

**PENGARUH PEMBERIAN AMPAS KOPI DAN INTERVAL
PENYIRAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI
*PRE NURSERY***

SKRIPSI

Oleh:

RAHMAD RAMADHAN

NPM : 1804290081

Program Studi :AGROTEKNOLOGI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PENGARUH PEMBERIAN AMPAS KOPI DAN INTERVAL
PENYIRAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI
PRE NURSERY

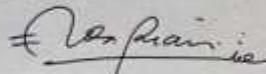
SKRIPSI

Oleh:

RAHMAD RAMADHAN
1804290081
AGROTEKNOLOGI

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

Komisi Pembimbing



Farida Hariani, S.P., M.P.
Ketua



Ir. Riknawati, M.M
Anggota

Disahkan Oleh :
Dekan



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

Tanggal Lulus: 09-09-2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Rahmad Ramadhan
NPM : 1804290081

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul "Pengaruh Pemberian Ampas Kopi dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *Pre Nursery*" adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila 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, 09 September 2022

Yang menyatakan



Rahmad Ramadhan

RINGKASAN

Rahmad Ramadhan, “Pengaruh Pemberian Ampas Kopi dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *Pre Nursery*” Dibimbing oleh : Farida Hariani, S.P., M.P., selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. Risnawati, M.M., selaku anggota komisi pembimbing skripsi. Penelitian dilaksanakan di Growth Center Jalan Peratun No.1, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan ketinggian ± 25 Mdpl pada bulan April sampai Juli 2022.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi sub sektor perkebunan yang memberikan andil besar dalam pemasukan devisa di luar sektor minyak dan gas bumi. Komoditi ini juga menyerap tenaga kerja yang cukup besar dan mampu memberikan kemakmuran bagi masyarakat yang mengusahakannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian ampas kopi dan interval penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *pre nursery*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan dan 2 faktor perlakuan, faktor pertama ampas kopi: K₀: tanpa pupuk (kontrol), K₁: 200 g/polybag, K₂: 250 g/polybag dan K₃: 300 g/polybag, faktor kedua interval penyiraman : P₀: penyiraman sesuai standar, P₁: penyiraman 1 hari sekali, P₂: penyiraman 2 hari sekali dan P₃: penyiraman 3 hari sekali, dengan 3 ulangan.

Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), volume akar (ml³), berat basah tanaman bagian atas (g), berat basah tanaman bagian bawah (g), berat kering tanaman bagian atas (g), berat kering tanaman bagian bawah (g). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan daftar sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil menunjukkan bahwa ampas kopi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pembibitan awal *pre nursery* pada seluruh amatan parameter, K₃ dengan dosis 300 g/polybag merupakan dosis terbaik pada seluruh amatan parameter, namun pada interval penyiraman tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pembibitan awal *pre nursery* pada seluruh amatan parameter yang diukur. Interaksi antar ampas kopi dan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pembibitan awal *pre nursery* pada seluruh parameter pengamatan yang diamati.

SUMMARY

Rahmad Ramadhan, "The Influence of Giving Coffee Grounds and Watering Intervals on the Growth of Oil Palm Plants (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Pre Nursery" Supervised by : Farida Hariani, S.P., M.P., as the head of the supervisory commission and Ir. Risnawati, M.M., as a member of the thesis supervisory committee. The research was carried out at the Growth Center Jalan Peratun No.1, Kenangan Baru, Percut Sei Tuan District, Deli Serdang Regency, North Sumatra with an altitude of ± 25 meters above sea level from April to July 2022.

Palm oil is one of the plantation sub-sector commodities that contributes greatly to foreign exchange earnings outside the oil and gas sector. This commodity also absorbs a large enough workforce and is able to provide prosperity for the people who cultivate it. The purpose of this study was to determine the effect of coffee grounds and watering intervals on the growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in pre-nursery. This study used a factorial randomized block design (RAK) with 3 replications and 2 treatment factors, the first factor being coffee grounds: K₀: without fertilizer (control), K₁: 200 g/polybag, K₂: 250 g/polybag and K₃: 300 g/ polybag, the second factor is watering interval: P₀: watering according to standard, P₁: watering once a day, P₂: watering every 2 days and P₃: watering every 3 days, with 3 replications.

The parameters measured were plant height (cm), number of leaves (strands), leaf area (cm²), root volume (ml³), wet weight of the upper plant (g), wet weight of the lower plant (g), dry weight of the lower plant. top (g), dry weight of the bottom plant (g). Observational data were analyzed using a list of variances and followed by a mean difference test according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that coffee grounds had an effect on the growth of oil palm plants in the early pre-nursery nurseries on all parameters observed, K₃ with a dose of 300 g/polybag was the best dose for all parameters observed, but the watering interval had no effect on the growth of oil palm plants in the early nurseries. pre-nursery on all parameters measured. The interaction between coffee grounds and watering intervals did not affect the growth of oil palm plants in the early pre-nursery nursery on all observed parameters.

RIWAYAT HIDUP

Rahmad Ramadhan, lahir pada tanggal 23 Desember 1999 di Medan. Anak dari pasangan Ayahanda Alm. Bachtiar Nasution dan Ibunda Nila Wati yang merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2012 menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDS) di SDS 059 Al Wasliyah Jl. Jendral Ahmad Yani Kecamatan Bagan Batu, Kabupaten Rohil, Provinsi Riau.
2. Tahun 2015 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMPN) di SMP N 16 Medan, Jl. Karya II No.3 Karang Berombak, Provinsi Sumatera Utara.
3. Tahun 2018 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMAN) di SMAN 1 Jl. Sisingamangaraja, Kecamatan Bagan Batu, Kabupaten Rohil, Provinsi Riau.
4. Tahun 2018 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 2018.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU tahun 2018.
3. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri di Desa Jambur Pulau,

Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara, pada bulan September tahun 2021.

4. Mengikuti Uji Kompetensi Kewirausahaan di UMSU pada tahun 2020.
5. Mengikuti Ujian *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) di UMSU pada tahun 2021.
6. Melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN IV. Unit Adolina, Kelurahan Batang Terap, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara, pada bulan Agustus tahun 2021.
7. Melaksanakan Penelitian dan Praktik skripsi di Growth Center Jalan Peratun No.1, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan ketinggian ± 25 Mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2022.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'allah yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian. Tidak lupa penulis hantarkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam. Adapun judul skripsi adalah "**Pengaruh Pemberian Ampas Kopi dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery**".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Wakil Dekan 1 Program Studi Agroteknologi 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 Farida Hariani, S.P., M.P., selaku Ketua komisi pembimbing skripsi.
5. Ibu Ir. Risnawati, M.M., selaku Anggota komisi pembimbing skripsi.
6. Pegawai Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan dukungan penuh dalam menyelesaikan skripsi baik moral maupun material.
8. Seluruh teman-teman stambuk 2018 seperjuangan terkhusus Agroteknologi yang telah membantu dan mewarnai kehidupan kampus.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam skripsi, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak dalam rangka penyempurnaan skripsi.

Medan, 09 September 2022

Rahmad Ramadhan

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Botani Tanaman Kelapa Sawit.....	5
Morfologi Tanaman Kelapa Sawit.....	5
Syarat Tumbuh Tanaman	6
Iklim	6
Tanah.....	6
Peranan Ampas Kopi	6
Peranan Interval Penyiraman	7
BAHAN DAN METODE	9
Tempat dan Waktu	9
Bahan dan Alat.....	9
Metode Penelitian	9

Metode Analisa Data.....	10
Pelaksanaan Penelitian.....	11
Analisis Tanah.....	11
Analisis Ampas Kopi	11
Persiapan Lahan	11
Pembuatan Naungan.....	12
Persiapan Media Tanam	12
Penyediaan Ampas Kopi dan Aplikasi Ampas Kopi	12
Penyusunan Polybag	12
Seleksi Kecambah dan Penanaman.....	13
Interval Penyiraman	13
Pemeliharaan Tanaman	14
Penyisipan	14
Penyiangan	14
Interval Penyiraman	14
Pengendalian Hama dan Penyakit	14
Parameter Pengamatan	14
Tinggi Tanaman (cm).....	14
Jumlah Daun (helai)	15
Luas Daun (cm ²).....	15
Volume Akar (ml ³).....	15
Berat Basah Tanaman Bagian Atas (g)	15
Berat Kering Tanaman Bagian Atas (g)	16
Berat Basah Tanaman Bagian Bawah (g)	16
Berat Kering Tanaman Bagian Bawah (g)	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST	18
2.	Jumlah Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 4, 8 dan 12 MST	22
3.	Luas Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST	26
4.	Volume Akar dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST	30
5.	Berat Basah Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi dengan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST	34
6.	Berat Basah Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi dengan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST	38
7.	Berat Kering Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi dengan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST	42
8.	Berat Kering Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi dengan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 8, 10 dan 12 MST	19
2.	Hubungan Jumlah Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 8 dan 12 MST	23
3.	Hubungan Luas Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST.....	27
4.	Hubungan Volume Akar dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST.....	31
5.	Hubungan Berat Basah Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST	35
6.	Hubungan Berat Basah Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST	39
7.	Hubungan Berat Kering Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST	43
8.	Hubungan Berat Kering Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian	56
2.	Bagan Tanaman Sampel.....	57
3.	Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit	58
4.	Data Analisis Tanah	59
5.	Data Analisis Ampas Kopi.....	60
6.	Data Rataan Tinggi Tanaman Umur 4 MST	61
7.	Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 4 MST	61
8.	Data Rataan Tinggi Tanaman Umur 8 MST	62
9.	Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 8 MST	62
10.	Data Rataan Tinggi Tanaman Umur 12 MST	63
11.	Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 12 MST	63
12.	Data Rataan Jumlah Daun Umur 4 MST	64
13.	Data Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 4 MST.....	64
14.	Data Rataan Jumlah Daun Umur 8 MST	65
15.	Data Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 8 MST.....	65
16.	Data Rataan Jumlah Daun Umur 12MST	66
17.	Data Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 12MST.....	66
18.	Data Rataan Luas Daun Umur 12 MST	67
19.	Data Sidik Ragam Luas Daun Umur 12 MST	67
20.	Data Rataan Volume Akar Umur 12 MST.....	68
21.	Data Sidik Ragam Volume Akar Umur 12 MST	68

22. Data Rataan Berat Basah Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST.....	69
23. Data Sidik Ragam Berat Basah Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST.	69
24. Data Rataan Berat Basah Tanaman Bagian Bawah Umur 12 MST....	70
25. Data Sidik Ragam Berat Basah Tanaman Bagian Bawah Umur 12 MST	70
26. Data Rataan Berat Kering Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST	71
27. Data Sidik Ragam Kering Basah Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST	71
28. Data Rataan Berat Kering Tanaman Bagian Bawah Umur 12 MST ..	72
29. Data Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Bagian Bawah Umur 12 MST	72

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang sejak awal tahun 1980-an dan memiliki prospek yang sangat cerah bagi pembangunan perkebunan nasional. Saat ini kelapa sawit telah menjadi salah satu tanaman pokok perkebunan yang berperan penting dalam penerimaan devisa negara (Elisabeth dan Ginting, 2003). Menurut Nasution *dkk.*, (2014) menambahkan bahwa kelapa sawit merupakan tanaman yang menghasilkan nilai ekonomi per hektar tertinggi di dunia dan sektor ini berpeluang besar untuk berperan menjadi motor pertumbuhan nasional.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi sub sektor perkebunan yang memberikan andil besar dalam pemasukan devisa di luar sektor minyak dan gas bumi. Komoditi ini juga menyerap tenaga kerja yang cukup besar dan mampu memberikan kemakmuran bagi masyarakat yang mengusahakannya. Tanaman ini merupakan sumber penghasil minyak nabati yang digunakan secara luas dalam berbagai industri. Setiap 1 liter minyak kelapa sawit juga mengandung 20% vitamin A, antioksidan dan tokotrienol, selain kaya nutrisi minyak sawit berasal dari tumbuhan yang sangat efisien dibandingkan penghasil minyak nabati lainnya. Disamping digunakan sebagai bahan baku industri pangan.

Tanaman ini termasuk tanaman multiguna. Tanaman tersebut mulai banyak menggantikan posisi penanaman komoditas perkebunan lain, yaitu tanaman karet, kini tersebar di berbagai daerah. Secara umum dapat diindikasikan bahwa pengembangan perkebunan kelapa sawit masih mempunyai prospek harga, ekspor, dan pengembangan produk (Nengsih, Y. 2016).

Kendala yang sering dihadapi petani dalam melakukan teknik budidaya kelapa sawit tahap awal adalah penggunaan tanah yang miskin hara, kurangnya penggunaan pupuk organik dan dominasi pupuk anorganik pada setiap kegiatan budidaya tanaman yang membutuhkan unsur hara untuk mempengaruhi hasil yang diperoleh nantinya. Kecukupan unsur hara disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, unsur hara dapat diperoleh dari penyediaan pupuk anorganik dan organik. Pemberian pupuk anorganik cenderung lebih cepat pengaruhnya, namun pemberian pupuk anorganik yang tidak seimbang dapat menyebabkan penurunan pH tanah, peningkatan konsentrasi garam dalam larutan, kerusakan struktur tanah, penurunan kadar bahan organik tanah juga dapat menyebabkan produktivitas tanah tersebut terganggu (Alvi *dkk.*, 2018).

Pemanfaatan ampas kopi adalah dengan memanfaatkannya sebagai pupuk organik bagi tanaman. Pupuk organik dapat menjadi alternatif penggunaan pupuk anorganik atau pupuk kimia secara berlebihan. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari limbah ampas kopi yang dibuang begitu saja dapat menjadi racun bagi lingkungan jika tidak dimanfaatkan dengan baik karena adanya kandungan kafein, tanin, dan polifenol di dalamnya. Limbah ampas kopi dapat diolah dan dimanfaatkan menjadi bio-oil, biochar, pupuk, dan lain-lain (Tsaniyah dan Daesusi 2021).

Menurut Iqbal *dkk.*, (2018) hasil analisis menunjukkan bahwa dosis ampas kopi yaitu dosis 0 g/polybag (Kontrol), 50 g/polybag, 100 g/polybag, dan 150 g/polybag memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit, artinya kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik tanpa diberi dengan ampas kopi. Perlakuan dengan dosis 150 g/polybag merupakan perlakuan terbaik .

Kelapa sawit di pembibitan membutuhkan air yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Interval penyiraman pada tanaman harus dilakukan secara efektif dan efisien. Efektivitas dan efisiensi pemberian air tidak berarti membiarkan media tergenang air karena dapat menyebabkan pembusukan akar atau batang tanaman. Kelembaban di sekitar akar juga harus dijaga karena akan mempengaruhi penyerapan air dan unsur hara (Sinaga *dkk.*, 2015).

Menurut Haryati, (2003) penyiraman dalam interval yang lama juga dapat mencegah tanah menjadi padat karena sering disiram. Ketahanan tanaman terhadap cekaman air di lapangan dapat dinilai dari ketahanan tanaman terhadap cekaman di pembibitan.

Penelitian ini mengkaji tentang pertumbuhan tanaman kelapa sawit di *Pre Nursery* terhadap pemberian ampas kopi dan interval penyiraman sehingga dapat menyelesaikan permasalahan pertumbuhan kelapa sawit di *Pre Nursery* yang dihadapi saat ini.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian ampas kopi dan Interval penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) di *pre nursery*.

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian ampas kopi terhadap pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan awal *pre nursery*.
2. Ada pengaruh interval penyiraman terhadap pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan awal *pre nursery*.

3. Adanya interaksi pemberian ampas kopi dan interval penyiraman terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery*.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi para petani untuk melakukan pembibitan kelapa sawit.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan tanaman yang berasal dari benua Afrika yang tersebar dari wilayah Afrika Barat hingga ke kawasan Liberia. Adapun Klasifikasi tanaman adalah sebagai berikut:

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Angiospermeae

Ordo : Palmales

Famili : Arecaceae

Genus : *Elaeis*

Species : *Elaeis guineensis* Jacq. (Hartanto, 2011).

Morfologi Tanaman

Tanaman kelapa sawit termasuk ke dalam famili Palmae, subkelas Monocotyledoneae. Beberapa varietas unggul yang umumnya banyak ditanam diantaranya Dura, Psifera, dan Tenera. Tanaman ini termasuk berbiji satu yang memiliki akar serabut, perakaran yang telah terbentuk sempurna memiliki akar primer dengan diameter 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener pada kedalaman 0 - 60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon. Batang berbentuk silinder dengan diameter sekitar 10 cm pada tanaman muda hingga 75 cm pada tanaman tua. Bagian bawah batang lebih besar dari bagian atas itu disebut bonggol dengan diameter 10-20%. Pada sistem generatif tanaman mulai berbunga pada umur 2,5 tahun, tapi umumnya bunga tersebut gugur pada fase awal pertumbuhan generatifnya. Tanaman kelapa

sawit termasuk tanaman *monoecious*, karena itu bunga jantan dan bunga betina terletak pada satu pohon (Widanarko dan Efendi, 2011).

Syarat Tumbuh Tanaman

Kelapa sawit merupakan jenis tanaman tropis yang dapat tumbuh dengan baik di wilayah Indonesia yang beriklim panas, namun sebelum memutuskan untuk mulai membuka lahan, perlu diketahui kesesuaian lahan agar tanaman dapat tumbuh secara optimal, daerah pengembangan tanaman yang sesuai berada pada 15° LU-15° LS, ketinggian yang ideal berkisar antara 0-400 mdpl, curah hujan sebesar 2.000-2.500 mm pertahun, suhu optimum adalah 29-30 °C, intensitas sinar matahari sekitar 5-7 jam perhari dengan rata-rata penyinaran 6 jam perhari, kelembaban optimum sekitar 80% -90%. Tanaman dapat tumbuh dengan baik di daerah-daerah tropis. Media tanam merupakan salah satu faktor eksternal yang berfungsi menyediakan unsur hara dan air bagi tanaman serta pH tanah 5,5 - 6,0. Campuran media tanam dapat memperbaiki kekurangan yang terdapat pada setiap media, antara lain kemampuan dalam penyediaan hara tanaman (Sihotang, 2018).

Peranan Ampas Kopi

Salah satu peranan dari ampas kopi yaitu dapat dijadikan pupuk organik yang memiliki nilai ekonomis dan ramah lingkungan. Ampas kopi mampu menambah asupan nitrogen dan fosfor yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga tumbuh sehat. Ampas kopi mengandung 1,2% Nitrogen, 0,02% Fosfor, dan 0,35% Kalium. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tanaman, terlebih saat pertumbuhan vegetatif, daun, akar, dan batang. Apabila unsur nitrogen dalam tanah tercukupi, jumlah klorofil akan meningkat sehingga mampu meningkatkan

aktivitas fotosintesis. Fosfor mempengaruhi metabolisme sehingga pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel berjalan dengan lancar. Sementara itu kalium bermanfaat dalam aktivasi enzim, fotosintesis, transport gula, dan pembentukan protein (Indayani, 2019).

Ampas kopi memiliki berbagai macam manfaat, terutama bagi tanaman karena ampas kopi mengandung Nitrogen, Fosfor dan Kalium (NPK) yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat menyuburkan tanah. Putri, (2017) menyatakan bahwa ampas kopi mengandung 1,2% Nitrogen, 0,02% Fosfor dan 0,35% Kalium. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tanaman yang baik untuk pertumbuhan vegetatif, daun, akar, dan batang. Apabila unsur nitrogen dalam tanah tercukupi, jumlah klorofil akan meningkat sehingga mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis. Fosfor mempengaruhi metabolisme sehingga pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel berjalan dengan lancar. Sementara itu kalium bermanfaat dalam aktivasi enzim, fotosintesis, transport gula, dan pembentukan protein.

Peranan Interval Penyiraman

Penyiraman pada tanaman sangat penting dilakukan untuk menjaga kesuburan dan kelembaban tanah. Menyiram tanaman tidak boleh dilakukan dengan asal asalan, kelebihan atau kekurangan air dapat mengurangi daya tahan maupun menyebabkan kematian pada tanaman. Menyebabkan adanya interval penyiraman untuk mengontrol waktu dalam melakukan penyiraman. Menurut Ichsan *dkk.*, (2012). Hal ini dikarenakan interval penyiraman dapat diatur waktunya sesuai dengan kemampuan tanah menahan air dan evapotranspirasi tanaman. Interval penyiraman dapat dilakukan dengan selang waktu yang lebih

lama hal ini akan mengurangi biaya pemeliharaan di lapangan dan menghemat pemakaian air serta menghindari tanaman dari kekurangan unsur hara karena terjadinya pencucian pada penyiraman dengan interval yang pendek dan Penyiraman dengan interval yang panjang juga dapat menghindari tanah di pembibitan yang menjadi padat karena penyiraman yang sering dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Growth Center Jalan Peratun No.1, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan ketinggian ± 25 Mdpl.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kelapa sawit, ampas kopi, air, polybag 20 x 20 dan paranet.

Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, meteran, tali plastik, gunting, plang sampel, gembor, alat tulis dan timbangan analitik.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan, faktor yang diteliti adalah:

1. Faktor pemberian ampas kopi terdiri dari 4 taraf :

K_0 : Tanpa pemberian ampas kopi (Kontrol)

K_1 : Pemberian ampas kopi 200 gr/polybag

K_2 : Pemberian ampas kopi 250 gr/polybag

K_3 : Pemberian ampas kopi 300 gr/polybag

2. Faktor interval penyiraman air terdiri dari 4 taraf :

P_0 : Penyiraman sesuai standar (Kontrol)

P_1 : Penyiraman 1 hari sekali

P_2 : Penyiraman 2 hari sekali

P₃ : Penyiraman 3 hari sekali

Jumlah kombinasi perlakuan adalah 16 kombinasi, yaitu:

K₀P₀ K₁P₀ K₂P₀ K₃P₀

K₀P₁ K₁P₁ K₂P₁ K₃P₁

K₀P₂ K₁P₂ K₂P₂ K₃P₂

K₀P₃ K₁P₃ K₂P₃ K₃P₃

Jumlah ulangan : 3 Ulangan

Jumlah tanaman per plot : 4 Tanaman

Jumlah sampel tanaman 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 polibeg : 30 cm x 30 cm

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial untuk melihat pengaruh Pemberian ampas kopi dan interval penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan awal (*Pre nursery*). Jika hasil berbeda nyata (signifikan) dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5%.

Model linier untuk analisis kombinasi menurut Gomez and Gomez (2010) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + K_j + P_k + (KP)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

- Y_{ijk}** : Hasil pengamatan dari faktor ampas kopi taraf ke-j dan interval penyiraman taraf ke-k pada blok ke-i
- μ** : Nilai tengah
- α_i** : Pengaruh dari blok taraf ke-i
- K_j** : Pengaruh dari faktor ampas kopi taraf ke-j
- P_k** : Pengaruh dari faktor interval penyiraman taraf ke-k
- (KP)_{jk}** : Pengaruh interaksi dari faktor ampas kopi taraf ke-j dan interval penyiraman ke-k
- ε_{ijk}** : Pengaruh galat dari ampas kopi taraf ke-j dan interval penyiraman ke-k faktor blok taraf ke-i

Pelaksanaan Penelitian

1. Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan sebelum penanaman dengan cara mengambil tanah yang akan di uji dan dibawa ke socfindo untuk melihat kandungan hara yang terdapat didalam tanah. Uji analisis tanah dapat dilihat pada lampiran halaman 59.

2. Analisis Ampas Kopi

Sebelum digunakan sebagai media tanam, ampas kopi di analisis terlebih dahulu. Tujuan dari analisis kandungan hara yang terdapat pada ampas kopi. Uji analisis ampas kopi dapat dilihat pada lampiran halaman 60.

3. 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.

4. Pembuatan Naungan

Naungan dibuat dengan menggunakan bambu atau kayu diberi paranet. Tinggi naungan yaitu pada bagian depan 2 meter dan bagian belakang 1,6 meter. Naungan dibuat untuk menghindari siraman air hujan dan terik sinar matahari langsung yang dapat mengganggu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

5. 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.

6. Penyediaan Ampas Kopi dan Aplikasi Ampas Kopi

Ampas kopi yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 40 kg dengan jenis kopi robusta dan arabika diperoleh dari Cafe Seneca Studio Jl. Gurila dan café Sarala Jl. Madio Santosa. Ampas Kopi yang telah disiapkan sebelumnya dicampur dengan tanah top soil yang dimasukkan ke dalam masing-masing polybag dengan dosis Ampas Kopi 200g, 250g, dan 300g/polybag. Polybag yang telah diisi dengan media kemudian diberi label dan disusun rapi pada petakan yang telah disediakan sesuai dengan lay out perlakuan. Polybag yang

telah diisi media disiram air hingga kapasitas lapangan.

7. Penyusunan 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.

8. 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.

9. Interval Penyiraman Air

Interval penyiraman air dimulai ketika bibit berusia 30 hst dengan interval setiap hari 2x (kontrol), 1 hari sekali, 2 hari sekali, 3 hari sekali sampai umur tanaman 90 hst. Sebelumnya penyiraman dilakukan sesuai

standard yaitu 2x sehari hal ini di karenakan perlakuan yang saya uji di mulai ketika umur tanaman sudah 30 hst.

10. Pemeliharaan

a. Penyisipan

Penyisipan bibit yang telah ditanam dilakukan apabila bibit terserang hama penyakit (rusak) atau mati dan dilakukan 2 minggu setelah tanam. Hal tersebut dilakukan bertujuan agar bibit tetap tumbuh seragam.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut gulma yang tumbuh di dalam dan di sekitar polybag sesuai dengan kebutuhan.

c. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari sampai bibit berusia 30 hst.

d. Pengendalian hama dan penyakit

Penyakit yang menyerang bibit kelapa sawit pada penelitian yang dilakukan adalah busuk daun dan dikendalikan secara mekanis dengan menggunting bagian daun yang terserang dan secara kimiawi menggunakan pestisida Amistar Top 325 SC dengan dosis 3 tetes per liter air.

11. Parameter Pengamatan

a) Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi bibit dilakukan dua minggu sekali sampai akhir penelitian mulai dari bibit berumur 4 mst sampai 12 mst dengan cara mengukurnya dari pangkal batang sampai ujung tajuk bibit dengan menggunakan penggaris.

b) Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung ketika daun telah membuka sempurna, pada saat tanaman berumur 4 MST dengan interval 4 minggu sekali sampai tanaman berumur 12 MST.

c) Luas daun (cm²)

Pengukuran total luas daun dilakukan pada akhir penelitian yaitu pada saat bibit berumur 3 bulan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan leaf area meter di laboratorium.

d) Volume Akar (ml³)

Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian yaitu saat bibit berumur 3 bulan dengan cara memasukkan akar ke dalam gelas ukur yang telah terisi air. Selisih volume air antara sebelum dan setelah akar dimasukkan merupakan volume akar.

e) Berat Basah Tanaman Bagian Atas (g)

Pengamatan berat basah tanaman bagian atas dilakukan diakhir penelitian yaitu saat bibit berumur 3 bulan dengan memotong bagian batang tanaman sampai ke bagian ujung tajuk tanaman.

Kemudian dicuci dan dikering anginkan, selanjutnya bagian tersebut ditimbang menggunakan timbangan analitik.

f) Berat kering Tanaman Bagian Atas (g)

Pengamatan berat kering dilakukan diakhir penelitian yaitu pada saat bibit berumur 3 bulan dengan Bagian tanaman yang telah di potong dan ditimbang berat segarnya, kemudian di oven dengan suhu 70° C kurang lebih 24 jam sampai mencapai berat konstan dan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik untuk mendapatkan berat kering nya.

g) Berat Basah Tanaman Bagian Bawah (g)

Pengamatan berat basah tanaman bagian bawah dilakukan diakhir penelitian yaitu pada saat bibit berumur 3 bulan dengan memotong bagian batang tanaman sampai ke bagian ujung akar tanaman.kemudian dicuci dan dikering anginkan, selanjutnya bagian tersebut ditimbang menggunakan timbangan analitik.

h) Berat kering Tanaman Bagian Bawah (g)

Pengamatan berat kering bibit dilakukan diakhir penelitian yaitu pada saat bibit berumur 3 bulan dengan cara di oven dengan suhu 70° C kurang lebih 24 jam sampai mencapai berat konstan, kemudian dilakukan penimbangan menggunakan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan tinggi tanaman setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 4, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 6-11.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 8 dan 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Namun, pada interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 4, 8 dan 12 MST, demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 4 sampai 12 MST. Tinggi Tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

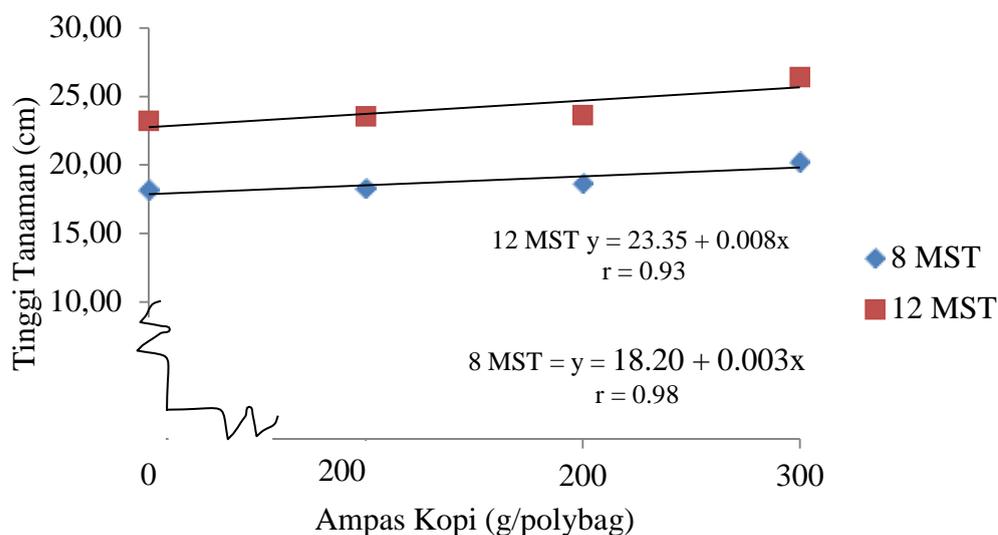
Berdasarkan Tabel 1, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran tinggi tanaman umur 8 dan 12 MST. Hasil terbaik untuk tinggi tanaman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K_3 (26.41 cm) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K_2 (23.65 cm) K_1 (23.54 cm). Namun perlakuan K_3 berbeda nyata dengan perlakuan K_0 (23.21 cm) yang memiliki tinggi tanaman terendah.

Tabel 1. Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 4, 8 dan 12 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)		
	4	8	12
Ampas Kopi			
	.....(cm).....		
K ₀	7.97	18.16 b	23.21 b
K ₁	8.13	18.30 ab	23.54 ab
K ₂	8.16	18.69 ab	23.65 ab
K ₃	8.24	20.22 a	26.41 a
Interval Penyiraman			
P ₀	8.09	18.59	23.93
P ₁	8.08	18.56	23.73
P ₂	8.46	19.32	24.50
P ₃	7.87	18.90	24.65
Interaksi (K x P)			
K ₀ P ₀	8.17	18.38	23.42
K ₀ P ₁	8.27	17.77	22.28
K ₀ P ₂	8.77	17.46	23.31
K ₀ P ₃	6.69	19.03	23.82
K ₁ P ₀	8.09	18.16	23.24
K ₁ P ₁	8.30	18.36	23.08
K ₁ P ₂	8.26	19.98	22.73
K ₁ P ₃	7.87	16.71	25.10
K ₂ P ₀	8.30	18.04	23.33
K ₂ P ₁	7.51	18.79	23.69
K ₂ P ₂	8.83	18.20	25.23
K ₂ P ₃	7.99	19.73	22.34
K ₃ P ₀	7.80	19.78	25.70
K ₃ P ₁	8.22	19.34	25.87
K ₃ P ₂	7.98	21.63	26.73
K ₃ P ₃	8.94	20.12	27.34

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

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopimerupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan tinggi tanaman dengan perlakuan ampas kopi pada umur 8 dan 12 MST terdapat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Hubungan Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur dan 12 MST

Berdasarkan Gambar 1, tinggi tanaman umur 8, 10 dan 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan kuadrat positif pada umur 8 MST dengan persamaan $\hat{y} = 18.20 + 0.003x$ dengan nilai $r = 0.98$, umur 12 MST dengan persamaan $\hat{y} = 23.35 + 0.008x$ dengan nilai $r = 0.93$. Dari Gambar 1 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada tinggi tanaman yaitu terdapat pada perlakuan K_3 dengan rata-rata (26.41 cm). Dimana semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka pertumbuhan tinggi tanaman akan meningkat.

Unsur hara makro seperti N, P dan K merupakan unsur hara yang sangat berperan penting terhadap pertumbuhan tanaman khususnya pertumbuhan vegetatif pada bibit kelapa sawit. Saragih *dkk.*, (2013) menyatakan bahwa tinggi tanaman akan meningkat seiring dengan penambahan nutrisi N serta berjalannya waktu. Nitrogen merupakan komponen asam amino, asam nukleat, dan klorofil (Boroomand dan Grouh, 2012) yang mempercepat pertumbuhan keseluruhan, khususnya pada batang dan daun. Elemen P berperan dalam sel divisi dan ekstensi

untuk meningkatkan tinggi tanaman. Penambahan unsur K dapat memacu pertumbuhan tanaman di tingkat awal, memperkuat kekakuan batang dengan demikian dapat mengurangi risiko tanaman rebah dan tidak mudah jatuh.

Unsur hara esensial tersebut yang terkandung di dalam ampas kopi berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit. Ampas kopi juga diketahui mengandung unsur hara makro, dimana unsur-unsur hara ini yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adi *dkk.*, (2018) yang menjelaskan bahwa ampas kopi mengandung unsur hara 2,28% nitrogen, fosfor 0,06% dan 0,6% kalium. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan vegetatif pada bibit tanaman kelapa sawit meningkat seiring dengan bertambahnya hara yang diberi.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran tinggi tanaman umur 4, 8 dan 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran tinggi tanaman pada perlakuan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P₃ dengan interval 3 kali sehari (24.65 cm) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf P₁ dengan interval 1 hari penyiraman tinggi tanaman mencapai (23.73 cm). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurlaili *dkk.*, (2017) yang menyatakan bahwa pemberian interval air dalam kondisi optimal memungkinkan hormon tertentu bekerja secara aktif dalam dinding sel untuk merentang. Keberadaan hormon perentang sel memacu sel-sel untuk memanjang dan dinding sel bertambah tebal. Dinding sel yang memanjang dan menebal ini terjadi sebagai akibat menumpuknya selulosa tambahan yang terbuat dari gula. Jadi kalau tanaman

membuat sel-sel baru maka akan mempercepat pertumbuhan batang, daun dan sistem perakaran. Pemberian air yang dibawah kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman, akan berakibat tanaman akan terhambat pertumbuhannya ataupun terhambat untuk memasuki fase vegetatif selanjutnya.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran tinggi tanaman umur 4, 8 dan 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran tinggi tanaman pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃P₃ (27.34 cm) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K₀P₁ (22.28 cm). Salah satu faktor yang mempengaruhi tidak nyatanya interaksi yaitu diduga pemupukan yang tidak tepat serta unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga pada dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rochman, (2019) yang menyatakan bahwa faktor yang menghambat pertumbuhan tanaman salah satunya pemupukan yaitu dosis yang tidak tepat, waktu pemupukan, jenis dan umur tanaman. Hal ini yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman terhambat.

Jumlah Daun (Helai)

Data pengamatan jumlah daun setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 4, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 12-17.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 8 dan 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun. Namun, pada interval

penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 4, 8 dan 12 MST, demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 4, 8 dan 12 MST. Jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2.

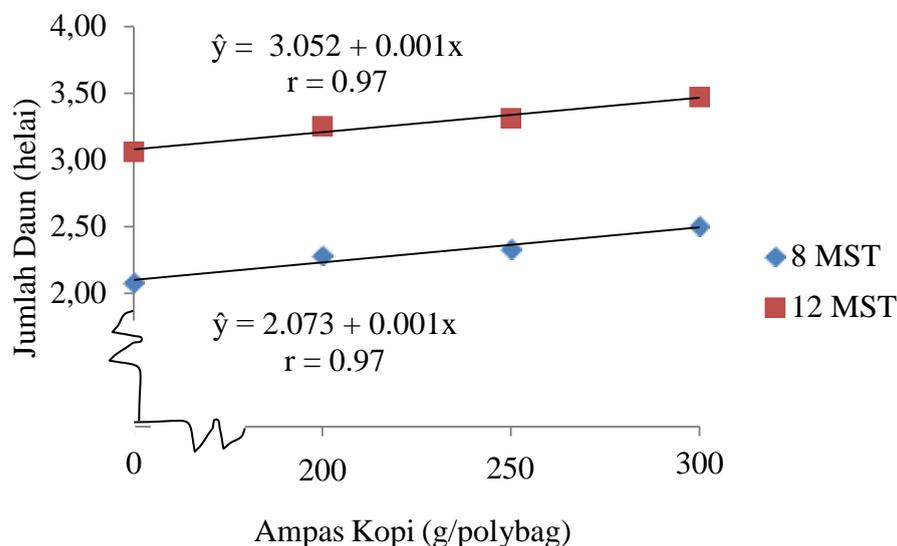
Tabel 2. Jumlah Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 4, 8 dan 12 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanama (MST)		
	4	8	12
Ampas Kopi			
	.....(helai).....		
K ₀	1.14	2.08 b	3.06 b
K ₁	1.31	2.28 ab	3.25 ab
K ₂	1.33	2.33 ab	3.31 ab
K ₃	1.36	2.50 a	3.47 a
Interval Penyiraman			
P ₀	1.42	2.47	3.44
P ₁	1.19	2.19	3.19
P ₂	1.25	2.31	3.25
P ₃	1.28	2.22	3.19
Interaksi (K x P)			
K ₀ P ₀	1.22	2.33	3.22
K ₀ P ₁	1.11	2.11	3.11
K ₀ P ₂	1.00	2.00	3.00
K ₀ P ₃	1.22	1.89	2.89
K ₁ P ₀	1.67	2.56	3.44
K ₁ P ₁	1.22	2.11	3.22
K ₁ P ₂	1.11	2.22	3.11
K ₁ P ₃	1.22	2.22	3.22
K ₂ P ₀	1.33	2.33	3.33
K ₂ P ₁	1.22	2.22	3.11
K ₂ P ₂	1.44	2.44	3.44
K ₂ P ₃	1.33	2.33	3.33
K ₃ P ₀	1.44	2.67	3.78
K ₃ P ₁	1.22	2.33	3.33
K ₃ P ₂	1.44	2.56	3.44
K ₃ P ₃	1.33	2.44	3.33

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

Berdasarkan Tabel 2, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran jumlah daun umur 8 dan 12 MST. Hasil terbaik untuk jumlah daun pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃ (3.47 helai) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (3.31 helai) K₁ (3.25 helai). Namun perlakuan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (3.06 helai) yang memiliki jumlah daun terendah terendah.

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan jumlah daun dengan perlakuan ampas kopi pada umur 8 dan 12 MST terdapat pada (Gambar 2).



Gambar 2. Hubungan Jumlah Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 8 dan 12 MST

Berdasarkan Gambar 2, jumlah daun pada bibit kelapa sawit umur 8 dan 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan linear positif pada umur 8 MST dengan persamaan $\hat{y} = 2.073 + 0.001x$ dengan nilai $r = 0.97$ dan umur 12 MST dengan persamaan $\hat{y} = 3.052 + 0.001x$ dengan nilai $r = 0.97$. Dari Gambar 2 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada jumlah

daun yaitu terdapat pada perlakuan K_3 dengan rata-rata (3.47 helai). Dimana semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit akan meningkat.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa dengan semakin bertambahnya dosis ampas kopi yang diberikan maka ketersediaan hara juga semakin meningkat, sehingga pertumbuhan jumlah 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. Hal ini sesuai dengan pernyataan Indayani, (2019) yang menyatakan bahwa Ampas kopi mengandung 1,2% Nitrogen, 0,02% Fosfor, dan 0,35% Kalium. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tanaman, terlebih saat pertumbuhan vegetatif, daun, akar, dan batang. Apabila unsur nitrogen dalam tanah tercukupi, jumlah klorofil akan meningkat sehingga mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis. Fosfor mempengaruhi metabolisme sehingga pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel berjalan dengan lancar. Sementara itu kalium bermanfaat dalam aktivasi enzim, fotosintesis, transport gula, dan pembentukan protein.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran jumlah daun bibit tanaman kelapa sawit umur 4, 8 dan 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran jumlah daun bibit kelapa sawit pada perlakuan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P_0 tanpa dilakukan penyiraman jumlah daun sebanyak (3.44 helai) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf P_3 dengan interval 3 hari penyiraman jumlah daun mencapai (3.19 helai). Pemberian interval

penyiraman tidak berpengaruh terhadap parameter jumlah daun. Hal ini disebabkan karena kandungan air yang dibutuhkan tanaman tidak tercukupi sehingga mengakibatkan pertumbuhan jumlah daun terhambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ariyanti *dkk.*, (2018) yang menyatakan bahwa ketersediaan air dalam media tanam sangat penting mengingat bahwa kurangnya air bagi pertumbuhan kelapa sawit dapat menghambat pembentukan pelepah daun, klorosis, pelepah daun terkulai dan pupus patah.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran jumlah daun umur 4, 8 dan 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran jumlah daun pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K_3P_0 (3.78 helai) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K_0P_3 (2.89helai).

Salah satu faktor yang mendukung dalam perkembangan suatu tanaman yaitu pemupukan, dimana pemupukan ini berfungsi sebagai pemasok unsur hara yang sedikit terdapat dalam tanah, sehingga perlu dilakukannya pemupukan sebagai pemicu perkembangan suatu tanaman agar tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Firmansyah *dkk.*, (2017) yang menyatakan bahwa fungsi unsur hara makro elemen primer N, yaitu untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan pembentukan klorofil. Unsur hara P untuk pendewasaan tanaman dan pertumbuhan akar, dan K merupakan unsur pembangun dinding sel, mengatur membuka-menutupnya pada stomata daun, dan kekuatan tangkai serta batang tanaman, serta resistensi terhadap serangan

penyakit. Bila ketiga unsur hara ini tidak tersedia atau tersedia terlalu lambat serta berada tidak dalam keseimbangan maka pembentukan jumlah daun serta perkembangan tanaman lainnya akan terhambat.

Luas Daun (cm²)

Data pengamatan luas daun setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 18-19.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun. Namun, pada interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun pada umur 12 MST, demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter luas daun pada umur 12 MST. Luas daun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST

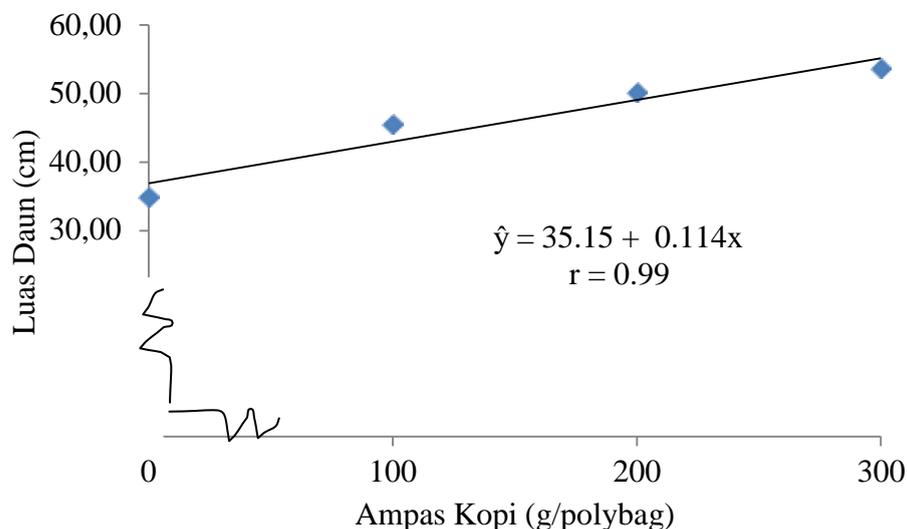
Perlakuan Interval Penyiraman	Ampas Kopi				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
	.....(cm ²).....				
P ₀	36.49	48.83	52.77	53.79	47.97
P ₁	43.98	47.45	43.18	48.87	45.87
P ₂	30.09	43.01	44.97	47.55	41.41
P ₃	29.06	42.79	59.63	64.37	48.96
Rataan	34.91 b	45.52 ab	50.14 ab	53.64 a	46.05

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

Berdasarkan Tabel 3, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran luas daun umur 12 MST. Hasil terbaik untuk luas daun pada bibit tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃ (53.64 cm²) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (50.14 cm²) dan K₁ (45.52 cm²). Namun

perlakuan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (34.91 cm²) yang memiliki luas daun terendah.

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan luas daun dengan perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST terdapat pada (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan Luas Daun dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST

Berdasarkan Gambar 3, luas daun pada bibit kelapa sawit pada umur 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 35.15 + 0.114x$ dengan nilai $r = 0.99$. Dari Gambar 3 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada luas daun yaitu terdapat pada perlakuan K₃ dengan rata-rata (53.64 cm²). Dimana Semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka pertumbuhan luas daun bibit kelapa sawit akan meningkat.

Berdasarkan hasil analisis statistik pemberian ampas kopi memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga karena hara yang terkandung pada ampas kopi memberikan hara yang sesuai dibutuhkan oleh tanaman, sehingga

pertumbuhan tanaman dapat berjalan dengan baik. Unsur hara makro sangat berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif, salah satu unsur hara makro yang sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Hal ini sesuai dengan pernyataan Iqbal *dkk.*, (2018) yang menyatakan bahwa apabila semua unsur yang dibutuhkan tanaman, terutama unsur nitrogen, fosfor dan kalium cukup tersedia di dalam tanah, maka pertumbuhan tanaman dapat berjalan lancar dan normal. Tersedianya hara dalam tanah sangat mempengaruhi luas daun pada bibit tanaman kelapa sawit.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran luas daun bibit tanaman kelapa sawit umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran luas daun bibit kelapa sawit pada perlakuan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P₃ dengan interval penyiraman 3 hari sekali, luas daun mencapai (48.96 cm²) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf P₂ dengan interval 2 hari penyiraman luas daun mencapai (41.41 cm²). Air merupakan faktor penting dalam memicu pertumbuhan luas daun pada tanaman, semakin rendahnya ketersediaan air dalam tanah maka akan memperlambat kinerja pada bagian tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ariyanti *dkk.*, (2018) yang menyatakan bahwa Ketersediaan air dalam tanah dapat dikelola dengan baik melalui kegiatan penyiraman. Frekuensi penyiraman yang terlalu panjang akan menimbulkan kekeringan sehingga dapat memperlambat pertumbuhan tanaman baik pada bagian vegetatif maupun generatif.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran luas daun umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran luas daun pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃P₃ (64.37cm²) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K₀P₃ (29.06 cm²).

Kelebihan atau kekurangan unsur hara yang dibutuhkan tanaman akan memberikan dampak negatif pada tanaman, baik pada pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Hal ini diduga karena kurang tepatnya dosis yang diberikan pada tanaman, sehingga memberikan hasil yang kurang optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitrianti *dkk.*, (2018) yang menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik dan memberikan hasil yang maksimal apabila hara yang tersedia cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman, penambahan unsur hara yang berlebihan akan memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif yang sebanding dengan unsur hara yang diberikan.

Volume Akar (ml³)

Data pengamatan volume akar setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 20-21.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter volume akar. Namun, pada interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar pada umur 12 MST,

demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter volume akar pada umur 12 MST. Volume akar dapat dilihat pada Tabel 4.

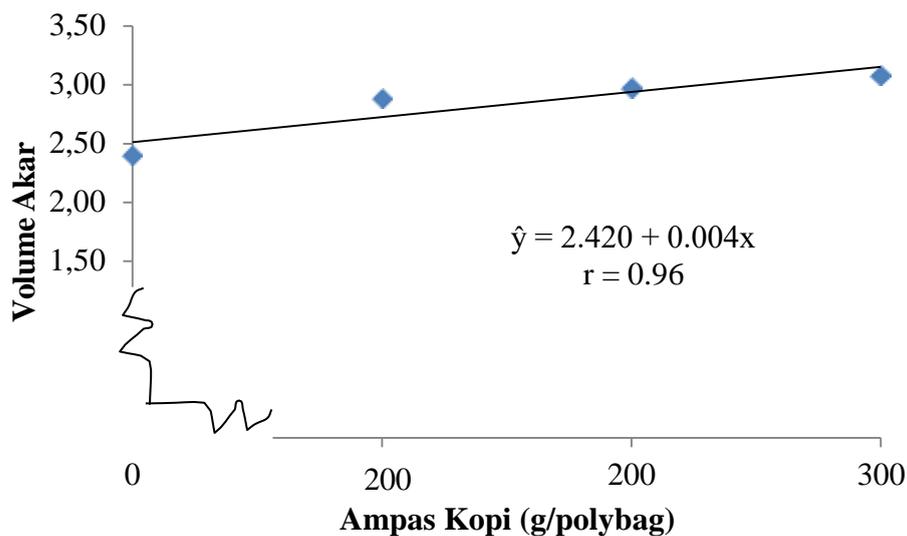
Tabel 4. Volume Akar dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST

Perlakuan Interval Penyiraman	Ampas Kopi				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
	.....(ml ³).....				
P ₀	2.50	3.39	3.06	2.78	2.93
P ₁	2.56	2.89	3.28	2.67	2.85
P ₂	2.67	2.83	2.39	3.17	2.76
P ₃	1.89	2.39	3.17	3.72	2.79
Rataan	2.40 b	2.88 ab	2.97 ab	3.08 a	2.83

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

Berdasarkan Tabel 4, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran volume akar umur 12 MST. Hasil terbaik untuk volume akar pada bibit tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃ (3.08 ml³) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (2.97 ml³) dan K₁ (2.88 ml³). Namun perlakuan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (2.40 ml³) yang memiliki volume akar terendah.

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan volume akar dengan perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST terdapat pada (Gambar 4).



Gambar 4. Hubungan Volume Akar dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST

Berdasarkan Gambar 4, volume akar pada bibit kelapa sawit umur 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan kuadratik positif dengan persamaan $\hat{y} = 2.420 + 0.004x$ dengan nilai $r = 0.96$. Dari Gambar 4 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada volume akar yaitu terdapat pada perlakuan K_3 dengan rata-rata (3.08 ml^3). Dimana semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka pertumbuhan volume akar pada bibit kelapa sawit akan meningkat.

Pada perlakuan K_3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K_2 dan K_1 , namun berbeda nyata dengan K_0 tanpa diberi ampas kopi. Unsur hara yang terdapat pada media tanam dapat memberikan pengaruh terhadap volume akar pada umur 12 MST dengan hasil terbaik. Selain itu, penambahan bahan organik melalui ampas kopi mampu meningkatkan parameter volume akar pada bibit kelapa sawit. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ampas kopi mampu mendukung pertumbuhan volume akar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nasution *dkk.*, (2014) yang menyatakan bahwa sistem perakaran tanaman dapat dipengaruhi

oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Selain itu, faktor lingkungan juga mempengaruhi sistem perakaran adalah kelembaban tanah, suhu tanah, kesuburan tanah, keasaman tanah (pH), aerasi tanah, kompetisi dan interaksi perakaran.

Menurut Tsaniyah dan Daesusi, (2021) menambahkan bahwa ampas kopi memiliki kandungan hara nitrogen sebesar 2,28%, fosfor 0,06% dan kalium sebesar 0.6% yang dapat menyuburkan tanah sehingga dapat dijadikan pupuk organik. Hal ini yang mempengaruhi parameter volume akar berpengaruh ketika diaplikasikan pupuk organik dari ampas kopi.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran volume akar bibit tanaman kelapa sawit umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran volume akar bibit kelapa sawit pada perlakuan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P_0 (2.93 ml³) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf P_2 (2.76 ml³). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan *dkk.*, (2017) yang menyatakan bahwa rendahnya jumlah air akan menyebabkan terbatasnya perkembangan akar, sehingga mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Cekaman kekeringan akan mengakibatkan rendahnya laju penyerapan air oleh akar tanaman. Ketidak seimbangan antara penyerapan air oleh akar dan kehilangan air akibat transpirasi membuat tanaman menjadi layu. Tanaman dapat mengalami defisit air pada kondisi lingkungan tertentu. Defisit air berarti terjadi penurunan gradien potensial air antara tanah, akar, daun, dan atmosfer, sehingga laju transpor air dan hara menurun. Penurunan ini akan mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan tanaman, terutama pada jaringan yang sedang tumbuh.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran volume akar umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran volume akar pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃P₃ (3.72 ml³) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K₀P₃ (1.89 ml³).

Lingkungan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, tidak hanya penambahan pupuk saja melainkan lingkungan yang sesuai dibutuhkan oleh tanaman akan memberikan pengaruh. Pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar. Hal ini diduga bahwa faktor lingkungan lebih besar dari pada faktor lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anwar *dkk.*, (2017) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan lebih besar pengaruhnya dari pada faktor lain. Pertumbuhan dan produksi tanaman merupakan proses dinamika tanaman yang selalu didukung dengan faktor pendukung seperti kultur teknis, genetik dan lingkungan.

Berat Basah Tanaman Bagian Atas (g)

Data pengamatan berat basah tanaman bagian atas setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 22-23.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah tanaman bagian atas. Namun, pada interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah tanaman bagian atas pada umur 12 MST, demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan

berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat basah tanaman bagian atas pada umur 12 MST. Berat basah tanaman bagian atas dapat dilihat pada Tabel 5.

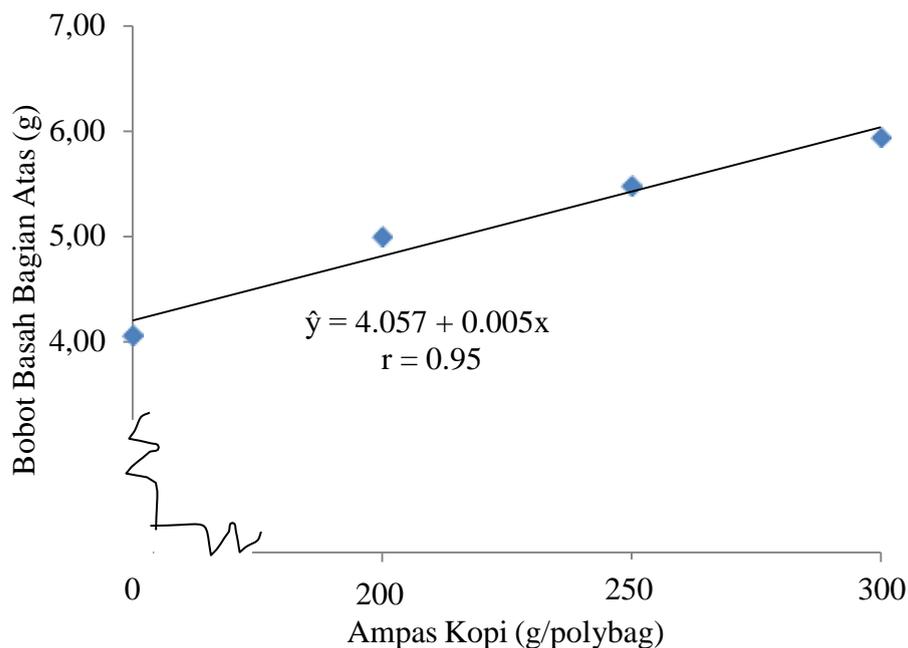
Tabel 5. Berat Basah Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST

Perlakuan Interval Penyiraman	Ampas Kopi				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
	.....(g).....				
P ₀	4.57	4.74	5.58	6.10	5.25
P ₁	4.52	4.50	5.28	6.14	5.11
P ₂	4.14	5.48	4.34	5.88	4.96
P ₃	2.99	5.29	6.73	5.66	5.17
Rataan	4.06 b	5.00 ab	5.48 ab	5.94 a	5.12

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

Berdasarkan Tabel 5, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran berat basah tanaman bagian atas umur 12 MST. Hasil terbaik untuk berat basah tanaman bagian atas pada bibit tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃ (5.94 g) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (5.48 g) dan K₁ (5.00 g). Namun perlakuan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (4.06 g) yang memiliki berat basah bagian atas terendah.

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan berat basah tanaman bagian atas dengan perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST terdapat pada (Gambar 5).



Gambar 5. Hubungan Berat Basah Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST

Berdasarkan Gambar 5, berat basah tanaman bagian atas pada bibit kelapa sawit umur 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 4.057 + 0.005x$ dengan nilai $r = 0.95$. Dari Gambar 5 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada berat basah tanaman bagian atas yaitu terdapat pada perlakuan K_3 dengan rata-rata (5.94 g). Dimana semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka parameter berat basah tanaman bagian atas pada bibit kelapa sawit akan meningkat.

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ampas kopi berpengaruh terhadap parameter berat basah tanaman bagian atas. Unsur hara merupakan faktor penting dalam memicu pertumbuhan vegetatif tanaman. Tersedianya hara N, P dan K didalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan daun yang akan berkaitan dengan berat basah tanaman bagian atas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Afriyanti *dkk.*, (2019) yang menjelaskan bahwa tanaman

memerlukan unsur hara untuk diserap tanaman N, P, dan K. Unsur N merupakan bahan penting penyusun asam amino serta unsur esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel dan pertumbuhan tanaman. N dibutuhkan dalam jumlah yang banyak pada setiap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti peningkatan jumlah daun. Ketersediaan unsur hara N dan P akan mempengaruhi daun hal bentuk dan jumlah. Jumlah daun dipengaruhi oleh pertumbuhan tinggi tanaman. Berat basah tanaman bagian atas berkaitan dengan jumlah daun pada tanaman. Pertumbuhan daun pada bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh faktor kesuburan seperti ketersediaan unsur hara, kelembaban tanah dan tingkat stress air.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat basah tanaman bagian atas pada bibit tanaman kelapa sawit umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat basah tanaman bagian atas bibit kelapa sawit pada perlakuan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P₀ (5.25 g) dan pada perlakuan P₂ (4.96 g) yang memiliki berat basah bagian atas terendah.

Ketersediaan air merupakan salah satu faktor pembatas utama bagi pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit. Pada fase vegetatif, kurangnya ketersediaan air dapat menyebabkan kerusakan jaringan tanaman, sedangkan pada fase generatif dapat menurunkan produksi tanaman kelapa sawit akibat terhambatnya pembentukan bunga, meningkatnya jumlah bunga jantan, pembuahan terganggu, gugur buah muda, bentuk buah kecil, dan rendemen minyak buah rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triyadi, (2018) yang

menyatakan bahwa kekurangan ketersediaan air juga dapat menghambat pembukaan pelepah daun muda, merusak hijau daun yang menyebabkan daun tampak menguning dan mengering, pelepah daun terkulai dan pupus patah.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat basah tanaman bagian atas umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat basah tanaman bagian atas pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K_2P_3 (6.73 g) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K_0P_3 (2.99 g).

Pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman pada bibit kelapa sawit berpengaruh tidak nyata, hal ini diduga karena kandungan hara yang dibutuhkan oleh bibit sawit tidak terpenuhi, sehingga akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rizky, (2018) yang menyatakan bahwa unsur hara nitrogen yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat meningkatkan berat basah, hal ini dikarenakan hara nitrogen berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tunas dan daun berperan dalam proses sintesis karbohidrat dan protein menjadi lebih efisien sehingga mampu meningkatkan berat basah tanaman.

Berat Basah Tanaman Bagian Bawah (g)

Data pengamatan berat basah tanaman bagian bawah setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 24-25.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah tanaman bagian bawah. Namun, pada interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah tanaman bagian bawah pada umur 12 MST, demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat basah tanaman bagian bawah pada umur 12 MST. Berat basah tanaman bagian atas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat Basah Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST

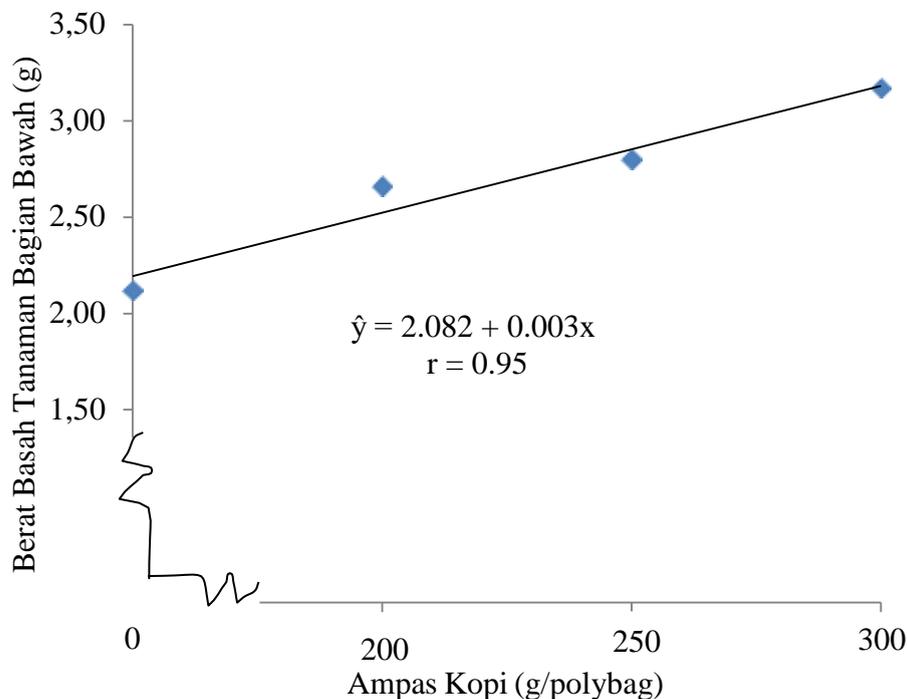
Perlakuan Interval Penyiraman	Ampas Kopi				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
	.....(g).....				
P ₀	2.24	2.47	2.92	3.68	2.83
P ₁	2.11	2.91	2.78	2.98	2.69
P ₂	2.21	2.39	2.37	3.07	2.51
P ₃	1.90	2.89	3.12	2.94	2.71
Rataan	2.12 b	2.66 ab	2.80 ab	3.17 a	2.69

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

Berdasarkan Tabel 6, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran berat basah tanaman bagian bawah umur 12 MST. Hasil terbaik untuk berat basah tanaman bagian bawah pada bibit tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃ (3.17 g) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (2.80 g) dan (2.66 g). Namun perlakuan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (2.12 g) yang memiliki nilai terendah pada berat basah tanaman bagian bawah.

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan berat basah

tanaman bagian bawah dengan perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST terdapat pada (Gambar 6).



Gambar 6. Hubungan Berat Basah Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST

Berdasarkan Gambar 6, berat basah tanaman bagian bawah pada bibit kelapa sawit umur 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 2.082 + 0.003x$ dengan nilai $r = 0.95$. Dari Gambar 6 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada berat basah tanaman bagian bawah yaitu terdapat pada perlakuan K₃ dengan rata-rata (3.17 g). Dimana semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka parameter berat basah tanaman bagian bawah pada bibit kelapa sawit akan meningkat.

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ampas kopi berpengaruh terhadap parameter berat basah tanaman bagian bawah. 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 berat basah tanaman bagian bawah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitio *dkk.*, (2015) yang menjelaskan bahwa kandungan fosfor dalam ampas kopi 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 berat basah tanaman bagian bawah, oleh karena itu parameter berat basah pada bagian bawah berpengaruh ketika diaplikasikan ampas kopi yang memiliki kandungan hara fosfor.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat basah tanaman bagian bawah pada bibit tanaman kelapa sawit umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat basah tanaman bagian bawah bibit kelapa sawit pada perlakuan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P₀ (2.83 g) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf P₂ (2.51 g) yang memiliki nilai terendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sopiana *dkk.*, (2022) menyatakan bahwa air sangat berpengaruh dalam pertumbuhan suatu tanaman. Kondisi air yang kurang mengakibatkan terganggunya proses fisiologi suatu tanaman sehingga menyebabkan tanaman menjadi stres dan apabila berlangsung dalam

waktu yang lama tanaman akan mengalami kelayuan bahkan kematian.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat basah tanaman bagian bawah umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat basah tanaman bagian bawah pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K_3P_0 (3.68 g) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K_0P_3 (1.90 g). Ketersediaan unsur hara sangat berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama unsur hara nitrogen, dimana unsur hara nitrogen pada umumnya sangat penting dibutuhkan dalam pembelahan sel pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Furoidah, (2018) yang menyatakan bahwa fungsi esensial dari unsur hara nitrogen didalam jaringan tanaman adalah pembelahan sel. Rendahnya penyerapan unsur hara mempengaruhi laju fotosintesis dan juga kandungan protein sehingga perkembangan tanaman menjadi terhambat yang mengakibatkan rendahnya hasil bahan kering tanaman.

Berat Kering Tanaman Bagian Atas (g)

Data pengamatan berat kering tanaman bagian atas setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 26-27.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering tanaman bagian atas. Namun, pada interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman bagian atas pada umur 12 MST, demikian juga dengan interaksi kedua perlakuan

berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat kering tanaman bagian atas pada umur 12 MST. Berat kering tanaman bagian atas dapat dilihat pada Tabel 7.

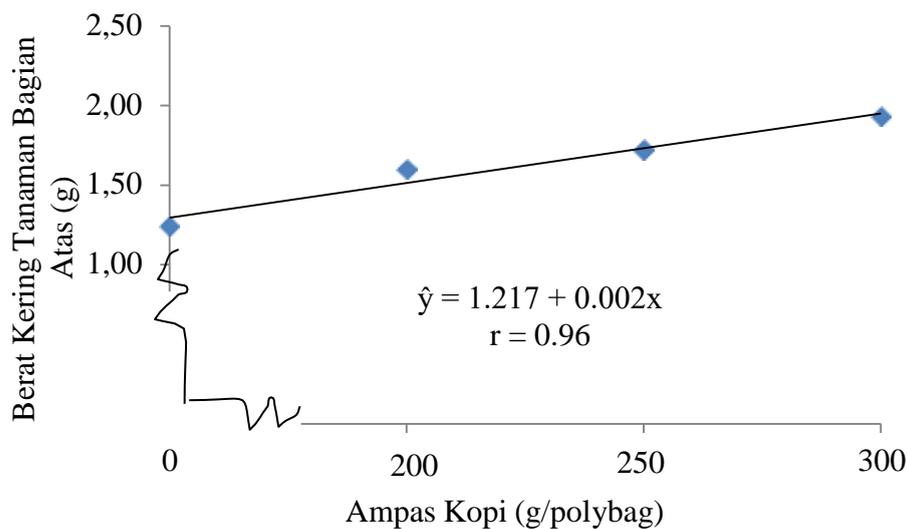
Tabel 7. Berat Kering Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST

Perlakuan Interval Penyiraman	Ampas Kopi				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
	.....(g).....				
P ₀	1.48	1.26	1.59	1.50	1.45
P ₁	1.27	1.39	2.07	1.95	1.67
P ₂	1.21	1.72	1.67	2.18	1.70
P ₃	0.98	2.05	1.55	2.07	1.66
Rataan	1.24 b	1.60 ab	1.72 ab	1.93 a	1.62

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

Berdasarkan Tabel 7, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran berat kering tanaman bagian atas umur 12 MST. Hasil terbaik untuk berat kering tanaman bagian atas pada bibit tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃ (1.93 g) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (1.72 g) dan K₁ (1.60 g). Namun perlakuan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (1.24 g) yang memiliki berat kering terendah.

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan berat kering tanaman bagian atas dengan perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST terdapat pada (Gambar 7).



Gambar 7. Hubungan Berat Kering Tanaman Bagian Atas dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST

Berdasarkan Gambar 7, berat kering tanaman bagian atas pada bibit kelapa sawit umur 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 1.217 + 0.002x$ dengan nilai $r = 0.96$. Dari Gambar 7 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada berat kering tanaman bagian atas yaitu terdapat pada perlakuan K_3 dengan rata-rata (1.93 g). Dimana semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka parameter berat kering tanaman bagian atas pada bibit kelapa sawit akan meningkat.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa dengan semakin bertambahnya dosis ampas kopi 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 brangkasan kering tanaman tergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung selama proses pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adnan *dkk.*, (2015) yang menyatakan

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.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat kering tanaman bagian atas pada bibit tanaman kelapa sawit umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat kering tanaman bagian atas bibit kelapa sawit pada perlakuan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P₂ (1.70 g) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf P₀ (1.45 g) yang memiliki nilai terendah. Selain media tanam, air juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Air mempunyai fungsi yang sangat penting bagi tanaman. Salah satu fungsi air bagi tanaman yaitu merupakan pelarut dari garam, gas dan material yang bergerak ke dalam tumbuh tumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurlaili *dkk.*, (2017) yang menyatakan bahwa kehilangan air dapat menyebabkan terhentinya pertumbuhan dan defisiensi air yang terus menerus dapat menyebabkan perubahan perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik dan mengakibatkan kematian.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat kering tanaman bagian atas umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat kering tanaman bagian atas pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K_3P_2 (2.18 g) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K_0P_3 (0.98 g).

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya berat kering tanaman bagian atas yaitu ketersediaan unsur hara. Tersedianya unsur hara akan memberikan hasil yang baik pada tanaman, namun jika ketersediaan hara tidak tercukupi maka pertumbuhan tanaman akan terhambat sehingga mempengaruhi berat kering tanaman bagian atas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pertama *dkk.*, (2017) yang menyatakan bahwa rendahnya ketersediaan unsur hara dapat menjadi faktor penghambat di pembibitan. Untuk mengatasi segala kekurangan yang terjadi maka diperlukan bahan organik yang sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga akan mempengaruhi berat kering pada tanaman.

Berat Kering Tanaman Bagian Bawah (g)

Data pengamatan berat kering tanaman bagian bawah setelah pemberian ampas kopi dan interval penyiraman pada umur 12 minggu setelah tanam (MST), beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 28-29.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering tanaman bagian bawah. Namun, pada interval penyiraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman bagian bawah pada umur 12 MST, demikian juga dengan interaksi kedua

perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat kering tanaman bagian bawah pada umur 12 MST. Berat kering tanaman bagian atas dapat dilihat pada Tabel 8.

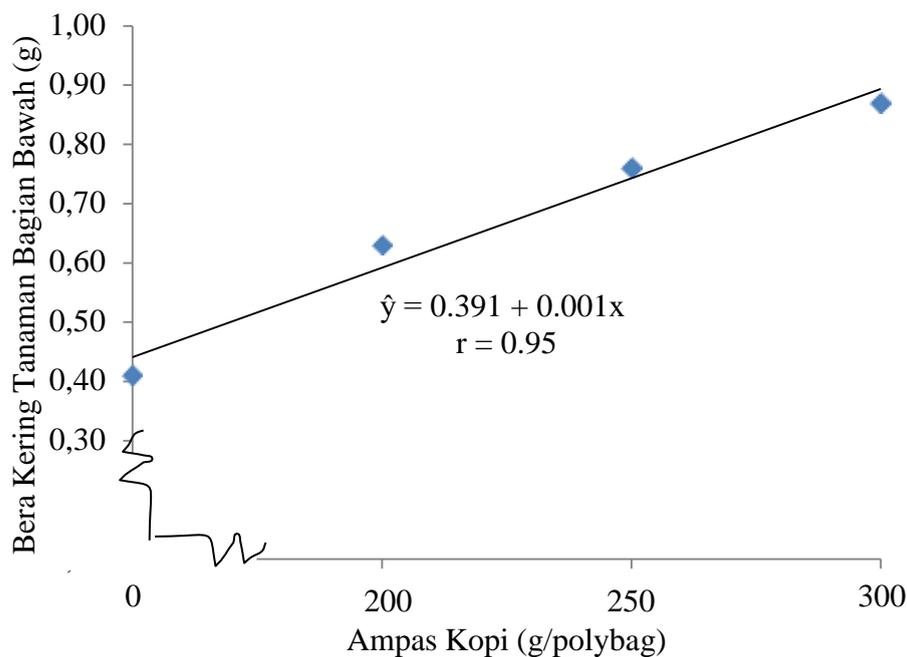
Tabel 8. Berat Kering Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi dan Interval Penyiraman pada Umur 12 MST

Perlakuan Interval Penyiraman	Ampas Kopi				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
	.....(g).....				
P ₀	0.62	0.63	0.71	0.67	0.66
P ₁	0.39	0.66	0.78	0.91	0.68
P ₂	0.33	0.67	0.85	0.99	0.71
P ₃	0.44	0.55	0.68	0.93	0.62
Rataan	0.41 b	0.63 ab	0.76 ab	0.87 a	0.67

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

Berdasarkan Tabel 8, pemberian ampas kopi berpengaruh nyata pada pengukuran berat kering tanaman bagian bawah umur 12 MST. Hasil terbaik untuk berat kering tanaman bagian bawah pada bibit tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K₃ (0.87 g) berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (0.76 g) dan K₁ (0.63 g). Namun perlakuan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (0.41 g) yang memiliki nilai terendah.

Perlakuan K₃ pada penggunaan ampas kopi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan pada taraf K₂, K₁ dan K₀. Grafik hubungan berat kering tanaman bagian bawah dengan perlakuan ampas kopi pada umur 12 MST terdapat pada (Gambar 8).



Gambar 8. Hubungan Berat Kering Tanaman Bagian Bawah dengan Perlakuan Ampas Kopi Umur 12 MST

Berdasarkan Gambar 8, berat kering tanaman bagian bawah pada bibit kelapa sawit umur 12 MST dengan pemberian perlakuan ampas kopi membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 0.391 + 0.001x$ dengan nilai $r = 0.95$. Dari Gambar 8 menunjukkan tingkat kecenderungan tertinggi pada berat kering tanaman bagian bawah yaitu terdapat pada perlakuan K₃ dengan rata-rata (0.87 g). Dimana semakin tinggi dosis ampas kopi yang diberi maka parameter berat kering tanaman bagian bawah pada bibit kelapa sawit akan meningkat.

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ampas kopi berpengaruh terhadap parameter berat kering tanaman bagian bawah. Bobot kering tanaman 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) yang menjelaskan bahwa berat kering tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman, dimana nilai berat kering tanaman yang tinggi menunjukkan terjadinya peningkatan proses fotosintesis karena unsur hara yang diperlukan cukup tersedia. Ini berhubungan juga dengan hasil fotosintat yang ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman untuk pertumbuhan tanaman sehingga memberikan pengaruh yang nyata terhadap biomassa tanaman.

Menurut Putri, (2017) menambahkan bahwa ampas kopi mengandung 1,2% Nitrogen, 0,02% Fosfor, dan 0,35% Kalium. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tanaman yang baik untuk pertumbuhan vegetatif seperti daun, batang, dan akar. Apabila unsur nitrogen dalam tanah tercukupi, jumlah klorofil akan meningkat sehingga mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis. Fosfor mempengaruhi metabolisme sehingga pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel berjalan dengan lancar. Sementara itu kalium bermanfaat dalam aktivasi enzim, fotosintesis, transport gula, dan pembentukan protein.

Perlakuan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat kering tanaman bagian bawah pada bibit tanaman kelapa sawit umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat kering tanaman bagian bawah bibit kelapa sawit pada perlakuan interval

penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan P_2 (0.71 g) dan P_3 (0.62 g) yang memiliki nilai terendah. Air merupakan faktor penting dalam memicu pertumbuhan vegetatif tanaman dalam pertumbuhan bibit kelapa sawit dipembibitan utama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sukmawan dan Riniarti, (2020) yang menjelaskan bahwa air menjadi salah satu faktor pembatas pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Air berperan sebagai pelarut unsur hara, bahan baku proses fotosintesis, dan diperlukan untuk translokasi unsur hara. Kekurangan air pada tanaman dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan, kerusakan jaringan, dan kematian tanaman jika berlangsung dalam jangka waktu lama.

Interaksi pemberian ampas kopi dengan interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada pengukuran berat kering tanaman bagian bawah umur 12 MST. Walaupun secara statistik belum memberikan respon, namun terlihat ada peningkatan pada setiap perlakuan yang diamati. Hasil tertinggi untuk pengukuran berat kering tanaman bagian bawah pada perlakuan interaksi ampas kopi dengan interval penyiraman pada umur 12 MST, terdapat pada perlakuan K_3P_2 (0.99 g) dan pada perlakuan yang terendah yaitu terdapat pada taraf K_0P_2 (0.33 g).

Salah satu penunjang dalam berat kering pada suatu tanaman yaitu dipengaruhi oleh unsur hara. Hara yang tersedia dalam tanah baik hara N, P dan K dalam jumlah yang dibutuhkan tanaman, akan memberikan hasil yang baik. Selain itu, hara yang terlalu kecil sehingga kebutuhan tanaman tidak tercukupi akan berpengaruh terhadap berat kering pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maulana, (2020) yang menyatakan bahwa berat kering tergantung pada pertumbuhan vegetatif memerlukan zat hara terutama nitrogen, fosfor dan

kalium. Kekurangan hara N, P dan K akan dapat mengganggu pertumbuhan vegetatif, unsur hara nitrogen dibutuhkan untuk pembentukan protein, sedangkan har fosfor dan kalium berperan dalam pembentukan protein dan sel serta mempercepat pertumbuhan bunga, buah dan biji, serta hara kalium memiliki peranan penting dalam pergerakan fotosintesis sehingga mempengaruhi berat kering pada tanaman. Tarigan *dkk.*, (2019) menjelaskan bahwa cekaman air sangat berpengaruh terhadap tanaman dan bisa menyebabkan tanaman menjadi rusak atau mati. Putra, (2020) menjeaskan bahwa tersedianya air secara cukup dapat memenuhi tingkat kebutuhan air pada tanaman. Bagi tanaman, air sangatlah penting karena memiliki fungsi untuk melarutkan unsur hara di dalam tanah menuju tanaman, menjaga turgiditas sel, transportasi fotosintat serta untuk membuka stomata, penyusun utama dari protoplasma dan pengatur suhu pada tanaman. Jika ketersediaan air tanah tidak cukup untuk tanaman akan mengakibatkan penurunan bahan baku fotosintesis, alat transport hara menuju daun, dan memiliki dampak kepada produktifitas tandan buah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ampas kopi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pembibitan awal *pre nursery* pada seluruh parameter yang diamati. Perlakuan A₃ dengan dosis 300 g/polybag merupakan perlakuan tertinggi terhadap seluruh parameter dalam pertumbuhan vegetatif pada bibit tanaman kelapa sawit.
2. Tidak ada pengaruh interval penyiraman terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery* pada seluruh parameter yang diamati.
3. Tidak adanya interaksi antara perlakuan ampas kopi dan interval penyiraman terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery* pada seluruh parameter yang diamati

Saran

Penggunaan media tanam ampas kopi dengan dosis 300 g/polybag mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit di pembibitan awal *pre nursery* dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D.H., C. Winarti dan Warsiyah. 2018. Kualitas Pupuk Organik Limbah Ampas Kelapa dan Kopi terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 18(2): 1-18.
- 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.
- Afrianti, S., B. Pratomo dan D.M. Daulay. 2019. Aplikasi Cangkang Telur Ayam Boiler dan Pupuk Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Tanah Sulfat Masam di *Pre Nursery*. *Jurnal Agroprimatech*. 2(2): 58-67. ISSN: 2599-3232.
- Alvi, B., M. Ariyanti dan Y. Maxiselly. 2018. Pemanfaatan Beberapa Jenis Urine Ternak Sebagai Pupuk Organik Cair dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. *Kultivasi*. 17(2): 622-627.
- Anwar, A., D.H.R Rahmi dan B. Mukhlis. 2017. Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan Urine Kambing terhadap Tanaman Terung (*Solanum melongena*) pada Fase Pertumbuhan dan Hasil Tanaman di Polybag. *Jurnal Wahana Inovasi*. 6(2):157-169. ISSN : 2089-8592.
- Ariyanti, M., S. Rosniawati dan H.A Utami. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Pemberian Kompos Blotong Disertai dengan Frekuensi Penyiraman yang Berbeda di Pembibitan Utama. *Jurnal Kultivasi*. 17(3): 723-731.
- 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.
- Boroomand, N dan M.S.H. Grouh. 2012. Macroelements Nutrition (NPK) Of Medicinal Plants: A review. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6(12): 2249–2255.
- Elisabeth, J dan S.P. Ginting. 2003. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong. *Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Bengkulu. 9-10.

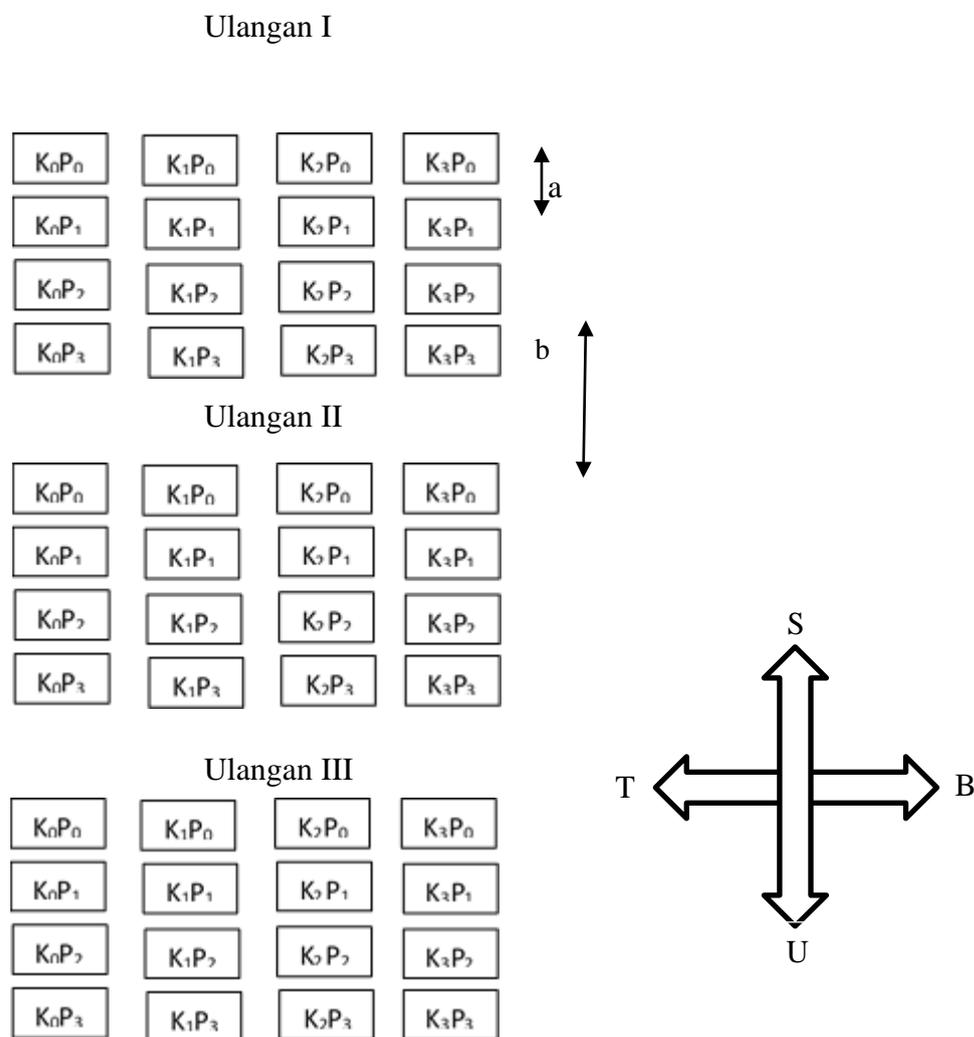
- Firmansyah, I., M. Syakir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hort.* 27(1): 69-78.
- Fitriani., Masdar dan Astisani. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) pada Berbagai Jenis Tanah dan Penambahan Pupuk NPK Phonska. *Jurnal Ilmu Pertanian.* 3(2). ISSN : p-ISSN 2541-7452 e-ISSN:2541-7460.
- Hartanto, H. 2011. *Sukses Besar Budidaya Kelapa Sawit.* Citra Media Publishing. Jakarta.
- Haryati. 2003. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ichsan, C. N., E. Nurahmi dan S. Saljuna. 2012. Respon Aplikasi Dosis Kompos dan Interval Penyiraman pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit.
- Indayani, Y. 2019. Uji Variasi Larutan Nutrisi dengan Penambahan Ampas Kopi terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau (*Amanthus bicolor* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Skripsi.* Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Iqbal, M., W.D.U. Parwati dan C. Ginting. 2018. Pengaruh Ampas Kopi sebagai Pupuk Organik dan Dosis Dolomit terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. *Jurnal Agromost.* 3(2).
- Kurniawan, D., C. Hanum dan L.A.M. Siregar. (2017). Morfofisiologi Akar Melalui Interval Penyiraman, Pemberian Mikoriza dan Modifikasi Media Tanam pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Pertanian Tropik.* 4(3): 209-217. ISSN :2356-4725.
- Maulana, B. 2020. Respon Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Buah-Buahan Lewat Akar dan Daun. *Skripsi.* Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Marpaung, P.H. 2018. Pengaruh Dosis Aquasym dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq.) di *Pre Nursery.* *Jurnal Agroteknosains.* 2(2).
- 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 Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara.* 2(2): 98564.

- Nengsih, Y. 2016. Tumpangsari Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Tanaman Karet (*Hevea brassiliensis* L.). *Jurnal Media Pertanian*. 1(2): 69-77.
- Nurlaili., Novriani dan Gribaldi. 2017. Perubahan Morfologi Bibit Karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) terhadap Interval Penyiraman Air pada Berbagai Media Tanam. *Jurnal Klorofil*. 12 (1): 1-6. ISSN: 2085-9600.
- Pertama, F.P., C. Ginting dan S. Gunawan. 2017. Pengaruh Dosis Solid Decanter pada Media Tanam Tanah Pasiran dan Volume Penyiraman pada Pertumbuhan Bibit *Pre Nursery* Kelapa Sawit. *Jurnal Agromast Agronomi*. 2(1): 1-10.
- Putra, J.H. 2020. Pengaruh Volume Penyiraman dan Dosis Abu Boiler Melalui Rorak terhadap Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Lahan Kering. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Putri, N. D., E.D. Hastuti dan R.B. Hastuti. 2017. Pengaruh Pemberian Limbah Kopi terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Akademika Biologi*. 6(4): 41-50.
- Rizky, A. L. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Varietas Kecap terhadap Pemberian Pupuk Kompos Limbah Kakao dan POC Kulit Jengkol. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Medan Area.
- Rochman, A. 2019. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Dosis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum melongena* L.). *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian. Dharma Wacana Metro.
- Saragih, D., H. Hamim dan N. Nurmauli. 2013. Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Urea dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) Pioneer 27. *Agrotek Tropika*. 1(1): 50–54.10.23960/jat.
- Sihotang, I.S. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Berbagai Media pada Fase *Pre Nursery*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Sinaga, B.N., A. Ardian dan E. Anom. 2015. Pengaruh Dosis Kompos Kulit Buah Kakao dan Interval Penyiraman pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama (Doctoral dissertation, Riau Universitas).

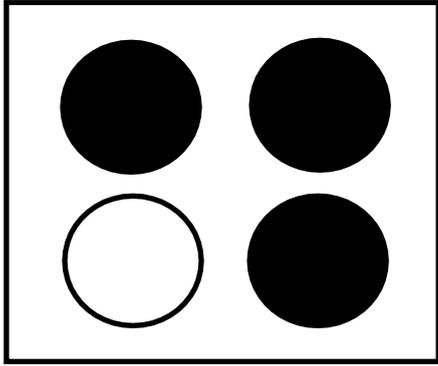
- Sitio, Y., G. Wijana dan I.N. Raka. 2015. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Nitrogen sebagai Substitusi *Top Soil* terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Periode *Pre Nursery*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4(4): 264-271. ISSN: 2301-6515.
- Sopiana., S.R. Hermanto dan E.A. Ningrum. 2022. Pertumbuhan Bibit Karet Stum Mata Tidur pada Media Gambut dengan Interval Penyiraman yang Beberapa. *Jurnal of Agro Plantation*. 1(1). ISSN : 2830-7097.
- Sukmawan, Y dan D. Riniarti. 2020. Respon Pertumbuhan Bibit Akibat Pengaturan Bobot Mulsa Tandan Kosong dan Frekuensi Penyiraman. *Jurnal Pendidikan Kelapa Sawit*. 28(3): 159-168.
- Tarigan, S.M., E.B. Febrianto dan H. Abdillah. 2019. Dampak Defisit Air terhadap Karakter Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Varietas DxP DUMPT di Pembibitan Utama. *Jurnal UNA*. 15(2): 92-102. ISSN : 2656-5293.
- Triyadi, S. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Main Nursery*) dengan Interval Penyiraman Air dan Dosis Abu Boiler Berbeda. *Sripsi*. Fakultas Pertanian Universitas AS Sriwijaya.
- Tsaniyah, I., dan R. Daesusi. 2021. Pengaruh Pemberian Ampas Kopi Sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*. Vol 8(1): 58-63.
- Widanarko A. dan R. Effendi. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Plot Tanaman



Lampiran 2. Bagan Sampel Tanaman



Keterangan : ● Tanaman Sampel

○ Tanaman Bukan Sampel

Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit

Rata-rata produksi	: 28,4 ton TBS/ha/tahun
Rendemen minyak	: 26 %
Produksi CPO	: 7,5 ton/ha/tahun
Rasio inti/buah	: 9,2 %
Pertumbuhan meninggi	: 40-55 cm/tahun
Rata-rata jumlah Tandan	: 8 tandan /pohon/tahun
Rata-rata berat tandan	: 25 Kg/tandan
Potensi Tandan Buah Segar	: 32 ton/ha/tahun
Panjang Pelepah	: 6,2 Meter
Keunggulan	: Varietas dumpy merupakan varietas dengan keunggulan spesiik laju pertumbuhan meninggi yang lambat (<55 cm/tahun). Dengan karakter ini, varietas dumpy mampu mencapai umur ekonomi hingga 30 tahun lebih lama dari varietas lainnya.
Pre Nursery	: umur 3-4 bulan, jumlah daun 3,5 – 4,5 helai dalam keadaan sempurna, tinggi tanaman 20 – 25 cm, bebas dari organisme pengganggu tanaman.

Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit Universitas Sumatera Utara

Lampiran 4. Data Analisa Tanah

PT SOCFIN INDONESIA (SOCFINDO)		SOIL ANALYSIS REPORT				YKAN YANALISA KANDUNGAN LABORATORIUM PANGKAJENE	
Soefindo Seed Production and Laboratory							
Customer :	Fadi Ibrahim Habibi	SOC Ref. No. :	S2022-2057/LAB-SSPL/W/2022				
Address :	Dusun Wonorejo, Bangko Pusako	Received Date :	17.06.2022				
Phone / Fax :	082172375327	Order Date :	17.06.2022				
Email :	fadihabib2001@gmail.com	Analysis Date :	18.06.2022				
Customer Ref. No. :	SC-45T	Issue Date :	18.06.2022				
		No of Samples :	1				
No.	Customer Code	Sample ID	Parameters	Results	Standard Specification	Analytical Method	Remarks
1.	TOP SOIL	S2022-2057-6925	P N-Total C-Organic N-Kehidatan	0.3071 % 0.0025 % 1.4000 % 0.6900 %		Dry Ashing - HNO3 with Spectrophotometer HNO3 with AAS Walkley and Black with Spectrophotometer Kjeldahl with Spectrophotometer	
<p>Dilarang menggandakan laporan pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Soefindo Seed Production and Laboratory</p> <p>Analisis hanya valid terhadap sampel yang dikumpulkan</p> <p>Strictly prohibited to reproduce this report without written consent from Soefindo Seed Production and Laboratory</p> <p>The analysis valid to samples sent only</p>							
						 Dini Arthyanto Manajer Teknis	
						 Indra Syahputra Manajer Purcaka	
Kantor Pusat: J. K.L. Sisa Sukarno No.106 Medan 20113 Sumatera Utara-INDONESIA Telp (061) 8010088 Fax (061) 8014350 Email: seed_office@soefindo.co.id Website: www.soefindo.co.id Kantor Kebun: Sebel Mendang, Kot. Dook Mardih, Kab. Sembang Badang 20051, Sumatera Utara-INDONESIA Telp (061) 807004 ext 175 Email: lab_analisis@soefindo.co.id						Page 1 of 1 No.Dok. : SOCLA/Permit/01-06 No.Rev. : 02 Mula Berku: 01/11/2017	

Lampiran 5. Analisis Kandungan Hara Ampas Kopi

No.	Customer Code	Sample ID	Parameters	Results	Standard Specification	Analytical Method	Remarks
1	AMPAS KOPI	C2022-3444-11629	N P K	1.4100 % 0.1603 % 0.3650 %		Kjedahl with Spectrophotometer Dry Ashing - HNO ₃ with Spectrophotometer Dry Ashing - HCl with AAS	

Dilarang menggunakan laporan pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Socfino Seed Production and Laboratory.
 Analisis hanya valid terhadap sampel yang dikirimkan.
 Strictly prohibited to reproduce this report without written consent from Socfino Seed Production and Laboratory.
 The analysis valid to samples sent only.

PT SOCFIN INDONESIA
 (SOCFINDO)
 Seedling Seed Production and Laboratory

COMPOST ANALYSIS REPORT



Customer : Rahmad ramadhan
 Address : Jl. Rakyat Ujung
 Phone / Fax : 0822 8146 5538
 Email : rahmadramadhan0727@gmail.com
 Customer Ref. No : C-551

SOC Ref. No : C2022-3444-LAB-SSPL/18/2022
 Received Date : 16.07.2022
 Order Date : 16.07.2022
 Analysis Date : 18.07.2022
 Issue Date : 18.07.2022
 No of Samples : 1


 Generated by SIVAKR on 08.08.2022 12:52:17 in PDF


 Dani Ardiyanto
 Manajer Teknis


 Indra Syahputra
 Manajer Puncak

PT SOCFIN INDONESIA
 SOCFINDO

Kantor Pusat: J. K. The Suites No.108, Mezz 20115, Surenra Jaya INDONESIA. Tel: (62)61 8744399. Fax: (62)61 8744390. Email: info@socfindo.co.id | info@socfindo.co.id
 Kantor Medan: Desa Marketing, Kc. Dook Alabul, Kc. Sumbang Badagai 20011, Surenra Jaya INDONESIA. Tel: (62)61 8744399 ext 105. Email: info_medan@socfindo.co.id

Page 1 of 1
 No Dok : SOCFAF004K-2018
 No Rev : 02. Mula Beraku: 01/11/2017

Lampiran 6. Data Rataan Tinggi Tanaman Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(cm).....				
K ₀ P ₀	7.67	7.77	9.07	24.50	8.17
K ₀ P ₁	8.20	7.20	9.40	24.80	8.27
K ₀ P ₂	7.03	8.63	10.63	26.30	8.77
K ₀ P ₃	5.47	6.93	7.67	20.07	6.69
K ₁ P ₀	6.70	8.33	9.23	24.27	8.09
K ₁ P ₁	9.43	6.63	8.83	24.90	8.30
K ₁ P ₂	6.93	8.27	9.57	24.77	8.26
K ₁ P ₃	7.50	9.57	6.53	23.60	7.87
K ₂ P ₀	7.50	8.07	9.33	24.90	8.30
K ₂ P ₁	7.20	6.33	9.00	22.53	7.51
K ₂ P ₂	8.67	9.53	8.30	26.50	8.83
K ₂ P ₃	8.07	8.80	7.10	23.97	7.99
K ₃ P ₀	6.90	8.53	7.97	23.40	7.80
K ₃ P ₁	7.10	8.70	8.87	24.67	8.22
K ₃ P ₂	6.20	9.50	8.23	23.93	7.98
K ₃ P ₃	7.87	8.83	10.13	26.83	8.94
Total	118.43	131.63	139.87	389.93	
Rataan	7.40	8.23	8.74		8.12

Lampiran 7. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	<u>F. Tabel</u> 0.05
Ulangan	2	14.61	7.31	6.62*	3.32
Perlakuan	15	13.04	0.87	0.79 ^{tn}	2.01
K	3	0.44	0.15	0.13 ^{tn}	2.92
P	3	2.15	0.72	0.65 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	10.46	1.16	1.05 ^{tn}	2.21
Galat	30	33.09	1.10		
Total	47	60.75			

Keterangan :

tn : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

KK : 12.93%

Lampiran 8. Data Rataan Tinggi Tanaman Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(cm).....				
K ₀ P ₀	17.60	17.20	20.33	55.13	18.38
K ₀ P ₁	19.10	14.87	19.33	53.30	17.77
K ₀ P ₂	16.13	17.63	18.60	52.37	17.46
K ₀ P ₃	18.47	20.97	17.67	57.10	19.03
K ₁ P ₀	18.40	17.17	18.90	54.47	18.16
K ₁ P ₁	18.23	17.33	19.50	55.07	18.36
K ₁ P ₂	19.27	19.13	21.53	59.93	19.98
K ₁ P ₃	15.93	16.73	17.47	50.13	16.71
K ₂ P ₀	19.40	18.97	15.77	54.13	18.04
K ₂ P ₁	16.27	19.43	20.67	56.37	18.79
K ₂ P ₂	15.03	20.40	19.17	54.60	18.20
K ₂ P ₃	19.17	19.80	20.23	59.20	19.73
K ₃ P ₀	19.63	18.27	21.43	59.33	19.78
K ₃ P ₁	17.83	18.87	21.33	58.03	19.34
K ₃ P ₂	23.10	21.70	20.10	64.90	21.63
K ₃ P ₃	20.37	19.40	20.60	60.37	20.12
Total	293.93	297.87	312.63	904.43	
Rataan	18.37	18.62	19.54		18.84

Lampiran 9. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	2	12.15	6.08	2.41 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	66.82	4.45	1.77 ^{tn}	2.01
K	3	32.17	10.72	4.26 [*]	2.92
Linier	1	155.63	155.63	61.85 [*]	4.17
Kuadratik	1	69.17	69.17	27.49 [*]	4.17
P	3	4.44	1.48	0.59 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	30.21	3.36	1.33 ^{tn}	2.21
Galat	30	75.49	2.52		
Total	47	154.46			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 8.42%

Lampiran 10. Data Rataan Tinggi Tanaman Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(cm).....				
K ₀ P ₀	22.20	23.43	24.63	70.27	23.42
K ₀ P ₁	23.33	19.43	24.07	66.83	22.28
K ₀ P ₂	23.67	23.57	22.70	69.93	23.31
K ₀ P ₃	23.90	24.67	22.90	71.47	23.82
K ₁ P ₀	23.57	26.60	19.57	69.73	23.24
K ₁ P ₁	21.83	24.33	23.07	69.23	23.08
K ₁ P ₂	20.67	24.07	23.47	68.20	22.73
K ₁ P ₃	22.83	25.87	26.60	75.30	25.10
K ₂ P ₀	24.77	22.80	22.43	70.00	23.33
K ₂ P ₁	25.13	20.70	25.23	71.07	23.69
K ₂ P ₂	22.53	25.43	27.73	75.70	25.23
K ₂ P ₃	20.97	22.53	23.53	67.03	22.34
K ₃ P ₀	25.93	23.47	27.70	77.10	25.70
K ₃ P ₁	24.47	25.33	27.80	77.60	25.87
K ₃ P ₂	28.73	27.80	23.67	80.20	26.73
K ₃ P ₃	28.80	25.70	27.53	82.03	27.34
Total	383.33	385.73	392.63	1161.70	
Rataan	23.96	24.11	24.54		24.20

Lampiran 11. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	2	2.91	1.46	0.35 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	111.67	7.44	1.79 ^{tn}	2.01
K	3	79.34	26.45	6.34 [*]	2.92
Linier	1	340.08	340.08	81.57 [*]	4.17
Kuadratik	1	212.67	212.67	51.01 [*]	4.17
P	3	7.14	2.38	0.57 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	25.18	2.80	0.67 ^{tn}	2.21
Galat	30	125.07	4.17		
Total	47	239.65			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 8.44%

Lampiran 12. Data Rataan Jumlah Daun Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(helai).....				
K ₀ P ₀	3.00	3.00	3.67	9.67	3.22
K ₀ P ₁	3.33	3.00	3.00	9.33	3.11
K ₀ P ₂	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
K ₀ P ₃	2.67	3.33	2.67	8.67	2.89
K ₁ P ₀	3.33	3.33	3.67	10.33	3.44
K ₁ P ₁	3.00	3.00	3.67	9.67	3.22
K ₁ P ₂	3.00	3.33	3.00	9.33	3.11
K ₁ P ₃	3.00	3.67	3.00	9.67	3.22
K ₂ P ₀	3.33	3.67	3.00	10.00	3.33
K ₂ P ₁	3.00	3.33	3.00	9.33	3.11
K ₂ P ₂	3.33	3.67	3.33	10.33	3.44
K ₂ P ₃	3.33	3.33	3.33	10.00	3.33
K ₃ P ₀	3.67	3.67	4.00	11.33	3.78
K ₃ P ₁	3.33	3.33	3.33	10.00	3.33
K ₃ P ₂	3.33	3.33	3.67	10.33	3.44
K ₃ P ₃	4.00	3.00	3.00	10.00	3.33
Total	51.67	53.00	52.33	157.00	
Rataan	3.23	3.31	3.27		3.27

Lampiran 13. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	2	0.13	0.06	0.72 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	1.18	0.08	0.88 ^{tn}	2.01
K	3	0.36	0.12	1.34 ^{tn}	2.92
P	3	0.32	0.11	1.20 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	0.50	0.06	0.62 ^{tn}	2.21
Galat	30	2.69	0.09		
Total	47	4.00			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 4.88%

Lampiran 14. Data Rataan Jumlah Daun Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(helai).....				
K ₀ P ₀	2.00	2.33	2.67	7.00	2.33
K ₀ P ₁	2.33	2.00	2.00	6.33	2.11
K ₀ P ₂	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
K ₀ P ₃	1.67	2.33	1.67	5.67	1.89
K ₁ P ₀	2.33	2.67	2.67	7.67	2.56
K ₁ P ₁	2.00	2.00	2.33	6.33	2.11
K ₁ P ₂	2.00	2.33	2.33	6.67	2.22
K ₁ P ₃	2.00	2.67	2.00	6.67	2.22
K ₂ P ₀	2.33	2.67	2.00	7.00	2.33
K ₂ P ₁	2.00	2.67	2.00	6.67	2.22
K ₂ P ₂	2.33	2.67	2.33	7.33	2.44
K ₂ P ₃	2.33	2.33	2.33	7.00	2.33
K ₃ P ₀	2.67	2.67	2.67	8.00	2.67
K ₃ P ₁	2.33	2.33	2.33	7.00	2.33
K ₃ P ₂	2.33	2.67	2.67	7.67	2.56
K ₃ P ₃	3.00	2.00	2.33	7.33	2.44
Total	35.67	38.33	36.33	110.33	
Rataan	2.23	2.40	2.27		2.30

Lampiran 15. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	2	0.24	0.12	1.76 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	1.98	0.13	1.93 ^{tn}	2.01
K	3	1.06	0.35	5.17 [*]	2.92
Linier	1	6.14	6.14	89.55 [*]	4.17
Kuadratik	1	0.03	0.03	0.41 ^{tn}	4.17
P	3	0.56	0.19	2.74 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	0.35	0.04	0.57 ^{tn}	2.21
Galat	30	2.06	0.07		
Total	47	4.28			

Keterangan :

tn : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

KK : 11.39%

Lampiran 16. Data Rataan Jumlah Daun Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(helai).....				
K ₀ P ₀	1.00	1.00	1.67	3.67	1.22
K ₀ P ₁	1.33	1.00	1.00	3.33	1.11
K ₀ P ₂	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
K ₀ P ₃	1.00	1.67	1.00	3.67	1.22
K ₁ P ₀	1.67	1.67	1.67	5.00	1.67
K ₁ P ₁	1.00	1.00	1.67	3.67	1.22
K ₁ P ₂	1.00	1.33	1.00	3.33	1.11
K ₁ P ₃	1.00	1.67	1.00	3.67	1.22
K ₂ P ₀	1.33	1.67	1.00	4.00	1.33
K ₂ P ₁	1.33	1.33	1.00	3.67	1.22
K ₂ P ₂	1.33	1.67	1.33	4.33	1.44
K ₂ P ₃	1.33	1.33	1.33	4.00	1.33
K ₃ P ₀	1.00	1.67	1.67	4.33	1.44
K ₃ P ₁	1.00	1.33	1.33	3.67	1.22
K ₃ P ₂	1.33	1.33	1.67	4.33	1.44
K ₃ P ₃	2.00	1.00	1.00	4.00	1.33
Total	19.67	21.67	20.33	61.67	
Rataan	1.23	1.35	1.27		1.28

Lampiran 17. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan	2	0.06	0.03	0.33 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	2.00	0.13	1.57 ^{tn}	2.01
K	3	1.06	0.35	4.19 [*]	2.92
Linier	1	6.14	6.14	72.56 [*]	4.17
Kuadratik	1	0.03	0.03	0.33 ^{tn}	4.17
P	3	0.51	0.17	2.00 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	0.43	0.05	0.56 ^{tn}	2.21
Galat	30	2.54	0.08		
Total	47	4.59			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 8.89%

Lampiran 18. Data Rataan Luas Daun Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(cm ²).....				
K ₀ P ₀	36.97	37.13	35.36	109.46	36.49
K ₀ P ₁	42.88	32.64	56.42	131.94	43.98
K ₀ P ₂	36.88	27.72	25.68	90.28	30.09
K ₀ P ₃	26.75	31.67	28.76	87.18	29.06
K ₁ P ₀	53.84	47.58	45.05	146.48	48.83
K ₁ P ₁	37.47	44.26	60.63	142.36	47.45
K ₁ P ₂	38.05	47.63	43.35	129.03	43.01
K ₁ P ₃	39.02	46.04	43.31	128.37	42.79
K ₂ P ₀	36.97	51.69	69.66	158.32	52.77
K ₂ P ₁	41.57	50.04	37.93	129.54	43.18
K ₂ P ₂	62.97	39.22	32.73	134.92	44.97
K ₂ P ₃	62.94	64.53	51.42	178.89	59.63
K ₃ P ₀	56.60	51.65	53.10	161.36	53.79
K ₃ P ₁	41.87	46.04	58.71	146.62	48.87
K ₃ P ₂	37.01	59.68	45.97	142.66	47.55
K ₃ P ₃	62.57	65.86	64.67	193.10	64.37
Total	714.37	743.38	752.75	2210.50	
Rataan	44.65	46.46	47.05		46.05

Lampiran 19. Data Sidik Ragam Luas Daun Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	2	50.06	25.03	0.32 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	3939.17	262.61	3.32 [*]	2.01
K	3	2386.63	795.54	10.07 [*]	2.92
Linier	1	13324.38	13324.38	168.60 [*]	4.17
Kuadratik	1	1819.29	1819.29	23.02 [*]	4.17
P	3	404.83	134.94	1.71 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	1147.71	127.52	1.61 ^{tn}	2.21
Galat	30	2370.89	79.03		
Total	47	6360.12			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 4.45%

Lampiran 20. Data Rataan Volume Akar Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(ml ³).....				
K ₀ P ₀	2.00	3.00	2.50	7.50	2.50
K ₀ P ₁	2.17	2.33	3.17	7.67	2.56
K ₀ P ₂	3.00	1.83	3.17	8.00	2.67
K ₀ P ₃	1.67	1.67	2.33	5.67	1.89
K ₁ P ₀	3.50	3.50	3.17	10.17	3.39
K ₁ P ₁	2.33	3.83	2.50	8.67	2.89
K ₁ P ₂	2.67	2.33	3.50	8.50	2.83
K ₁ P ₃	1.67	2.33	3.17	7.17	2.39
K ₂ P ₀	3.17	2.83	3.17	9.17	3.06
K ₂ P ₁	2.83	3.00	4.00	9.83	3.28
K ₂ P ₂	2.33	2.33	2.50	7.17	2.39
K ₂ P ₃	2.33	3.00	4.17	9.50	3.17
K ₃ P ₀	1.67	3.83	2.83	8.33	2.78
K ₃ P ₁	2.33	2.67	3.00	8.00	2.67
K ₃ P ₂	3.67	3.33	2.50	9.50	3.17
K ₃ P ₃	3.00	4.33	3.83	11.17	3.72
Total	40.33	46.17	49.50	136.00	
Rataan	2.52	2.89	3.09		2.83

Lampiran 21. Data Sidik Ragam Volume Akar Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan	2	2.69	1.35	4.11 *	3.32
Perlakuan	15	9.31	0.62	1.90 ^{tn}	2.01
K	3	3.23	1.08	3.28 *	2.92
Linier	1	16.47	16.47	50.28 *	4.17
Kuadratik	1	4.69	4.69	14.33 *	4.17
P	3	0.19	0.06	0.20 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	5.89	0.65	2.00 ^{tn}	2.21
Galat	30	9.83	0.33		
Total	47	21.83			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 4.55%

Lampiran 22. Data Rataan Berat Basah Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(g).....				
K ₀ P ₀	5.80	4.27	3.63	13.70	4.57
K ₀ P ₁	4.00	5.27	4.30	13.57	4.52
K ₀ P ₂	4.53	4.07	3.83	12.43	4.14
K ₀ P ₃	3.40	2.73	2.83	8.97	2.99
K ₁ P ₀	4.70	5.83	3.70	14.23	4.74
K ₁ P ₁	5.30	2.93	5.27	13.50	4.50
K ₁ P ₂	7.07	4.03	5.33	16.43	5.48
K ₁ P ₃	7.30	3.17	5.40	15.87	5.29
K ₂ P ₀	5.40	4.80	6.53	16.73	5.58
K ₂ P ₁	6.00	4.67	5.17	15.83	5.28
K ₂ P ₂	3.30	5.00	4.73	13.03	4.34
K ₂ P ₃	7.57	6.13	6.50	20.20	6.73
K ₃ P ₀	5.83	6.27	6.20	18.30	6.10
K ₃ P ₁	5.97	7.83	4.63	18.43	6.14
K ₃ P ₂	5.93	5.13	6.57	17.63	5.88
K ₃ P ₃	4.90	7.50	4.57	16.97	5.66
Total	87.00	79.63	79.20	245.83	
Rataan	5.44	4.98	4.95		5.12

Lampiran 23. Data Sidik Ragam Berat Basah Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	2	2.40	1.20	0.97 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	39.45	2.63	2.11 [*]	2.01
K	3	23.50	7.83	6.30 [*]	2.92
Linier	1	136.04	136.04	109.34 [*]	4.17
Kuadratik	1	8.51	8.51	6.84 [*]	4.17
P	3	0.52	0.17	0.14 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	15.42	1.71	1.38 ^{tn}	2.21
Galat	30	37.33	1.24		
Total	47	79.17			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 4.72%

Lampiran 24. Data Rataan Berat Basah Tanaman Bagian Bawah Umur 12
MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(g).....				
K ₀ P ₀	2.00	2.53	2.20	6.73	2.24
K ₀ P ₁	2.00	1.53	2.80	6.33	2.11
K ₀ P ₂	2.20	1.97	2.47	6.63	2.21
K ₀ P ₃	1.87	1.70	2.13	5.70	1.90
K ₁ P ₀	2.00	2.47	2.93	7.40	2.47
K ₁ P ₁	2.20	3.47	3.07	8.73	2.91
K ₁ P ₂	1.57	2.13	3.47	7.17	2.39
K ₁ P ₃	3.10	3.37	2.20	8.67	2.89
K ₂ P ₀	2.60	2.80	3.37	8.77	2.92
K ₂ P ₁	2.87	3.00	2.47	8.33	2.78
K ₂ P ₂	1.93	2.80	2.37	7.10	2.37
K ₂ P ₃	2.00	3.07	4.30	9.37	3.12
K ₃ P ₀	3.80	3.90	3.33	11.03	3.68
K ₃ P ₁	2.40	3.47	3.07	8.93	2.98
K ₃ P ₂	3.27	2.87	3.07	9.20	3.07
K ₃ P ₃	2.17	3.97	2.70	8.83	2.94
Total	37.97	45.03	45.93	128.93	
Rataan	2.37	2.81	2.87		2.69

Lampiran 25. Data Sidik Ragam Data Rataan Berat Basah Tanaman Bagian
Bawah Umur 12 MST

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
K	3	6.82	2.27	7.76 *	2.92
Linier	1	38.81	38.81	132.60 *	4.17
Kuadratik	1	1.14	1.14	3.89 ^{tn}	4.17
P	3	0.63	0.21	0.72 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	2.26	0.25	0.86 ^{tn}	2.21
Galat	30	8.78	0.29		
Total	47	20.86			

Keterangan :

tn : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

KK : 4.54%

Lampiran 26. Data Rataan Berat Kering Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(g).....				
K ₀ P ₀	1.63	1.84	0.96	4.43	1.48
K ₀ P ₁	1.01	1.57	1.23	3.80	1.27
K ₀ P ₂	1.55	0.98	1.10	3.63	1.21
K ₀ P ₃	0.93	1.07	0.96	2.95	0.98
K ₁ P ₀	1.12	1.63	1.03	3.78	1.26
K ₁ P ₁	1.52	1.27	1.37	4.16	1.39
K ₁ P ₂	2.31	1.54	1.31	5.16	1.72
K ₁ P ₃	2.84	1.97	1.33	6.14	2.05
K ₂ P ₀	1.54	1.31	1.91	4.76	1.59
K ₂ P ₁	2.09	2.33	1.79	6.22	2.07
K ₂ P ₂	1.15	1.67	2.19	5.02	1.67
K ₂ P ₃	1.62	1.77	1.26	4.65	1.55
K ₃ P ₀	2.02	1.12	1.35	4.49	1.50
K ₃ P ₁	1.60	2.83	1.42	5.86	1.95
K ₃ P ₂	2.40	2.00	2.16	6.55	2.18
K ₃ P ₃	1.91	2.88	1.41	6.20	2.07
Total	27.25	27.78	22.77	77.80	
Rataan	1.70	1.74	1.42		1.62

Lampiran 27. Data Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Bagian Atas Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
Ulangan	2	0.95	0.47	2.53 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	5.85	0.39	2.09 [*]	2.01
K	3	3.02	1.01	5.39 [*]	2.92
Linier	1	17.23	17.23	92.19 [*]	4.17
Kuadratik	1	0.95	0.95	5.09 [*]	4.17
P	3	0.45	0.15	0.80 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	2.38	0.26	1.42 ^{tn}	2.21
Galat	30	5.61	0.19		
Total	47	12.40			

Keterangan :

tn : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

KK : 5.21%

Lampiran 28. Data Rataan Berat Kering Tanaman Bagian Bawah Umur 12
MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
	.....(g).....				
K ₀ P ₀	0.67	0.63	0.56	1.87	0.62
K ₀ P ₁	0.37	0.39	0.40	1.16	0.39
K ₀ P ₂	0.25	0.28	0.45	0.98	0.33
K ₀ P ₃	0.28	0.26	0.39	0.93	0.31
K ₁ P ₀	0.72	0.80	0.38	1.90	0.63
K ₁ P ₁	0.86	0.60	0.50	1.97	0.66
K ₁ P ₂	0.43	0.87	0.72	2.02	0.67
K ₁ P ₃	0.60	0.60	0.47	1.66	0.55
K ₂ P ₀	0.87	0.63	0.62	2.12	0.71
K ₂ P ₁	0.54	1.05	0.76	2.35	0.78
K ₂ P ₂	1.02	0.52	1.02	2.56	0.85
K ₂ P ₃	0.59	0.77	0.70	2.05	0.68
K ₃ P ₀	0.40	0.66	0.95	2.01	0.67
K ₃ P ₁	0.56	1.30	0.88	2.74	0.91
K ₃ P ₂	0.73	0.90	1.33	2.96	0.99
K ₃ P ₃	0.82	1.18	0.78	2.78	0.93
Total	9.71	11.42	10.92	32.05	
Rataan	0.61	0.71	0.68		0.67

Lampiran 29. Data Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Bagian Bawah Umur 12
MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan	2	0.10	0.05	1.13 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	1.86	0.12	2.88 [*]	2.01
K	3	1.41	0.47	10.98 [*]	2.92
Linier	1	8.28	8.28	192.92 [*]	4.17
Kuadratik	1	0.36	0.36	8.48 [*]	4.17
P	3	0.06	0.02	0.43 ^{tn}	2.92
Interaksi	9	0.39	0.04	1.00 ^{tn}	2.21
Galat	30	1.29	0.04		
Total	47	3.24			

Keterangan :

- tn : Berbeda tidak nyata
 * : Berbeda nyata
 KK : 5.61%