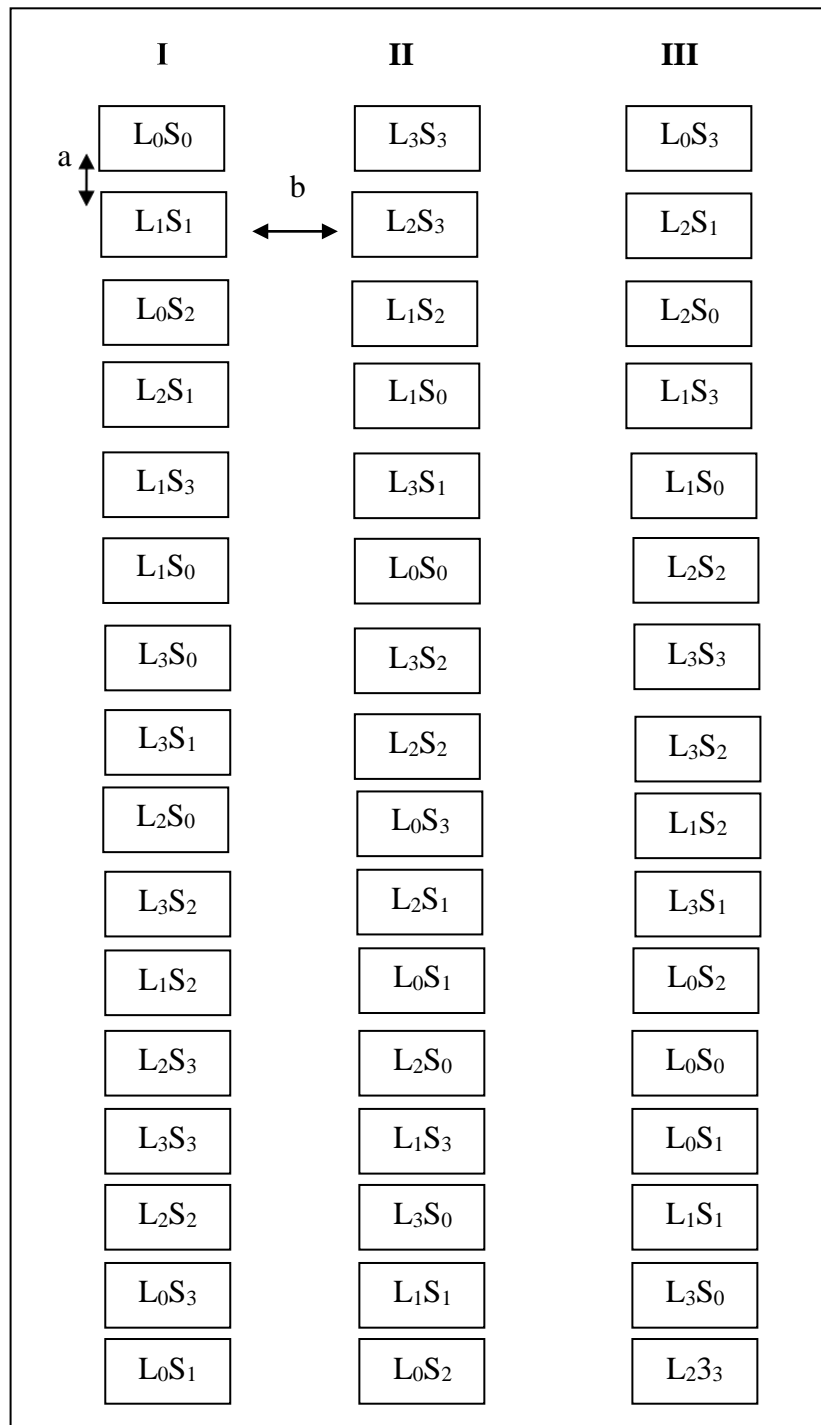
Inti/buah : 9,2%

Pertumbuhan tinggi : 75-80 cm/tahun

Panjang pelepah : 5,47 m

Bahan Tanaman Kelapa Sawit Unggul PPKS (PPKS, 2005).

Lampiran 2. Bagan Ulangan Penelitian

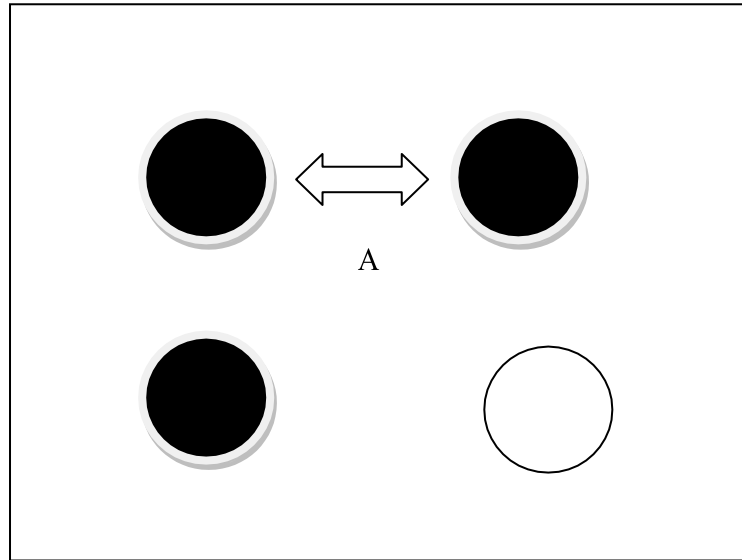


Keterangan:

a = jarak antara ulangan 80 cm

b = Jarak antara plot 40 cm

Lampiran 3. Bagan Tanaman Sampel



Keterangan: A: Jarak antar tanaman 30cm



: Tanaman sampel



: Tanaman bukan sampel

Lampiran 4. Hasil analisis Tanah



PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT
Indonesian Oil Palm Research Institute
 Jl. Brigjen Katamsi 51, Medan 20158 Indonesia
 Phone : +62-61 7862477 Fax : +62-61 7862488
 E-mail : admin@opri.org http://www.opri.org

LABORATORIUM PPKS
SERTIFIKAT ANALISIS



Nomor Sertifikat : 2996/0.1/Sert/XI/2023
 Tgl. Penerimaan : 30 Oktober 2023
 Tanggal Pengujian : 30 Okto - 28 Nov 2023
 Nomor Order : 176-23

Jenis Sampel : **TANAH**
 Pengirim : **Muhdan Syahrovly, MSc**
 Alamat : **PPKS-Medan**
 Beban Biaya : **23KITA03(1)**
 Kondisi Sampel : **1 sampel dalam bungkus plastik**

Nomor Sertifikat : 2996/0.1/Sert/XI/2023
 Tgl. Penerimaan : 30 Oktober 2023
 Tanggal Pengujian : 30 Okto - 28 Nov 2023
 Nomor Order : 176-23

Nomor Sertifikat : 2996/0.1/Sert/XI/2023
 Tgl. Penerimaan : 30 Oktober 2023
 Tanggal Pengujian : 30 Okto - 28 Nov 2023
 Nomor Order : 176-23

Lokasi : Kebun Pembibitan Rumah Kaca

Atas dasar berat kering 105°C

No Lab	No. Urut	Fraksi		pH		Atas dasar berat kering 105°C											
		Pasir (%)	Debu Liat (%)	H ₂ O (%)	KCl (%)	C (%)	N (%)	C/N	P (ppm)	K (m.e/100g)	Ca (m.e/100g)	Na (m.e/100g)	Mg (m.e/100g)	JKB (m.e/100g)	KTK (m.e/100g)	KB (%)	Al-dd (m.e/100g)
2155	/23	1	89	7	4	5,1	4,9	10	10,83	0,05	0,50	0,08	0,47	1,10	21,32	5	0,03

Keterangan :

- JKB (Jumlah Kation Basa)
- KTK (Kapasitas Tukar Kation)
- KB (Keperubahan Basa)

Metode Uji :

- Tektur : IK-03-T.04 (hidrometri)
- pH (1:2,5) : IK-03-T.03 (Potensiometri)
- C-Organik (total) : IK-03-T.06 (Spektrofotometri/K₂C₂O₇ 1N)
- Nitrogen (total) : IK-03-T.08 (Spektrofotometri/K₂Cr₂O₇)
- P (tersedia) : IK-03-T.07 (Spektrofotometri/Bry 2)
- K-Na-Ca-Mg (tersedia) : IK-03-T.10 (Volumetri/NaCl 10%)
- KTK (tersedia) : IK-03-T.05 (Titrimetri)
- Al-dd : IK-03-T.06 (Titrimetri)
- Jh Kation Basa, KB (tersedia/Ann aedat 1 N)

Medan, 28 November 2023



KELAPA SAWIT
 Kepala Laboratorium PPKS

1 dari 1
FR - 069

Dilarang memperbanyak hasil uji tanpa seijin PPKS
 PPKS hanya bertanggung jawab atas contoh yang diterima
 Semua surat harus ditujukan langsung ke Kantor Pusat di Medan dan tidak ke individu.
 Please address all communication directly to the Head Office in Medan and not to the individuals

Lampiran 5. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	5,87	6,33	7,17	19,37	6,46
L ₀ S ₁	6,67	4,93	6,70	18,30	6,10
L ₀ S ₂	6,40	6,20	8,60	21,20	7,07
L ₀ S ₃	6,07	5,47	5,07	16,60	5,53
L ₁ S ₀	6,53	5,60	6,70	18,83	6,28
L ₁ S ₁	7,33	7,13	9,63	24,10	8,03
L ₁ S ₂	7,33	5,13	7,87	20,33	6,78
L ₁ S ₃	5,53	6,33	6,63	18,50	6,17
L ₂ S ₀	8,20	6,67	7,00	21,87	7,29
L ₂ S ₁	7,20	6,73	9,23	23,17	7,72
L ₂ S ₂	6,53	6,47	6,83	19,83	6,61
L ₂ S ₃	6,53	5,80	7,13	19,47	6,49
L ₃ S ₀	5,80	7,17	8,63	21,60	7,20
L ₃ S ₁	6,47	7,67	8,93	23,07	7,69
L ₃ S ₂	7,07	5,67	8,87	21,60	7,20
L ₃ S ₃	7,07	7,40	8,60	23,07	7,69
Total	106,60	100,70	123,60	330,90	
Rataan	6,66	6,29	7,73		6,89

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	17,67	8,84	14,72 [*]	3,32
Perlakuan	15	22,38	1,49	2,49 [*]	2,01
L	3	8,32	2,77	4,62 [*]	2,92
Linear	1	8,13	8,13	13,54 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,04	0,04	0,06 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,16	0,16	0,26 ^{tn}	4,17
S	3	5,17	1,72	2,87 ^{tn}	2,92
Linear	1	1,32	1,32	2,19 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	3,15	3,15	5,25 [*]	4,17
Kubik	1	0,70	0,70	1,17 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	8,89	0,99	1,65 ^{tn}	2,21
Galat	30	18,01	0,60		
Total	47	58,06			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 11,24%

Lampiran 6. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	7,50	9,50	8,43	25,43	8,48
L ₀ S ₁	8,20	10,57	9,67	28,43	9,48
L ₀ S ₂	8,83	9,90	9,83	28,57	9,52
L ₀ S ₃	9,27	8,93	9,60	27,80	9,27
L ₁ S ₀	9,27	10,60	9,90	29,77	9,92
L ₁ S ₁	10,90	9,27	9,90	30,07	10,02
L ₁ S ₂	10,37	8,83	9,33	28,53	9,51
L ₁ S ₃	8,47	8,17	8,27	24,90	8,30
L ₂ S ₀	11,03	9,20	9,33	29,57	9,86
L ₂ S ₁	8,43	8,40	10,63	27,47	9,16
L ₂ S ₂	10,10	8,13	9,37	27,60	9,20
L ₂ S ₃	10,70	10,23	11,50	32,43	10,81
L ₃ S ₀	10,22	11,40	9,43	31,05	10,35
L ₃ S ₁	10,20	9,22	10,67	30,09	10,03
L ₃ S ₂	11,10	9,17	10,43	30,70	10,23
L ₃ S ₃	10,87	10,57	10,83	32,27	10,76
Total	155,45	152,09	157,13	464,67	
Rataan	9,72	9,51	9,82		9,68

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	0,82	0,41	0,57 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	22,92	1,53	2,12 [*]	2,01
L	3	8,96	2,99	4,13 [*]	2,92
Linear	1	8,60	8,60	11,90 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,33	0,33	0,46 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,03	0,03	0,04 ^{tn}	4,17
S	3	0,19	0,06	0,09 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,07	0,07	0,10 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,06	0,06	0,09 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,05	0,05	0,07 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	13,78	1,53	2,12 ^{tn}	2,21
Galat	30	21,68	0,72		
Total	47	45,42			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 8,97%

Lampiran 7. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	14,07	15,53	10,33	39,93	13,31
L ₀ S ₁	11,67	11,17	11,33	34,17	11,39
L ₀ S ₂	13,00	10,70	11,93	35,63	11,88
L ₀ S ₃	10,93	10,50	9,13	30,57	10,19
L ₁ S ₀	11,87	13,57	12,29	37,72	12,57
L ₁ S ₁	13,00	11,13	12,19	36,32	12,11
L ₁ S ₂	13,10	12,70	13,23	39,03	13,01
L ₁ S ₃	12,10	12,46	9,43	33,99	11,33
L ₂ S ₀	14,67	10,47	11,87	37,00	12,33
L ₂ S ₁	13,97	12,93	11,57	38,47	12,82
L ₂ S ₂	11,77	12,45	10,57	34,78	11,59
L ₂ S ₃	13,43	14,13	11,10	38,67	12,89
L ₃ S ₀	12,99	14,06	12,77	39,81	13,27
L ₃ S ₁	11,96	12,12	13,60	37,68	12,56
L ₃ S ₂	13,30	12,47	12,62	38,39	12,80
L ₃ S ₃	13,56	14,50	12,94	41,00	13,67
Total	205,37	200,88	186,91	593,17	
Rataan	12,84	12,56	11,68		12,36

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	9,31	4,66	3,38*	3,32
Perlakuan	15	42,58	2,84	2,06*	2,01
L	3	15,25	5,08	3,69*	2,92
Linear	1	14,26	14,26	10,34*	4,17
Kuadratik	1	0,26	0,26	0,19 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,74	0,74	0,54 ^{tn}	4,17
S	3	3,78	1,26	0,91 ^{tn}	2,92
Linear	1	2,38	2,38	1,73 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,57	0,57	0,42 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,83	0,83	0,60 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	23,55	2,62	1,90 ^{tn}	2,21
Galat	30	41,35	1,38		
Total	47	93,24			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 9,46%

Lampiran 8. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	20,00	18,33	13,43	51,76	17,25
L ₀ S ₁	18,27	16,07	15,83	50,17	16,72
L ₀ S ₂	18,13	17,17	16,33	51,63	17,21
L ₀ S ₃	16,00	19,30	17,50	52,80	17,60
L ₁ S ₀	18,73	17,13	18,20	54,07	18,02
L ₁ S ₁	16,50	18,73	18,73	53,97	17,99
L ₁ S ₂	18,70	18,45	19,60	56,75	18,92
L ₁ S ₃	19,30	14,80	17,40	51,50	17,17
L ₂ S ₀	21,00	20,33	19,00	60,33	20,11
L ₂ S ₁	17,23	18,63	19,17	55,03	18,34
L ₂ S ₂	21,57	18,33	18,97	58,87	19,62
L ₂ S ₃	19,00	17,67	18,10	54,77	18,26
L ₃ S ₀	20,33	18,33	17,00	55,66	18,55
L ₃ S ₁	19,33	18,87	20,00	58,20	19,40
L ₃ S ₂	20,20	21,63	19,37	61,20	20,40
L ₃ S ₃	20,33	21,00	20,00	61,33	20,44
Total	304,63	294,78	288,63	888,03	
Rataan	19,04	18,42	18,04		18,50

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	8,14	4,07	1,98 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	65,29	4,35	2,12 [*]	2,01
L	3	44,45	14,82	7,20 [*]	2,92
Linear	1	44,04	44,04	21,41 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,13	0,13	0,06 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,27	0,27	0,13 ^{tn}	4,17
S	3	5,47	1,82	0,89 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,19	0,19	0,09 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,27	0,27	0,13 ^{tn}	4,17
Kubik	1	5,01	5,01	2,43 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	15,37	1,71	0,83 ^{tn}	2,21
Galat	30	61,72	2,06		
Total	47	135,14			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 7,75%

Lampiran 9. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	1,33	1,33	1,33	4,00	1,33
L ₀ S ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
L ₀ S ₂	1,00	1,00	1,67	3,67	1,22
L ₀ S ₃	1,00	1,00	1,33	3,33	1,11
L ₁ S ₀	1,33	1,33	1,33	4,00	1,33
L ₁ S ₁	1,00	1,33	1,33	3,67	1,22
L ₁ S ₂	1,00	1,33	1,33	3,67	1,22
L ₁ S ₃	1,33	1,00	1,00	3,33	1,11
L ₂ S ₀	1,00	1,67	1,67	4,33	1,44
L ₂ S ₁	1,00	1,33	1,67	4,00	1,33
L ₂ S ₂	1,33	1,33	1,33	4,00	1,33
L ₂ S ₃	1,00	1,33	1,00	3,33	1,11
L ₃ S ₀	1,33	1,67	1,33	4,33	1,44
L ₃ S ₁	1,33	1,33	2,00	4,67	1,56
L ₃ S ₂	1,33	1,33	1,67	4,33	1,44
L ₃ S ₃	1,33	1,67	1,67	4,67	1,56
Total	18,67	21,00	22,67	62,33	
Rataan	1,17	1,31	1,42		1,30

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,50	0,25	6,31*	3,32
Perlakuan	15	1,24	0,08	2,07*	2,01
L	3	0,77	0,26	6,39*	2,92
Linear	1	0,70	0,70	17,62*	4,17
Kuadrat	1	0,06	0,06	1,45 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,10 ^{tn}	4,17
S	3	0,17	0,06	1,45 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,13	0,13	3,35 ^{tn}	4,17
Kuadrat	1	0,00	0,00	0,06 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,04	0,04	0,94 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,30	0,03	0,83 ^{tn}	2,21
Galat	30	1,20	0,04		
Total	47	2,94			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 15,40%

Lampiran 10. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	2,00	2,00	1,67	5,67	1,89
L ₀ S ₁	1,67	2,00	1,67	5,33	1,78
L ₀ S ₂	2,00	1,67	2,00	5,67	1,89
L ₀ S ₃	1,67	1,67	1,67	5,00	1,67
L ₁ S ₀	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₁ S ₁	2,00	1,67	1,67	5,33	1,78
L ₁ S ₂	2,00	2,33	2,00	6,33	2,11
L ₁ S ₃	1,67	1,67	1,67	5,00	1,67
L ₂ S ₀	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₂ S ₁	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₂ S ₂	2,00	1,67	2,33	6,00	2,00
L ₂ S ₃	2,33	2,00	2,00	6,33	2,11
L ₃ S ₀	2,33	2,33	2,33	7,00	2,33
L ₃ S ₁	2,33	2,00	2,00	6,33	2,11
L ₃ S ₂	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₃ S ₃	2,33	2,00	2,00	6,33	2,11
Total	32,33	31,00	31,00	94,33	
Rataan	2,02	1,94	1,94		1,97

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,07	0,04	1,50 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	1,46	0,10	3,94 [*]	2,01
L	3	0,78	0,26	10,59 [*]	2,92
Linear	1	0,78	0,78	31,52 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,09 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,17 ^{tn}	4,17
S	3	0,21	0,07	2,84 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,10	0,10	4,22 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,09 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,10	0,10	4,22 [*]	4,17
Interaksi	9	0,47	0,05	2,09 ^{tn}	2,21
Galat	30	0,74	0,02		
Total	47	2,28			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 8,00%

Lampiran 11. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	2,33	2,67	2,00	7,00	2,33
L ₀ S ₁	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₀ S ₂	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₀ S ₃	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₁ S ₀	2,00	2,33	2,00	6,33	2,11
L ₁ S ₁	2,67	2,00	2,00	6,67	2,22
L ₁ S ₂	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₁ S ₃	2,00	2,33	2,00	6,33	2,11
L ₂ S ₀	2,33	2,33	2,00	6,67	2,22
L ₂ S ₁	2,00	2,00	2,33	6,33	2,11
L ₂ S ₂	2,00	2,33	2,67	7,00	2,33
L ₂ S ₃	2,33	2,00	2,00	6,33	2,11
L ₃ S ₀	2,33	2,67	2,67	7,67	2,56
L ₃ S ₁	2,33	2,33	2,33	7,00	2,33
L ₃ S ₂	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
L ₃ S ₃	2,33	2,67	2,33	7,33	2,44
Total	34,67	35,67	34,33	104,67	
Rataan	2,17	2,23	2,15		2,18

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,06	0,03	0,75 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	1,40	0,09	2,33 [*]	2,01
L	3	0,45	0,15	3,78 [*]	2,92
Linear	1	0,42	0,42	10,42 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,04	0,04	0,93 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,17
S	3	0,31	0,10	2,55 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,15	0,15	3,75 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,15	0,15	3,71 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	0,19 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,64	0,07	1,78 ^{tn}	2,21
Galat	30	1,20	0,04		
Total	47	2,66			

Keterangan :

- tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 9,17%

Lampiran 12. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	3,00	2,67	2,33	8,00	2,67
L ₀ S ₁	2,33	2,33	2,33	7,00	2,33
L ₀ S ₂	2,33	2,33	2,33	7,00	2,33
L ₀ S ₃	2,33	2,33	2,33	7,00	2,33
L ₁ S ₀	2,67	2,33	2,67	7,67	2,56
L ₁ S ₁	2,33	2,33	2,67	7,33	2,44
L ₁ S ₂	2,33	2,67	2,67	7,67	2,56
L ₁ S ₃	2,67	2,33	2,33	7,33	2,44
L ₂ S ₀	2,33	2,67	2,67	7,67	2,56
L ₂ S ₁	2,67	2,33	2,67	7,67	2,56
L ₂ S ₂	3,00	2,67	2,33	8,00	2,67
L ₂ S ₃	2,67	3,00	3,00	8,67	2,89
L ₃ S ₀	2,67	2,67	3,00	8,33	2,78
L ₃ S ₁	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
L ₃ S ₂	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
L ₃ S ₃	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
Total	42,33	41,67	42,33	126,33	
Rataan	2,65	2,60	2,65		2,63

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	0,02	0,01	0,27 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	2,57	0,17	5,05 [*]	2,01
L	3	1,95	0,65	19,16 [*]	2,92
Linear	1	1,84	1,84	54,12 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,11	0,11	3,34 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,01 ^{tn}	4,17
S	3	0,04	0,01	0,43 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,01	0,01	0,34 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,02	0,02	0,61 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	0,34 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,58	0,06	1,89 ^{tn}	2,21
Galat	30	1,02	0,03		
Total	47	3,61			

Keterangan :

- tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 7,00%

Lampiran 13. Data Rataan Luas Daun (cm²) Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	1,78	3,68	3,76	9,22	3,07
L ₀ S ₁	2,70	1,66	5,34	9,70	3,23
L ₀ S ₂	3,88	5,04	2,76	11,68	3,89
L ₀ S ₃	3,05	6,39	3,43	12,87	4,29
L ₁ S ₀	2,81	1,72	3,79	8,32	2,77
L ₁ S ₁	5,55	4,06	7,73	17,33	5,78
L ₁ S ₂	4,56	2,03	5,94	12,54	4,18
L ₁ S ₃	1,90	2,88	2,96	7,74	2,58
L ₂ S ₀	3,95	1,78	3,07	8,80	2,93
L ₂ S ₁	3,48	2,28	5,35	11,11	3,70
L ₂ S ₂	5,06	5,18	4,80	15,04	5,01
L ₂ S ₃	4,02	3,51	4,94	12,47	4,16
L ₃ S ₀	4,28	4,94	4,94	14,17	4,72
L ₃ S ₁	5,29	4,07	6,61	15,97	5,32
L ₃ S ₂	3,73	4,52	6,02	14,27	4,76
L ₃ S ₃	4,71	3,97	5,31	14,00	4,67
Total	60,75	57,71	76,75	195,21	
Rataan	3,80	3,61	4,80		4,07

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	12,78	6,39	4,95*	3,32
Perlakuan	15	41,70	2,78	2,15*	2,01
L	3	11,46	3,82	2,96*	2,92
Linear	1	9,33	9,33	7,22*	4,17
Kuadratik	1	1,64	1,64	1,27 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,49	0,49	0,38 ^{tn}	4,17
S	3	10,11	3,37	2,61 ^{tn}	2,92
Linear	1	1,69	1,69	1,31 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	8,11	8,11	6,28*	4,17
Kubik	1	0,31	0,31	0,24 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	20,14	2,24	1,73 ^{tn}	2,21
Galat	30	38,74	1,29		
Total	47	93,22			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 27,89%

Lampiran 14. Data Rataan Luas Daun (cm²) Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	2,68	5,53	5,64	13,84	4,61
L ₀ S ₁	4,05	2,50	8,01	14,55	4,85
L ₀ S ₂	5,83	7,56	4,14	17,52	5,84
L ₀ S ₃	4,58	9,58	5,15	19,30	6,43
L ₁ S ₀	4,22	2,58	5,69	12,48	4,16
L ₁ S ₁	8,32	6,09	11,59	26,00	8,67
L ₁ S ₂	6,85	3,05	8,92	18,81	6,27
L ₁ S ₃	2,85	4,32	4,45	11,61	3,87
L ₂ S ₀	5,92	2,67	4,61	13,20	4,40
L ₂ S ₁	5,23	3,42	8,02	16,66	5,55
L ₂ S ₂	7,59	7,77	7,21	22,56	7,52
L ₂ S ₃	6,03	5,27	7,41	18,71	6,24
L ₃ S ₀	6,43	7,41	7,42	21,25	7,08
L ₃ S ₁	7,94	6,11	9,92	23,96	7,99
L ₃ S ₂	5,59	6,79	9,04	21,41	7,14
L ₃ S ₃	7,07	5,96	7,97	21,00	7,00
Total	91,13	86,56	115,13	292,82	
Rataan	5,70	5,41	7,20		6,10

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	29,44	14,72	5,06 [*]	3,32
Perlakuan	15	92,85	6,19	2,13 [*]	2,01
L	3	24,56	8,19	2,81 [*]	2,92
Linear	1	20,11	20,11	6,91 [*]	4,17
Kuadratik	1	3,42	3,42	1,17 ^{tn}	4,17
Kubik	1	1,03	1,03	0,35 ^{tn}	4,17
S	3	22,94	7,65	2,63 ^{tn}	2,92
Linear	1	3,43	3,43	1,18 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	18,86	18,86	6,48 [*]	4,17
Kubik	1	0,65	0,65	0,22 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	45,34	5,04	1,73 ^{tn}	2,21
Galat	30	87,35	2,91		
Total	47	209,64			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 27,97%

Lampiran 15. Data Rataan Luas Daun (cm²) Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	4,28	8,84	9,02	22,14	7,38
L ₀ S ₁	6,48	3,99	12,81	23,28	7,76
L ₀ S ₂	9,32	12,09	6,62	28,02	9,34
L ₀ S ₃	7,32	15,33	8,23	30,88	10,29
L ₁ S ₀	6,74	4,12	9,10	19,96	6,65
L ₁ S ₁	13,31	9,74	18,54	41,60	13,87
L ₁ S ₂	10,95	4,87	14,26	30,09	10,03
L ₁ S ₃	4,55	6,91	7,11	18,58	6,19
L ₂ S ₀	9,47	4,27	7,37	21,11	7,04
L ₂ S ₁	8,36	5,46	12,83	26,66	8,89
L ₂ S ₂	12,14	12,42	11,53	36,09	12,03
L ₂ S ₃	9,64	8,43	11,86	29,93	9,98
L ₃ S ₀	10,28	11,86	11,86	34,00	11,33
L ₃ S ₁	12,70	9,77	13,86	36,33	12,11
L ₃ S ₂	10,94	10,86	14,46	36,25	12,08
L ₃ S ₃	11,31	10,53	12,75	34,59	11,53
Total	147,80	139,50	182,20	469,51	
Rataan	9,24	8,72	11,39		9,78

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	64,09	32,04	4,46*	3,32
Perlakuan	15	238,07	15,87	2,21*	2,01
L	3	66,75	22,25	3,10*	2,92
Linear	1	54,28	54,28	7,56*	4,17
Kuadrat	1	9,62	9,62	1,34 ^{tn}	4,17
Kubik	1	2,86	2,86	0,40 ^{tn}	4,17
S	3	58,28	19,43	2,71 ^{tn}	2,92
Linear	1	11,66	11,66	1,62 ^{tn}	4,17
Kuadrat	1	46,28	46,28	6,45*	4,17
Kubik	1	0,34	0,34	0,05 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	113,04	12,56	1,75 ^{tn}	2,21
Galat	30	215,31	7,18		
Total	47	517,47			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 27,39%

Lampiran 16. Data Rataan Luas Daun (cm²) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	7,70	15,91	16,23	39,84	13,28
L ₀ S ₁	11,66	7,19	23,05	41,90	13,97
L ₀ S ₂	16,78	21,76	11,91	50,44	16,81
L ₀ S ₃	13,18	27,59	14,82	55,58	18,53
L ₁ S ₀	12,14	7,42	16,37	35,93	11,98
L ₁ S ₁	23,96	17,54	20,56	62,06	20,69
L ₁ S ₂	19,71	11,97	25,68	57,36	19,12
L ₁ S ₃	10,19	12,44	12,80	35,43	11,81
L ₂ S ₀	17,05	7,69	13,26	38,00	12,67
L ₂ S ₁	15,05	9,84	23,10	47,98	15,99
L ₂ S ₂	21,84	22,36	20,75	64,96	21,65
L ₂ S ₃	17,35	15,18	21,34	53,87	17,96
L ₃ S ₀	18,50	21,34	21,36	61,20	20,40
L ₃ S ₁	22,87	17,58	24,95	65,40	21,80
L ₃ S ₂	19,69	19,54	26,02	65,25	21,75
L ₃ S ₃	20,36	18,95	22,95	62,27	20,76
Total	268,04	254,30	315,15	837,49	
Rataan	16,75	15,89	19,70		17,45

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	127,31	63,65	3,13 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	618,18	41,21	2,03 [*]	2,01
L	3	236,27	78,76	3,87 [*]	2,92
Linear	1	189,15	189,15	9,30 [*]	4,17
Kuadratik	1	44,67	44,67	2,20 ^{tn}	4,17
Kubik	1	2,45	2,45	0,12 ^{tn}	4,17
S	3	172,67	57,56	2,83 ^{tn}	2,92
Linear	1	57,25	57,25	2,82 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	111,71	111,71	5,49 [*]	4,17
Kubik	1	3,71	3,71	0,18 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	209,24	23,25	1,14 ^{tn}	2,21
Galat	30	609,92	20,33		
Total	47	1355,41			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 25,84%

Lampiran 17. Data Rataan Diameter Batang (cm) Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	0,40	0,41	0,38	1,19	0,40
L ₀ S ₁	0,37	0,31	0,40	1,08	0,36
L ₀ S ₂	0,40	0,39	0,37	1,16	0,39
L ₀ S ₃	0,38	0,34	0,35	1,07	0,36
L ₁ S ₀	0,39	0,39	0,36	1,14	0,38
L ₁ S ₁	0,43	0,38	0,31	1,13	0,38
L ₁ S ₂	0,38	0,32	0,47	1,17	0,39
L ₁ S ₃	0,46	0,39	0,31	1,16	0,39
L ₂ S ₀	0,46	0,32	0,45	1,23	0,41
L ₂ S ₁	0,38	0,31	0,38	1,08	0,36
L ₂ S ₂	0,36	0,43	0,37	1,16	0,39
L ₂ S ₃	0,35	0,40	0,35	1,10	0,37
L ₃ S ₀	0,35	0,36	0,37	1,08	0,36
L ₃ S ₁	0,43	0,46	0,47	1,36	0,45
L ₃ S ₂	0,39	0,47	0,35	1,21	0,40
L ₃ S ₃	0,40	0,44	0,33	1,17	0,39
Total	6,33	6,12	6,03	18,48	
Rataan	0,40	0,38	0,38		0,38

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,00	0,00	0,66 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	0,03	0,00	0,82 ^{tn}	2,01
L	3	0,00	0,00	0,75 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	1,64 ^{tn}	4,17
Kuadrat	1	0,00	0,00	0,21 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,39 ^{tn}	4,17
S	3	0,00	0,00	0,28 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	0,28 ^{tn}	4,17
Kuadrat	1	0,00	0,00	0,36 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,19 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,02	0,00	1,02 ^{tn}	2,21
Galat	30	0,07	0,00		
Total	47	0,10			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

KK : 12,25%

Lampiran 18. Data Rataan Diameter Batang (cm) Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	0,40	0,41	0,38	1,19	0,40
L ₀ S ₁	0,37	0,31	0,40	1,08	0,36
L ₀ S ₂	0,40	0,39	0,37	1,16	0,39
L ₀ S ₃	0,38	0,34	0,35	1,07	0,36
L ₁ S ₀	0,39	0,39	0,36	1,14	0,38
L ₁ S ₁	0,43	0,38	0,31	1,13	0,38
L ₁ S ₂	0,38	0,32	0,47	1,17	0,39
L ₁ S ₃	0,46	0,39	0,31	1,16	0,39
L ₂ S ₀	0,46	0,32	0,45	1,23	0,41
L ₂ S ₁	0,38	0,31	0,38	1,08	0,36
L ₂ S ₂	0,36	0,43	0,37	1,16	0,39
L ₂ S ₃	0,35	0,40	0,35	1,10	0,37
L ₃ S ₀	0,35	0,36	0,37	1,08	0,36
L ₃ S ₁	0,43	0,46	0,47	1,36	0,45
L ₃ S ₂	0,39	0,47	0,35	1,21	0,40
L ₃ S ₃	0,40	0,44	0,33	1,17	0,39
Total	6,33	6,12	6,03	18,48	
Rataan	0,40	0,38	0,38		0,38

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,00	0,00	0,66 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	0,03	0,00	0,82 ^{tn}	2,01
L	3	0,00	0,00	0,75 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	1,64 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,21 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,39 ^{tn}	4,17
S	3	0,00	0,00	0,28 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	0,28 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,36 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,19 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,02	0,00	1,02 ^{tn}	2,21
Galat	30	0,07	0,00		
Total	47	0,10			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

KK : 12,25%

Lampiran 19. Data Rataan Diameter Batang (cm) Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	0,49	0,42	0,42	1,34	0,45
L ₀ S ₁	0,32	0,30	0,38	1,00	0,33
L ₀ S ₂	0,47	0,46	0,39	1,33	0,44
L ₀ S ₃	0,37	0,43	0,39	1,19	0,40
L ₁ S ₀	0,41	0,41	0,33	1,15	0,38
L ₁ S ₁	0,50	0,39	0,37	1,26	0,42
L ₁ S ₂	0,47	0,39	0,44	1,30	0,43
L ₁ S ₃	0,44	0,36	0,50	1,29	0,43
L ₂ S ₀	0,48	0,40	0,45	1,33	0,44
L ₂ S ₁	0,45	0,44	0,46	1,34	0,45
L ₂ S ₂	0,45	0,44	0,48	1,37	0,46
L ₂ S ₃	0,38	0,46	0,39	1,23	0,41
L ₃ S ₀	0,44	0,47	0,47	1,38	0,46
L ₃ S ₁	0,43	0,49	0,50	1,42	0,47
L ₃ S ₂	0,44	0,46	0,38	1,28	0,43
L ₃ S ₃	0,52	0,46	0,42	1,41	0,47
Total	7,08	6,78	6,77	20,63	
Rataan	0,44	0,42	0,42		0,43

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,00	0,00	1,04 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	0,06	0,00	2,08 [*]	2,01
L	3	0,02	0,01	3,64 [*]	2,92
Linear	1	0,02	0,02	10,79 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,09 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,05 ^{tn}	4,17
S	3	0,00	0,00	0,53 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	1,59 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,03	0,00	2,08 ^{tn}	2,21
Galat	30	0,05	0,00		
Total	47	0,12			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 9,94%

Lampiran 20. Data Rataan Diameter Batang (cm) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	0,74	0,67	0,67	2,09	0,70
L ₀ S ₁	0,57	0,55	0,63	1,75	0,58
L ₀ S ₂	0,72	0,71	0,64	2,08	0,69
L ₀ S ₃	0,62	0,68	0,64	1,94	0,65
L ₁ S ₀	0,66	0,66	0,58	1,90	0,63
L ₁ S ₁	0,75	0,64	0,62	2,01	0,67
L ₁ S ₂	0,72	0,64	0,69	2,05	0,68
L ₁ S ₃	0,69	0,61	0,75	2,04	0,68
L ₂ S ₀	0,73	0,65	0,70	2,08	0,69
L ₂ S ₁	0,70	0,69	0,71	2,09	0,70
L ₂ S ₂	0,70	0,69	0,73	2,12	0,71
L ₂ S ₃	0,63	0,71	0,64	1,98	0,66
L ₃ S ₀	0,69	0,72	0,72	2,13	0,71
L ₃ S ₁	0,68	0,74	0,75	2,17	0,72
L ₃ S ₂	0,69	0,71	0,63	2,03	0,68
L ₃ S ₃	0,77	0,71	0,70	2,19	0,73
Total	11,08	10,78	10,80	32,65	
Rataan	0,69	0,67	0,67		0,68

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	0,00	0,00	0,98 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	0,06	0,00	2,24 [*]	2,01
L	3	0,02	0,01	4,05 [*]	2,92
Linear	1	0,02	0,02	11,96 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,15 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,04 ^{tn}	4,17
S	3	0,00	0,00	0,53 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	0,03 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,02 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	1,53 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,04	0,00	2,21 ^{tn}	2,21
Galat	30	0,05	0,00		
Total	47	0,12			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 6,18%

Lampiran 21. Data Rataan Kehijauan Daun (SPAD meter) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	50,17	36,12	31,23	117,52	39,17
L ₀ S ₁	38,73	39,72	37,62	116,07	38,69
L ₀ S ₂	48,97	42,35	38,47	129,78	43,26
L ₀ S ₃	40,87	42,63	34,57	118,07	39,36
L ₁ S ₀	44,52	40,30	40,83	125,65	41,88
L ₁ S ₁	44,30	41,08	46,28	131,67	43,89
L ₁ S ₂	45,37	41,75	44,48	131,60	43,87
L ₁ S ₃	47,28	45,78	34,37	127,43	42,48
L ₂ S ₀	49,28	43,55	49,22	142,05	47,35
L ₂ S ₁	50,68	45,03	43,17	138,88	46,29
L ₂ S ₂	43,53	44,25	43,90	131,68	43,89
L ₂ S ₃	42,60	39,15	40,13	121,88	40,63
L ₃ S ₀	47,00	38,00	43,67	128,67	42,89
L ₃ S ₁	43,15	48,68	49,00	140,83	46,94
L ₃ S ₂	47,63	45,80	43,37	136,80	45,60
L ₃ S ₃	47,90	51,03	50,13	149,07	49,69
Total	731,98	685,23	670,43	2087,65	
Rataan	45,75	42,83	41,90		43,49

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	129,02	64,51	4,54*	3,32
Perlakuan	15	447,12	29,81	2,10*	2,01
L	3	245,59	81,86	5,76*	2,92
Linear	1	239,90	239,90	16,88*	4,17
Kuadratik	1	4,11	4,11	0,29 ^{tn}	4,17
Kubik	1	1,58	1,58	0,11 ^{tn}	4,17
S	3	15,69	5,23	0,37 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,43	0,43	0,03 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	15,17	15,17	1,07 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,09	0,09	0,01 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	185,84	20,65	1,45 ^{tn}	2,21
Galat	30	426,29	14,21		
Total	47	1002,43			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 8,67%

Lampiran 22. Data Rataan Panjang Akar (cm) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	20,50	21,60	20,90	63,00	21,00
L ₀ S ₁	25,20	24,20	25,00	74,40	24,80
L ₀ S ₂	23,00	22,80	28,90	74,70	24,90
L ₀ S ₃	22,00	27,70	28,60	78,30	26,10
L ₁ S ₀	17,50	30,00	20,40	67,90	22,63
L ₁ S ₁	22,20	26,70	27,90	76,80	25,60
L ₁ S ₂	26,60	27,60	28,20	82,40	27,47
L ₁ S ₃	27,70	22,10	29,70	79,50	26,50
L ₂ S ₀	26,30	25,60	25,00	76,90	25,63
L ₂ S ₁	18,90	27,60	28,60	75,10	25,03
L ₂ S ₂	28,20	29,40	28,60	86,20	28,73
L ₂ S ₃	26,00	26,40	27,80	80,20	26,73
L ₃ S ₀	27,00	29,80	26,70	83,50	27,83
L ₃ S ₁	27,20	30,00	29,90	87,10	29,03
L ₃ S ₂	25,10	27,00	29,00	81,10	27,03
L ₃ S ₃	25,80	27,67	32,50	85,97	28,66
Total	389,20	426,17	437,70	1253,07	
Rataan	24,33	26,64	27,36		26,11

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	80,25	40,12	5,75*	3,32
Perlakuan	15	213,43	14,23	2,04*	2,01
L	3	99,10	33,03	4,73*	2,92
Linear	1	98,32	98,32	14,09*	4,17
Kuadrat	1	0,20	0,20	0,03 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,59	0,59	0,08 ^{tn}	4,17
S	3	60,09	20,03	2,87 ^{tn}	2,92
Linear	1	49,51	49,51	7,10*	4,17
Kuadrat	1	10,58	10,58	1,52 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	54,24	6,03	0,86 ^{tn}	2,21
Galat	30	209,30	6,98		
Total	47	502,97			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 10,12%

Lampiran 23. Data Rataan Bobot Basah Tajuk (g) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	1,00	1,53	1,20	3,73	1,24
L ₀ S ₁	1,00	0,53	1,80	3,33	1,11
L ₀ S ₂	1,20	0,97	1,47	3,63	1,21
L ₀ S ₃	0,87	0,70	1,13	2,70	0,90
L ₁ S ₀	1,00	1,47	1,93	4,40	1,47
L ₁ S ₁	1,20	2,47	2,07	5,73	1,91
L ₁ S ₂	0,57	1,13	2,47	4,17	1,39
L ₁ S ₃	2,10	2,37	1,20	5,67	1,89
L ₂ S ₀	1,60	1,80	2,37	5,77	1,92
L ₂ S ₁	1,87	2,00	1,47	5,33	1,78
L ₂ S ₂	0,93	1,80	1,37	4,10	1,37
L ₂ S ₃	1,00	2,07	3,30	6,37	2,12
L ₃ S ₀	2,80	2,90	2,33	8,03	2,68
L ₃ S ₁	1,40	2,47	2,07	5,93	1,98
L ₃ S ₂	2,27	1,87	2,07	6,20	2,07
L ₃ S ₃	1,17	2,97	1,70	5,83	1,94
Total	21,97	29,03	29,93	80,93	
Rataan	1,37	1,81	1,87		1,69

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	2,38	1,19	4,06 [*]	3,32
Perlakuan	15	9,70	0,65	2,21 [*]	2,01
L	3	6,82	2,27	7,76 [*]	2,92
Linear	1	6,47	6,47	22,10 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,09	0,09	0,32 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,25	0,25	0,87 ^{tn}	4,17
S	3	0,63	0,21	0,72 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,17	0,17	0,57 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,34	0,34	1,18 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,12	0,12	0,40 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	2,26	0,25	0,86 ^{tn}	2,21
Galat	30	8,78	0,29		
Total	47	20,86			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 5,71%

Lampiran 23. Data Rataan Bobot Kering Tajuk (g) Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	0,25	0,78	0,45	1,48	0,49
L ₀ S ₁	0,25	0,22	1,05	1,52	0,51
L ₀ S ₂	0,45	0,22	0,72	1,38	0,46
L ₀ S ₃	0,12	0,33	0,38	0,83	0,28
L ₁ S ₀	0,25	0,72	1,18	2,15	0,72
L ₁ S ₁	0,45	0,72	0,32	1,49	0,50
L ₁ S ₂	0,33	0,38	1,72	2,43	0,81
L ₁ S ₃	1,35	1,62	0,45	3,42	1,14
L ₂ S ₀	0,85	1,05	1,62	3,52	1,17
L ₂ S ₁	1,12	1,25	0,72	3,08	1,03
L ₂ S ₂	0,18	1,05	0,62	1,85	0,62
L ₂ S ₃	0,25	1,32	1,40	2,97	0,99
L ₃ S ₀	1,50	1,25	1,58	4,33	1,44
L ₃ S ₁	0,65	1,72	1,32	3,68	1,23
L ₃ S ₂	1,52	1,12	1,32	3,95	1,32
L ₃ S ₃	0,42	1,22	0,95	2,59	0,86
Total	9,93	14,96	15,79	40,67	
Rataan	0,62	0,93	0,99		0,85

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	1,26	0,63	3,99*	3,32
Perlakuan	15	5,62	0,37	2,38*	2,01
L	3	3,81	1,27	8,08*	2,92
Linear	1	3,74	3,74	23,73*	4,17
Kuadratik	1	0,03	0,03	0,17 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,05	0,05	0,33 ^{tn}	4,17
S	3	0,19	0,06	0,41 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,11	0,11	0,72 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,07	0,07	0,47 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,01	0,01	0,04 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	1,62	0,18	1,14 ^{tn}	2,21
Galat	30	4,72	0,16		
Total	47	11,60			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 6,88%

Lampiran 25. Data Rataan Bobot Basah Akar Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	0,58	0,51	0,51	1,61	0,54
L ₀ S ₁	0,41	0,39	0,47	1,27	0,42
L ₀ S ₂	0,56	0,55	0,48	1,60	0,53
L ₀ S ₃	0,46	0,52	0,48	1,46	0,49
L ₁ S ₀	0,50	0,50	0,42	1,42	0,47
L ₁ S ₁	0,59	0,48	0,46	1,53	0,51
L ₁ S ₂	0,56	0,48	0,53	1,57	0,52
L ₁ S ₃	0,53	0,45	0,59	1,56	0,52
L ₂ S ₀	0,57	0,49	0,54	1,60	0,53
L ₂ S ₁	0,54	0,53	0,55	1,61	0,54
L ₂ S ₂	0,54	0,53	0,57	1,64	0,55
L ₂ S ₃	0,47	0,55	0,48	1,50	0,50
L ₃ S ₀	0,53	0,56	0,56	1,65	0,55
L ₃ S ₁	0,52	0,58	0,59	1,69	0,56
L ₃ S ₂	0,53	0,55	0,47	1,55	0,52
L ₃ S ₃	0,61	0,55	0,53	1,70	0,57
Total	8,52	8,22	8,23	24,96	
Rataan	0,53	0,51	0,51		0,52

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,00	0,00	1,00 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	0,06	0,00	2,18 [*]	2,01
L	3	0,02	0,01	3,90 [*]	2,92
Linear	1	0,02	0,02	11,53 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,12 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,04 ^{tn}	4,17
S	3	0,00	0,00	0,53 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	0,02 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,01 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	1,56 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,03	0,00	2,16 ^{tn}	2,21
Galat	30	0,05	0,00		
Total	47	0,12			

Keterangan :

tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 8,13%

Lampiran 26. Data Rataan Bobot Kering Akar Umur 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
L ₀ S ₀	0,20	0,13	0,13	0,47	0,16
L ₀ S ₁	0,03	0,01	0,09	0,13	0,04
L ₀ S ₂	0,18	0,17	0,10	0,46	0,15
L ₀ S ₃	0,08	0,14	0,10	0,32	0,11
L ₁ S ₀	0,12	0,12	0,04	0,28	0,09
L ₁ S ₁	0,21	0,10	0,08	0,39	0,13
L ₁ S ₂	0,18	0,10	0,15	0,43	0,14
L ₁ S ₃	0,15	0,07	0,21	0,42	0,14
L ₂ S ₀	0,19	0,11	0,16	0,46	0,15
L ₂ S ₁	0,16	0,15	0,17	0,47	0,16
L ₂ S ₂	0,16	0,15	0,19	0,50	0,17
L ₂ S ₃	0,09	0,17	0,10	0,36	0,12
L ₃ S ₀	0,15	0,18	0,18	0,51	0,17
L ₃ S ₁	0,14	0,20	0,21	0,55	0,18
L ₃ S ₂	0,15	0,17	0,09	0,41	0,14
L ₃ S ₃	0,16	0,17	0,15	0,48	0,16
Total	2,36	2,14	2,15	6,65	
Rataan	0,15	0,13	0,13		0,14

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,00	0,00	0,59 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	0,05	0,00	2,07 [*]	2,01
L	3	0,02	0,01	3,27 [*]	2,92
Linear	1	0,02	0,02	9,70 [*]	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,01 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,11 ^{tn}	4,17
S	3	0,00	0,00	0,66 ^{tn}	2,92
Linear	1	0,00	0,00	0,05 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,02 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	1,91 ^{tn}	4,17
Interaksi	9	0,03	0,00	2,13 ^{tn}	2,21
Galat	30	0,05	0,00		
Total	47	0,11			

Keterangan :

tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 5,25%