

**EFEKTIVITAS KONSENTRASI DAN INTERVAL PEMBERIAN
MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG) TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*
Jacq.) DI PRE NURSERY**

S K R I P S I

Oleh:

**WIWIT ARYO SANTOSO
NPM : 1304290025
Program Studi: AGROEKOTEKNOLOGI**



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

**EFEKTIVITAS KONSENTRASI DAN INTERVAL PEMBERIAN
MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG) TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*
Jacq.) DI PRE NURSERY**

S K R I P S I

Oleh :

**WIWIT ARYO SANTOSO
NPM : 1304290025
Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi S1 pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing

**Ir. Asritanarni Munar, M.P.
M.P.**

Ketua

Hj. Sri Utami, S.P.,

Anggota

**Disahkan Oleh :
Dekan**

Ir. Asritanarni Munar, M.P.

RINGKASAN

Wiwit Aryo Santoso, 1304290025 “Efektivitas Konsentrasi dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery” Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Dibimbing oleh Ir. Asritanarni Munar, M.P. Selaku ketua komisi pembimbing dan Sri Utami, S.P., M.P. Selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian dilaksanakan di lahan Growth Center Kopertis Wilayah 1 Jl. Peratun No. 1 Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl pada bulan April 2017 sampai bulan Juni 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas konsentrasi dan interval pemberian monosodium glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre Nursery. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, terdiri dari dua faktor yang diteliti, faktor pertama Konsentrasi MSG (M) dengan 4 taraf, yaitu M_0 : kontrol, M_1 : 5 g/liter, M_2 : 10 g/liter dan M_3 : 15 g/liter. Faktor kedua Interval Pemberian MSG (A) dengan 3 taraf, yaitu A_1 : 4 hari, A_2 : 6 hari dan A_3 : 8 hari. Terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan 36 satuan percobaan. Peubah amatan yang diukur adalah tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar dan berat kering akar. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Analisis of Varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan Multiple Range Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi MSG berpengaruh terhadap semua peubah amatan dan memberikan respon terbaik pada perlakuan M_2 (10 g/liter) pada jumlah daun dan M_3 (15 g/liter) pada tinggi bibit, luas daun, berat basah tajuk, berat basah akar, berat kering tajuk dan berat kering akar. Sedangkan interval pemberian MSG berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah amatan. Tidak ada interaksi dari konsentrasi dan interval pemberian MSG terhadap semua peubah amatan yang diukur.

SUMMARY

Wiwit Aryo Santoso, 1304290025 "**Effectiveness of Monosodium Glutamate (MSG) Concentration and Interval on Growth of Palm Seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.) In Pre Nursery**" Faculty of Agriculture University of Muhammadiyah Sumatera Utara, Supervised by Ir. Asritanarni Munar, M.P. as the chairman of the supervising commission and Sri Utami, S.P., M.P. as a member of the supervising commission. The research was conducted at Growth Center Kopertis Region 1 Jl. Peratun No. 1 District Percut Sei Tuan, Deli Serdang District with altitude of place ± 25 m asl in April 2017 until June 2017. Aims of this study was to determined the effectiveness of the concentration and time interval application of monosodium glutamate (MSG) on the growth of oil palm seedlings in Pre Nursery. The experiment was conducted using Factorial Randomized Block Design (RBD) Factorial, consisting of two factors studied, first factor concentration of MSG (M) with 4 levels, that is M_0 : control, M_1 : 5 g / liter, M_2 : 10 g / liter and M_3 : 15 g / liter. Second factor The MSG (A) Interval Interval with 3 levels, that is A_1 : 4 days, A_2 : 6 days and A_3 : 8 days. There are 12 treatment combinations repeated 3 times resulting in 36 experimental units. Measured variables were plant height, leaf number, leaf area, canopy crown weight, crown dry weight, wet root weight and root dry weight. The observed data were analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with the average difference test according to Duncan Multiple Range Test. The results showed that MSG concentration had an effect on all observed variables and gave the best response on M_2 (10 g / l) treatment on the number of leaves and M_3 (15 g / l) on plant height and leaf area. While the interval of MSG administration did not affect all observed variables. There was no interaction of MSG concentration and interval on all observed variables.

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Wiwit Aryo Santoso

NPM : 1304290025

Judul : **“EFEKTIVITAS KONSENTRASI DAN INTERVAL
PEMBERIAN MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG)
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) DI PRE NURSERY”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Efektivitas Konsentrasi dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. 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 diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Oktober 2017

Yang menyatakan

Wiwit Aryo Santoso

RIWAYAT HIDUP

Wiwit Aryo Santoso, lahir pada tanggal 02 Maret 1992 di Dusun II Lau Bintang, Kelurahan Lau Rempak, Kecamatan STM Hilir, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Merupakan anak ketiga dari delapan bersaudara dari pasangan Bapak Sadirin dan Ibu Wiji Yanti.

Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri 104286 Bandar Meriah, Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara (1998-2000).
2. SD Negeri 016 Sumber Datar, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau (2000-2004).
3. SMP Negeri 3 Singingi, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau (2004-2007).
4. SMA Negeri 2 Singingi, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau (2007-2010)
5. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan (2013-2017).

Pengalaman Organisasi :

1. Ketua Bidang Kader Tapak Suci Putera Muhammadiyah, Cabang Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2014-2015).
2. Sekretaris Umum Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGRO) Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2015-2016).
3. Ketua Umum Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGRO) Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2016-2017).
4. Sekretaris Wilayah 1 Sumatera, Forum Komunikasi dan Kerjasama Himpunan Mahasiswa Agronomi Indonesia (FKK HIMAGRI) (2016).

5. Ketua Panitia PKKMB Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2016).

Kegiatan yang Pernah Diikuti :

1. Mengikuti Masa Penyambutan Mahasiswa Baru (MPMB) Kolosal dan Fakultas (2013).
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Kolosal dan Fakultas (2013).
3. Mengikuti Darul Arqam Dasar (DAD) Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (2014).
4. Relawan dalam Bencana Alam Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo (2014).
5. Mengikuti Masa Perkenalan Calon Anggota (MAPERCA) Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) di Fakultas Ilmu Budaya Universitas Sumatera Utara (USU) Medan (2015).
6. Asisten Lapangan Praktikum Teknologi Perbanyak Tanaman (2015).
7. Delegasi Seminar Nasional dan Latihan Kepemimpinan Mahasiswa Pertanian Wilayah 1 Sumatera Ikatan Senat Mahasiswa Pertanian Indonesia di Universitas Jambi, Jambi (2015).
8. Asisten Lapangan Praktikum Pertanian Organik (2016).
9. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Dolok Ilir, Kecamatan Dolok Batu Nanggar, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara (2016).
10. Mengikuti Kegiatan Agrofield di Balai Benih Induk Hortikultura Provinsi Sumatera Utara, yang Diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2016).
11. Delegasi Seminar Nasional dan Rapat Koordinasi Nasional Forum Komunikasi dan Kerjasama Himpunan Mahasiswa Agronomi Indonesia di Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi, Jawa Barat (2016).

12. Delegasi Musyawarah Wilayah 1 Sumatera Ikatan Senat Mahasiswa Pertanian Indonesia di Universitas Islam Riau, Pekanbaru(2016).
13. Mengikuti Pelatihan Digital Marketing dari PT. Telkom Indonesia yang diselenggarakan oleh Pusat Pengembangan Kewirausahaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2017).
14. Delegasi dalam pelatihan Vocational Bagi Kelompok Strategis oleh Kementerian Koperasi dan UKM, Deputi Bidang Pengembangan Sumber Daya Manusia di Hotel Grand Jamee, Medan (2017).
15. Salah satu pendiri MAWASUGANA (Mahasiswa UMSU Tanggap Bencana).
16. Relawan dalam Bencana Alam Gempa Bumi di Pidie Jaya, Aceh (2017)
17. Juara III dalam Ajang Student Entrepreneurship Tingkat Universitas (2017).
18. Peserta PBBT (Program Belajar Bekerja Terpadu) oleh Dirjen Belmawa KEMENRISTEKDIKTI (2017) di KOTAMA Shoes.
19. Melaksanakan Penelitian Tugas Akhir di Growth Center, Kopertis Wilayah 1, Medan (2017).

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dengan baik. Tidak lupa penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Adapun judul penelitian ini, **“Efektivitas Konsentrasi dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Sadirin dan Ibunda Wiji Yanti yang telah memberikan dukungan moril maupun materil.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, sekaligus ketua komisi Pembimbing,
3. Bapak Hadriman Khair, S.P., M.Sc. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
4. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Ketua Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
5. Ibu Hj. Sri Utami, S.P., M.P. selaku anggota komisi Pembimbing,
6. Kakanda Ir. Arrohmiaty, selaku Kepala Tata Usaha Biro Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
7. Sriana, S.E, yang telah banyak mendukung dan membantu dalam penyelesaian skripsi penulis,
8. Rekan-rekan penulis, Ridwan Putra Saleh, M. Fachrur Rizki, M. Khairul Anwar, S.P, Raja Haris Alfarisi, S.P, Rendy Pradana, S.P, Risun, S.P, Taufik Ridwanul Akbar, S.P, Tanto Ramadhan, S.P, Satria Erdinda, Aldi Prayoga Margolang serta teman-teman Agroekoteknologi-1,

9. Rekan-rekan dan adik-adik Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
10. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Oktober 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY	ii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Botani Tanaman.....	4
Morfologi Tanaman	4
Syarat Tumbuh.....	8
Iklim.....	8
Tanah	8
Monosodium Glutamat (MSG).....	9

Konsentrasi MSG.....	11
Interval Pemberian MSG	13
BAHAN DAN METODE PENELITIAN	15
Tempat dan Waktu.....	15
Bahan dan Alat	15
Metode Penelitian	15
Metode Analisis Data	16
Pelaksanaan Penelitian.....	17
Persiapan Areal dan Pembuatan Naungan.....	17
Penyiapan Media Tanam	17
Pengisian Polibeg.....	17
Penanaman Kecambah ke Polibeg.....	18
Pemberian Monosodium Glutamat (MSG).....	18
Pemeliharaan.....	18
Penyiangan.....	18
Penyisipan.....	18
Penyiraman	19
Pengendalian hama dan penyakit.....	19
Parameter Pengamatan yang diukur	19
Tinggi Bibit (cm)	19
Jumlah Daun (helai).....	19
Luas daun (cm ²).....	20

Berat Basah Tajuk (g).....	20
Berat Basah Akar (g)	20
Berat Kering Tajuk (g).....	20
Berat Kering Akar (g).....	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
KESIMPULAN DAN SARAN	47
Kesimpulan.....	47
Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Karakteristik Kandungan Ajinomoto	10
2.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi dan Interval Pemberian MSG Umur 3-11 MST	22
3.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi dan Interval Pemberian MSG Umur 5-11 MST	28
4.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi dan Interval Pemberian MSG Umur 5-11 MST	33
5.	Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi Pemberian MSG	38
6.	Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi Pemberian MSG	40
7.	Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi Pemberian MSG	42
8.	Berat Kering Akar Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi Pemberian MSG	44

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Grafik Tinggi Bibit terhadap Konsentrasi MSG Umur 11 MST	24
2.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST	25
3.	Grafik Jumlah Daun terhadap Konsentrasi MSG Umur 11 MST	29
4.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST	30
5.	Grafik Luas Daun terhadap Konsentrasi MSG Umur 11 MST	34
6.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST	35
7.	Grafik Berat Basah Tajuk terhadap Konsentrasi MSG	38
8.	Grafik Berat Basah Akar terhadap Konsentrasi MSG	40
9.	Grafik Berat Kering Tajuk terhadap Konsentrasi MSG	43
10.	Grafik Berat Kering Akar terhadap Konsentrasi MSG	45

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian	52
2.	Bagan Sampel Tanaman	53
3.	Deskripsi Varietas Kelapa Sawit D x P Simalungun	54
4.	Data Analisis Tanah.....	55
5.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 3 MST	56
6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 3 MST	56
7.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 5 MST	57
8.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 5 MST	57
9.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 7 MST	58
10.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 7 MST	58
11.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 9 MST	59
12.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 9 MST	59
13.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST	60
14.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST	60
15.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 5 MST	61
16.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 5 MST	61
17.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 7 MST	62
18.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 7 MST	62
19.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 9 MST	63
20.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 9 MST	63
21.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST	64
22.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST	64
23.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 5 MST	65
24.	Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 5 MST.....	65
25.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 7 MST	66
26.	Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 7 MST	66

27. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 9 MST.....	67
28. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 9 MST.....	67
29. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST.....	68
30. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST.....	68
31. Berat Basah Tajuk	69
32. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Tajuk	69
33. Berat Basah Akar.....	70
34. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Akar.....	70
35. Berat Kering Tajuk.....	71
36. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Tajuk	71
37. Berat Kering Akar	72
38. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Akar	72
39. Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Efektivitas Konsentrasi dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) Di Pre Nursery	73

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) (2014), Berdasarkan data yang dikumpulkan, disebutkan bahwa permintaan benih sawit erat kaitannya dengan pertambahan lahan yang dipicu peningkatan harga minyak sawit pada 2004/2005 dan 2007/2008. Tercatat tahun 2004, penjualan benih sawit di pasar domestik berjumlah 76,34 juta kecambah lalu meningkat menjadi 80,24 juta kecambah pada 2005. Kala itu, baru lima produsen benih sawit yaitu PPKS, PT. Socfindo, PT. London Sumatra Tbk, PT. Dami Mas Sejahtera, dan PT. Tunggal Yunus Estate (Topaz). Jumlah penjualan benih meningkat drastis setelah tahun 2008. Penyerapan benih sawit dari produsen lokal mencapai 94,34 juta kecambah pada 2009 dan 97,62 juta kecambah pada 2010. Semenjak tahun 2008, jumlah produsen benih bertambah menjadi 8 perusahaan. Kebutuhan benih sawit mencapai puncaknya pada 2012 dengan jumlah 171.031 juta kecambah. Memasuki tahun 2014 pemain benih bertambah dua perusahaan. Total produsen sebanyak 11 perusahaan.

Untuk mendapatkan bibit yang baik dan berkualitas maka perlu dilakukan pemupukan diawal pembibitan. Pupuk yang diberikan pada bibit berdasarkan sifat senyawanya. Salah satu pupuk yang dapat diberikan pada tanaman adalah pupuk N (Sembiring, 2015).

MSG atau vetsin atau ajinomoto terdiri dari 78% glutamat, 12% natrium dan 10% air. Glutamat 78% berfungsi membantu pertumbuhan tanaman pada waktu muda (tunas) untuk merangsang tanaman berdaun lebih banyak, selain itu memberikan daya tahan yang lebih terhadap hama dan penyakit. Natrium 12% berfungsi meningkatkan kandungan air pada jaringan daun. Di dalam glutamat 78% ada ion hidrogen yang jumlahnya sedikit bila terkena atau tercampur oleh air akan menghasilkan gas yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan akar dan batang (Nurhayati, 2012).

Ariyani (1997), mendapatkan dari penelitiannya bahwa pemberian MSG mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sri rejeki dan dosis terbaik untuk tinggi bibit dan berat kering tanaman adalah 10 g MSG per tanaman, dosis terbaik untuk berat basah tanaman dan luas daun tanaman adalah 20 g MSG per tanaman.

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tanaman, pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar, akan tetapi kalau terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanaman (Sutejo dan Kartasapoetra, 1987). Nitrogen merupakan penyusun protein, asam nukleat, klorofil, dan senyawa organik lain, protein merupakan penyusun utama dari protoplasma (Sutrisno, 1998).

Hasil penelitian Kurniasari (2008), interval penyemprotan MSG 4 hari sekali pada tanaman tomat berpengaruh nyata pada jumlah bunga, persentase bunga jadi buah, dan waktu panen. Pada penyemprotan 8 hari sekali dapat meningkatkan jumlah bunga dan mempercepat waktu panen dan cenderung meningkatkan kandungan klorofil.

Berdasarkan pemaparan di atas maka perlu dilakukan penelitian efektivitas konsentrasi dan interval pemberian MSG terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di prenursery.

Tujuan Penelitian

Mengetahui efektivitas konsentrasi dan interval pemberian monosodium glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di prenursery.

Hipotesis Penelitian

1. Konsentrasi pemberian Monosodium Glutamat (MSG) efektif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.
2. Interval pemberian Monosodium Glutamat (MSG) efektif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.
3. Ada interaksi antarkonsentrasi dan interval pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Sarjana Satu (S-1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhamadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi dan alternatif tentang kegunaan Monosodium Glutamat (MSG) dan interval pemberiannya di pre nursery.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman

Kelapa sawit merupakan tanaman dengan batang kolumnar tunggal yang memiliki karakteristik berbeda dengan kelapa (*Cocos nucifera*), yaitu berkaitan dengan sudut penyisipan tidak teratur sepanjang malai daun. Kelapa sawit termasuk biji berkeping satu atau monokotil, suku *Cocoideae*, genus *Elaeis* dan famili *Palmae*. Nama genus *Elaeis* mencerminkan isi buah kelapa sawit yang berminyak (dari *elaion*, bahasa Yunani untuk minyak), dan *guineensis* mengacu pada asal-usul kelapa sawit di pedalaman Teluk Guinea di Afrika Barat. Klasifikasi kelapa sawit adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Sub divisi : Pteropsida
Kelas : Angiospermeae
Sub kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Cocoideae
Famili : Palmae
Sub famili : Cocoideae
Genus : *Elaeis*
Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq. (Semangun, 2008).

Morfologi Tanaman

Kelapa sawit mempunyai sistem perakaran serabut mengarah kebawah dan kesamping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah kesamping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Seperti tanaman biji berkeping satu lainnya, biji kelapa sawit saat awal perkecambahan, akar pertama (radikula) akan muncul dari biji yang berkecambah. Setelah itu, radikula akan mati dan membentuk akar utama atau primer. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tertier dan kuartener. Perakaran kelapa sawit yang telah terbentuk sempurna umumnya memiliki diameter akar primer 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener yang berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Sutrisno, 2015).

Batang kelapa sawit terdiri dari pembuluh-pembuluh yang terikat secara diskrit dalam jaringan parenkim. Pada tahun pertama atau kedua pertumbuhan kelapa sawit, pertumbuhan membesar terlihat sekali pada bagian pangkal, dimana diameter batang bisa

mencapai 60 cm. Setelah itu batang akan mengecil, biasanya hanya berdiameter 40 cm, tetapi pertumbuhan tingginya lebih cepat. Umumnya pertumbuhan tinggi batang bisa mencapai 35-75 cm per tahun, tergantung pada keadaan lingkungan tumbuhan dan keragaman genetik. Batang diselimuti oleh pangkal pelepah daun tua sampai kira-kira umur 11-15 tahun. Setelah itu, bekas pelepah daun mulai rontok, biasanya mulai dari bagian tengah batang kemudian meluas ke atas dan ke bawah. Batang mempunyai 3 fungsi utama, yaitu (1) sebagai instruktur yang mendukung daun, bunga dan buah; (2) sebagai sistem pembuluh yang mengangkut air dan hara mineral dari akar ke atas serta hasil fotosintesis (fotosintat) dari daun ke bawah; serta (3) kemungkinan juga berfungsi sebagai organ penimbunan zat makanan (Pahan, 2013).

Daun kelapa sawit mirip daun kelapa yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersisip genap, dan bertulang sejajar. Daun-daun membentuk satu pelepah yang panjangnya mencapai lebih dari 7,5-9 m. Jumlah anak daun di setiap pelepah berkisar antara 250-400 helai. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Produksi daun tergantung iklim setempat. Di Sumatera Utara, misalnya produksi daun mencapai 20–24 helai/tahun. Umur daun mulai terbentuk sampai tua sekitar 6–7 tahun. Jumlah pelepah, panjang pelepah, dan jumlah anak daun tergantung pada umur tanaman. Berat kering satu pelepah dapat mencapai 4,5 kg. pada tanaman dewasa ditemukan sekitar 40–50 pelepah. Saat tanaman berumur sekitar 10-13 tahun dapat ditemukan daun yang luas permukaannya mencapai 10–15 m². Luas permukaan daun akan berinteraksi dengan tingkat produktivitas tanaman. Semakin luas permukaan atau semakin banyak jumlah daun maka produksi akan meningkat karena proses fotosintesis akan berjalan dengan baik. Proses fotosintesis akan optimal jika luas permukaan daun mencapai 11 m² (Afrillah, 2015).

Kelapa sawit termasuk tanaman berumah satu (*monoceous*) dimana bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman dan masing-masing terangkai dalam satu

tandan. Rangkaian bunga jantan terpisah dengan bunga betina. Setiap rangkaian bunga muncul dari pangkal pelepah daun (ketiak daun). Setiap ketiak daun menghasilkan satu infloresen lengkap. Bunga yang siap diserbuki biasanya terjadi pada infloresen di ketiak daun nomor 20 pada tanaman muda (2-4 tahun) dan pelepah daun ke-15 pada tanaman dewasa (>12 tahun). Sebelum bunga mekar (masih tertutup seludang), biasanya sudah dapat dibedakan antara bunga jantan dengan bunga betina yaitu dengan melihat bentuknya (Chandra, 2015).

Proses pembentukan buah sejak saat penyerbukan sampai buah matang ± 6 bulan. Buah kelapa sawit pada waktu muda berwarna hitam, kemudian setelah berumur ± 5 bulan berangsur-angsur menjadi merah kekuning-kuningan. Pada saat perubahan warna terjadi proses pembentukan minyak pada daging buah. Perubahan warna tersebut karena butiran-butiran minyak mengandung zat warna (carotein). Buah kelapa sawit termasuk buah batu yang terdiri dari tiga bagian yaitu lapisan luar, lapisan tengah dan lapisan dalam. Diantara inti dan daging buah terdapat lapisan tempurung yang keras (Risza, 2012).

Biji kelapa sawit memiliki ukuran dan bobot yang berbeda untuk setiap jenisnya. Umumnya biji kelapa sawit memiliki waktu dorman. Perkecambahan bisa berlangsung dari enam bulan dengan tingkat keberhasilan 50%. Berdasarkan ketebalan cangkang dan daging buah, kelapa sawit dibedakan beberapa jenis sebagai berikut.

1. Dura (D) memiliki cangkang tebal (3-5 mm), daging buah tipis, dan rendemen minyak 15-17%.
2. Tenera (T) memiliki cangkang agak tipis (2-3 mm), daging buah tebal, dan rendemen minyak 21-23%.
3. Pisifera (P) memiliki cangkang sangat tipis, daging buah tebal, biji kecil, dan rendemen minyak 23-25% (Lubis, 2011).

Syarat Tumbuh Iklim

Faktor iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tandan kelapa sawit. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika basah diantara 12° LU- 12° LS pada ketinggian 0-500 m dpl. Di daerah sekitar garis khatulistiwa, tanaman kelapa sawit liar masih dapat menghasilkan buah pada ketinggian 1.300 m dpl. Curah hujan optimum rata-rata yang diperlukan tanaman kelapa sawit adalah 2.000-2.500 mm/tahun

dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering (defisit air) yang berkepanjangan. Tanaman kelapa sawit memerlukan intensitas cahaya yang tinggi untuk berfotosintesis, kecuali saat tanaman masih juvenile di pre nursery. Lama penyinaran optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit antara 5-12 jam/hari. Suhu optimum yang dibutuhkan agar tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik adalah 24-28⁰ C. Untuk produksi TBS yang tinggi, diperlukan suhu rata-rata tahunan berkisar 25-27⁰ C. Meskipun demikian, tanaman masih bisa tumbuh pada suhu terendah 18⁰ C dan tertinggi 32⁰ C. Kelembapan optimum bagi pertumbuhan kelapa sawit adalah 80%. Kecepatan angin 5-6 km/jam sangat baik untuk membantu proses penyerbukan bunga kelapa sawit (*anemophyli*) (Fauzi, 2014).

Tanah

Kelapa sawit dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah tetapi pertumbuhan optimal akan tercapai jika jenis tanah sesuai dengan syarat tumbuh. Sifat-sifat fisik dan kimia tanah yang harus dipenuhi untuk pertumbuhan kelapa sawit yaitu :

1. Memiliki ketebalan tanah lebih dari 75 cm dan tidak berbatu agar perkembangan akar tidak terganggu.
2. Tekstur ringan dan yang terbaik memiliki pasir 20-60%, debu 10-40% dan liat 20-50%.
3. Drainase baik dan permukaan air tanah cukup dalam
4. Kemasaman (pH) tanah 4,0-6,0 (Socfin, 2010).

Monosodium Glutamat (MSG)

Jurnal Chemistry Senses menyebutkan, Monosodium Glutamate (MSG) mulai terkenal tahun 1960-an, tetapi sebenarnya memiliki sejarah panjang. Selama berabad-abad orang Jepang mampu menyajikan masakan yang sangat lezat. Rahasiannya adalah penggunaan sejenis rumput laut bernama *Laminaria japonica*. Pada tahun 1908, Kikunae Ikeda, seorang profesor di Universitas Tokyo, menemukan kunci kelezatan itu pada kandungan asam glutamat. Penemuan ini melengkapi 4 jenis rasa sebelumnya asam, manis, asin, dan pahit dengan *umami* (dari akar kata *umai* yang dalam bahasa Jepang berarti lezat). Sementara menurut beberapa media populer , sebelumnya di Jerman pada tahun 1866, Ritthausen juga berhasil mengisolasi asam glutamat dan mengubahnya menjadi dalam bentuk monosodium glutamat, tetapi belum tahu kegunaannya sebagai penyedap rasa. Sejak penemuan itu, Jepang memproduksi asam glutamat melalui ekstraksi dari bahan alamiah. Tetapi karena permintaan pasar terus melonjak, tahun 1956mulai ditemukan cara produksi L-glutamic acid melalui fermentasi. L-glutamic acid inilah inti dari MSG, yang berbentuk butiran putih mirip garam (Halpern, 2002).

Monosodium Glutamat diduga mempunyai kandungan yang berperan sebagai hormon perangsang tumbuh seperti giberelin yang berfungsi memacu keanekaragaman fungsi sel sehingga sel yang awalnya diarahkan untuk pertumbuhan tunas daun dialihkan untuk pertumbuhan tunas bunga. Pemberian MSG juga harus cermat, karena jika konsentrasinya kurang, pembungaan tidak akan terjadi. Kalaupun terjadi akan diselingi

dengan tunas daun sedangkan apabila berlebihan akan menyebabkan bunga akan tumbuh subur akan tetapi cepat rontok. Adanya kandungan pada monosodium glutamat yang mempunyai peran yang sama dengan hormon perangsang tumbuh atau giberelin(Sunaryo, 2008).

Tabel 1. Karakteristik Kandungan Ajinomoto

Karakteristik	Keterangan
	Glu (singkatan IUPAC)
	Asam glutamat
Alternatif nama	Asam 2-Aminopentanedioic Asam 2-Aminoglutarat Asam 1-Aminopropana-1,3-dikarboksil
Bentuk	Kristal
Bentuk Molekul	C₅H₈NO₄Na
Berat Molekul	187
Titik Lebur	Terurai pada pemanasan
Kelarutan	Mudah larut dalam air
Rasa	Tidak ada
Kemurnian	Lebih dari 90%
Kadar air	Tidak lebih dari 0,5%
Pengotor	Harus tidak ada senyawa arsen, besi, dan kalsium
Total Gula	48.3 %
Ph	1.01
Kadar Nitrogen	1.01 %
Kadar Protein Kasar	6.30 %
Kadar Biotin	3 ppm
Kadar Asam Folat	0.04 ppm
Bahan Kering	76.5 %
Kelembaban	23.5 %
Bahan Organik	62.5 %
Dextrosa	11.5 %
Sukrosa	35.9 %
Fruktosa	5.6 %
Glukosa	2.6 %
Inositol	6000 ppm
Riboflavin	2.5 ppm

Sumber : Rodriguez, *dkk.*, (2003).

Konsentrasi MSG

Dalam ilmu [kimia](#), konsentrasi adalah ukuran yang menggambarkan banyak zat di dalam suatu campuran dibagi dengan volume total campuran tersebut. Terdapat empat

macam deskripsi kuantitatif konsentrasi, yaitu [konsentrasi massa](#), [konsentrasi molar](#), [konsentrasi jumlah](#), dan [konsentrasi volume](#). Istilah konsentrasi dapat diterapkan untuk semua jenis campuran, tetapi paling sering digunakan untuk menggambarkan jumlah zat terlarut di dalam [larutan](#). Konsentrasi molar mempunyai variasi seperti [konsentrasi normal](#) dan [konsentrasi osmotik](#) (Poeloengan *dkk.*, 2003).

Pupuk merupakan bahan yang mengandung sejumlah nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pemberian pupuk perlu memperhatikan kebutuhan tumbuhan, agar tumbuhan tidak mendapat terlalu banyak zat makanan atau terlalu sedikit karena dapat membahayakan tumbuhan. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. (Sutejo, 2002).

Ketersediaan hara dalam tanah dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor pemberian konsentrasi pupuk yang tepat akan mempengaruhi hasil tanam suatu tanaman. Upaya-upaya untuk menjaga ketersediaan hara dalam tanah selain pemberian konsentrasi pupuk, dapat juga melalui interval pemberian pupuk, cara pemberian dan bentuk pupuk digunakan secara tepat (Bastari, 1996).

Menurut Sunarko (2014), prinsip dasar untuk mendapatkan pemupukan yang efektif dan efisien adalah dengan memperhatikan 4T, yaitu tepat jenis pupuknya, tepat dosis atau takarannya, tepat waktu pemupukannya, dan tepat carapemberiannya. Salah satu langkah untuk melaksanakan prinsip 4T tersebut adalah dengan membuat rekomendasi pemupukan.

Menurut Suwanto *dkk.*, (2005), efisiensi dan efektivitas pemupukan ditentukan oleh beberapa faktor :

1. Faktor pada tanaman :
 - a. Indeks luas daun, menentukan laju dan jumlah asimilat terbentuk.
 - b. Massa perakaran aktif, menentukan laju, jumlah hara dan air terserap.
2. Faktor pada cuaca :
 - a. Lama dan intensitas penyinaran, menentukan laju dan jumlah asimilat terbentuk.
 - b. Suhu udara, menentukan laju dan jumlah asimilat terbentuk.
3. Faktor pada tanah :
 - a. Kandungan hara tanah, menentukan jumlah hara yang bisa tersedia.
 - b. Kelembaban tanah, menentukan kelarutan pupuk dan ketersediaan hara.
 - c. Keasaman tanah, menentukan ketersediaan hara.

- d. Struktur dan tekstur tanah, menentukan ketersediaan hara dan air.
 - e. Mikroorganisme dan bahan organik tanah, menentukan ketersediaan hara.
 - f. Sarana konservasi, menentukan ketersediaan hara dan air.
4. Faktor pada aplikasi pupuk :
- a. Ketepatan jenis dan bentuk pupuk.
 - b. Ketepatan dosis dan perimbangan antar jenis pupuk.
 - c. Ketepatan cara dan letak aplikasi.
 - d. Ketepatan waktu (interval, urutan, cuaca) aplikasi.

Interval PemberianMSG

Pengertian interval pemupukan di sini adalah, selang waktu antar aplikasi pupuk sama jenis, selang waktu antar aplikasi pupuk berbeda, kondisi cuaca dan kelembaban tanah. Waktu pemupukan akan sangat menentukan besarnya persentase hara pupuk yang dapat diserap tanaman dan juga tingkat kehilangan hara pupuk. Pada dasarnya, pemupukan ideal dilakukan pada saat kondisi tanah lembab atau kadar air pada saat kapasitas lapang, yaitu saat awal dan akhir musim hujan (Suprianto, 2010).

Pemberian pupuk harus memperhatikan interval aplikasi terhadap tanaman. Masing-masing jenis tanaman mempunyai interval pemberian pupuk berbeda untuk memperoleh hasil optimum. Pemilihan interval yang tepat perlu diketahui dan hal ini dapat diperoleh melalui pengujian-pengujian di lapangan (Rizqiani *dkk.*, 2007).

Menurut Muljana (2006), adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam

penggunaan pupuk antara lain :

1. Aplikasi pupuk yang tepat yaitu pada pagi hari sekitar pukul 09.00 dan sore hari pukul 16.00 sampai hari gelap, sebab pada saat-saat seperti ini stomata terbuka sempurna, sehingga pupuk mudah diuraikan atau terealisasi dalam proses fotosintesis tanaman.
2. Dosis yang tepat pada saat pemupukan.
3. Waktu pemupukan dipastikan tidak akan turun hujan, agar unsur hara tidak hilang atau tercuci.
4. Tidak dilakukan pemupukan pada saat intensitas sinar matahari tinggi untuk menghindari kehilangan hara melalui penguapan.

Pemupukan tanpa diikuti dengan dosis dan interval waktu pemberian yang tepat, sulit mencapai hasil yang diharapkan. Berdasarkan alasan tersebut, dirasakan perlu adanya ketetapan antara konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk yang baik. Kekurangan atau kelebihan unsur hara terhadap pertumbuhan sangat berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman untuk mencapai hasil yang baik.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Growth Center KOPERTIS Wilayah 1, Jl. Peratun No. 1, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. Ketinggian tempat ± 25 meter di atas permukaan laut (m dpl).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2017.

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah kelapa sawit DxP Simalungun, topsoil, Monosodium Glutamat (Ajinomoto), polibeg ukuran 18 cm x 25 cm, tanaman pagar, serta bahan-bahan yang mendukung penelitian ini.

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah, bambu, paranet, meteran, kawat, tali raffia, parang, pisau, babat, cangkul, garu, gergaji, ember, gembor, handsprayer, gunting, timbangan analitik, gelas ukur 1000 ml, plang ulangan, plang perlakuan, plang sampel, pacak sampel, kalkulator, tong, kayu, kamera dan alat tulis.

Metode Penelitian

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

1. Faktor konsentrasi monosodium glutamat (MSG) (M) dengan 4 taraf yaitu :

M_0 : Kontrol

M_1 : 5 g/liter

M_2 : 10 g/liter

M_3 : 15 g/liter

2. Faktor interval aplikasi (A) dengan 3 taraf yaitu :

A_1 : 4 hari

A_2 : 6 hari

A_3 : 8 hari

Jumlah kombinasi perlakuan $4 \times 3 = 12$ kombinasi perlakuan, yaitu:

M_0A_1	M_1A_1	M_2A_1	M_3A_1
M_0A_2	M_1A_2	M_2A_2	M_3A_2
M_0A_3	M_1A_3	M_2A_3	M_3A_3

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah plot penelitian : 36 plot

Jumlah tanaman per plot : 4 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya	: 144 tanaman
Luas plot percobaan	: 50 cm x 100 cm
Jarak antar plot	: 30 cm
Jarak antar ulangan	: 50 cm
Jarak antar tanaman	: 20 cm

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT), dengan model linier Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + M_j + A_k + (MA)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Data pengamatan pada blok ke-i, faktor M (Monosodium Glutamat) pada taraf ke-j dan faktor A (Interval Aplikasi) pada taraf ke-k

μ = Efek nilai tengah

α_i = Efek dari blok ke-i

M_j = Efek dari perlakuan faktor M pada taraf ke-j

A_k = Efek dari faktor A dan taraf ke-k

$(MA)_{jk}$ = Efek interaksi faktor M pada taraf ke-j dan faktor A pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Efek error pada blok ke-i, faktor M pada taraf-j dan faktor A pada Taraf ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Areal dan Pembuatan Naungan

Areal yang digunakan untuk penelitian dibersihkan dari sampah-sampah dan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Setelah areal bersih maka dilakukan pembuatan naungan yang terbuat dari tiang bambu dan atap dari paranet dengan ukuran 10 m x 5 m x 1,8 m.

Penyiapan Media Tanam

Media tanam menggunakan topsoil (kedalaman 0-30 cm). Tanah yang digunakan harus memiliki tekstur yang baik, gembur, serta bebas dari kontaminasi (hama, penyakit, pelarut, residu, dan bahan kimia) dengan cara mendiamkan tanah dibawah terik matahari selama 2 hari .

Pengisian Polibeg

Polibeg yang digunakan adalah polibeg hitam kecil ukuran 18 cm x 25 cm dengan kapasitas 2 kg. Polibeg diisi dengan topsoil dan pada saat pengisian polibeg diguncang untuk memadatkan tanah. Polibeg diisi dengan media tanah hingga ketinggian 2 cm dari bibir polibeg dan disiram dengan air sampai jenuh sebelum dilakukan penanaman.

Penanaman Kecambah ke Polibeg

Penanaman kecambah dilakukan dengan membuat lubang tanam secara manual menggunakan jari tangan pada bagian tengah polibeg. Pada saat penanaman, plumula

harus mengarah keatas dan radikula menghadap kebawah (mengarah ke dalam tanah). Plumula ditandai dengan bentuknya yang lancip dan berwarna putih kekuningan, sedangkan radikula ditandai dengan ujungnya yang tumpul dan warna coklat. Kecambah yang ditanam terlebih dahulu harus diseleksi dan hanya kecambah yang normal yang ditanam. Setelah itu kecambah ditutup dengan tanah setebal 1-1,5 cm.

Pemberian Monosodium Glutamat (MSG)

Pemberian MSG dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST) dan selanjutnya dengan interval sesuai perlakuan hingga tanaman berumur 11 minggu setelah tanam. Pemberian MSG dilakukan dengan menyiramkan larutan MSG sesuai dengan konsentrasi perlakuan ke seluruh permukaan tanah yang ada di polibeg. Waktu pemupukan dilakukan pada pagi hari.

Pemeliharaan

Penyiangan

Penyiangan pada pembibitan kelapa sawit dilakukan di dalam polibeg dan di luar polibeg secara manual. Penyiangan dilakukan agar tidak terjadi persaingan dalam mendapatkan asupan hara antara tanaman utama dengan gulma.

Penyisipan

Penyisipan dilakukan apabila terdapat bibit kelapa sawit yang tumbuh secara abnormal, mati, atau ada yang terserang hama dan penyakit. Tanaman yang rusak harus diganti dengan kecambah baru atau bibit kelapa sawit sisipan sehingga diperoleh pertumbuhan yang seragam. Waktu penyisipan dilakukan sampai tanaman berumur 2 MST.

Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi dan sore hari tergantung dengan kondisi kelembaban permukaan media tanam. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor dan air bersih. Kebutuhan air untuk tanaman kelapa sawit 0,1-0,25 liter air/hari.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Secara umum ada 2 jenis gangguan terhadap tanaman yaitu serangan dari hama dan penyakit yang disebabkan oleh patogen ataupun penyakit fisiologis. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis.

Parameter Pengamatan yang diukur

Tinggi Bibit (cm)

Tinggi bibit diukur dari permukaan tanah atau dari patok standar 2 cm sampai dengan ujung daun tertinggi. Tinggi bibit diukur pada saat tanaman umur 3(MST) sampai 11 (MST) dengan interval pengukuran 2 minggu sekali.

Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah terbuka sempurna. Perhitungan jumlah daun dilakukan sejak berumur 5MST hingga tanaman berumur 11 MST dengan interval pengukuran 2 minggu sekali.

Luas Daun (cm²)

Dilakukan saat tanaman berada pada fase vegetatif yaitu 5 MST sampai 11 MST, dengan cara mengukur daun seluruh tanaman sampel untuk kemudian dirataratakan hasilnya. Luas daun dihitung dengan rumus $P \times L \times k$.

Keterangan :

P : Panjang

L : Lebar

k : konstanta (0,57)

Berat Basah Tajuk (g)

Setelah tanaman sampel dibongkar lalu dibersihkan dari tanah dan kotoran lainnya dicuci dengan air, seluruh tanaman direndam dalam ember yang berisi air agar tanah atau kotoran lainnya mudah dibersihkan. Setelah itu dilakukan pembuangan tanah dari akar bibit sawit dan akar harus benar-benar bersih dari tanah dan kotoran. Selain itu akar jangan sampai ada yang terbuang. Dipisahkan antara tajuk dan akar, selanjutnya dikering anginkan lalu ditimbang tajuknya. Penimbangan dilakukan di laboratorium dengan menggunakan timbangan digital.

Berat Basah Akar (g)

Pengamatan berat basah akar sama dengan berat basah tajuk, akan tetapi yang ditimbang hanya bagian akar saja.

Berat Kering Tajuk (g)

Setelah penimbangan berat basah tajuk, selanjutnya dipisahkan antara tajuk dan akar bibit sawit, kemudian dimasukkan ke dalam amplop dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 65⁰ C selama 48 jam. Setelah itu dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang. Apabila berat tajuk yang telah dioven berbeda makatajuk dimasukkan kembali ke dalam oven dengan suhu 65⁰ C selama 12 jam, lalu dimasukkan lagi ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang kembali. Kegiatan tersebut dilakukan sampai berat tajuk konstan.

Berat Kering Akar (g)

Pengamatan berat kering akar sama dengan berat kering tajuk, akan tetapi yang dioven hanya bagian akar saja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Konsentrasi dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nursery

Tinggi bibit

Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian monosodium glutamat (MSG) efektif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery secara nyata, dilihat dari parameter tinggi bibit umur 3,5,7,9 dan 11 MST. Tinggi bibit kelapa sawit dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi dan Interval Pemberian MSG Umur 3-11 MST.

Konsentrasi MSG (M)	Umur Pengamatan				
	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
cm.....				
M ₀	3,32b	6,41b	13,66b	17,43b	21,66b
M ₁	4,09a	7,18a	14,46a	18,34a	22,77a
M ₂	3,94a	7,12a	14,95a	18,81a	23,37a
M ₃	3,88a	7,21a	14,96a	19,02a	23,51a
Interval Pemberian (A)					
A ₁	3,92	6,91	14,60	18,41	22,66
A ₂	3,71	7,08	14,84	18,75	23,44
A ₃	3,80	6,94	14,24	18,04	22,30

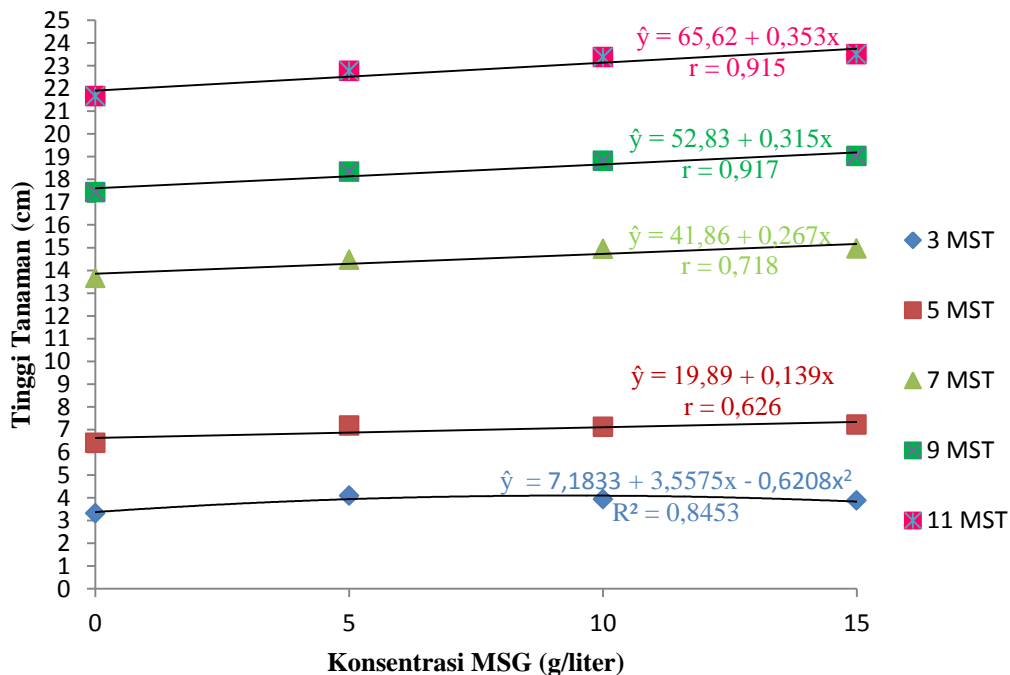
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 2, secara umum pada perlakuan konsentrasi MSG dapat dilihat bahwa bibit kelapa sawit tertinggi pada perlakuan M₁ (5 g/liter) pada umur 3 MST dan M₃ (15 g/liter) pada umur 5-11 MST yang berbeda nyata dengan M₀ (kontrol) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₁ (5 g/liter) dan M₂ (10 g/liter) pada umur 5,7,9 dan 11 MST. Sedangkan pada perlakuan interval pemberian MSG berdasarkan data pengamatan dan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian MSG berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit pada setiap umur pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa cadangan nutrisitanaman pada rentang waktu 4,6 dan 8 hari relatif sama dan P-tersedia dalam tanah diduga sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman tersebut. Ardi (2010) dalam penelitiannya mengatakan bahwa interval pemberian pupuk hayati berpengaruh tidak nyata pada semua peubah yang diamati, hal ini diduga jumlah unsur hara yang terdapat pada lahan tanam sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman jagung manis sehingga sumbangan unsur hara dari pupuk

kandang dan aktivitas mikroorganisme yang berasal dari pupuk hayati tidak berpengaruh lagi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

Ditinjau dari pola penyerapan unsur hara pada tanaman oleh akar unsur hara dari pupuk yang umumnya dibutuhkan adalah N, P, K, Mg, Ca, B, Cu, Zn, Fe. Berdasarkan tingkat kebutuhan tanaman kelapa sawit, unsur hara yang tergolong unsur makro adalah N, P, K, Mg, sedangkan unsur mikro adalah B, Cu, Zn, Fe. Berdasarkan mobilitas unsur hara dalam tanaman dibagi menjadi 2, yaitu unsur mobil dan imobil. Unsur mobil adalah unsur hara yang dapat ditranslokasikan dari jaringan tua ke jaringan muda pada saat jaringan muda tersebut terjadi kekurangan hara (defisiensi). Sebaliknya unsur imobil adalah unsur hara yang tidak dapat ditranslokasikan. Imobilitas unsur hara pada tanaman dicirikan dengan munculnya gejala defisiensi dimana defisiensi unsur mobil selalu dimulai dari daun tua (bawah), sedangkan imobil pada daun muda. Unsur mobil: N, K, Mg; unsur imobil: unsur mikro B, Zn, Cu, Fe. Demikian pula dengan frekuensi yang terlalu rapat tidak menguntungkan tanaman, karena tidak semua unsur hara dapat diserap oleh tanaman (Eva, 2007).

Selanjutnya, Sutejo dan Kartasapoetra (1995) menjelaskan bahwa kebutuhan tanaman akan bermacam-macam unsur hara selama pertumbuhan dan perkembangannya adalah tidak sama, membutuhkan waktu yang berbeda dan tidak sama banyaknya. Sehingga dalam hal pemupukan, sebaiknya diberikan pada waktu/saat tanaman memerlukan unsur hara secara tepat agar pertumbuhan dan perkembangannya berlangsung dengan baik. Berdasarkan Tabel 2. dapat dibuat grafik hubungan tinggi bibit 11 MST terhadap konsentrasi MSG seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Tinggi Bibit terhadap Konsentrasi MSG Umur 3-11 MST
 Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan secara kuadrat pada umur 3 MST dan linier positif pada umur 5-11 MST dengan bertambahnya

konsentrasi MSG yang diberikan. Pertumbuhan bibit kelapa sawit umur 5-11 MST menunjukkan pola yang sama. Perbedaan tinggi bibit umur 11 MST dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST

Dari hasil aplikasi faktor tunggal MSG memberikan respon yang nyata pada parameter tinggi bibit setiap umur pengamatan. Peningkatan tinggi bibit dapat mencapai hasil yang nyata, karena memperoleh hara dari setiap pemberian MSG yang sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat tercapai dengan baik. Dari gambar 1. dapat dipahami bahwa dengan semakin tingginya konsentrasi MSG yang diberikan maka semakin meningkat pula tinggi bibit, meningkatnya tinggi bibit tersebut merupakan akibat dari peningkatan konsentrasi MSG. Hal ini diduga karena unsur N dalam MSG menyebabkan terpacunya sintesis dan pembelahan dinding sel secara antiklinal sehingga akan mempercepat pertambahan tinggi bibit (Lubis, 2007).

Dilihat dari rumus molekul Ajinomoto yaitu $C_5H_9NO_4Na$ dapat diuraikan bahwa didalam ajinomoto terkandung massa C = 35,51 g, massa H = 4,77 g, massa N = 8,29 g, massa O = 37,85 g dan massa Na = 12,6 g merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur-unsur tersebut merupakan penyusun protein, protein banyak dibutuhkan pada bagian yang sedang tumbuh sehingga penting sekali untuk pertumbuhan vegetatif. Oleh sebab itu pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit yang diberi MSG lebih signifikan dibandingkan dengan yang tidak diberi MSG.

Selain mengandung N, didalam Glutamat 78% terkandung sedikit ion hidrogen yang mampu menghasilkan gas untuk pertumbuhan batang. Sehingga pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit lebih signifikan dibandingkan dengan yang tidak diberi MSG. Nurhayati (2012) mengatakan MSG atau vetsin atau ajinomoto terdiri dari 78% Glutamat, 12% Natrium dan 10% air. Glutamat 78% berfungsi membantu pertumbuhan tanaman pada waktu muda (tunas) untuk merangsang tanaman berdaun lebih banyak, selain itu memberikan daya tahan yang lebih terhadap hama dan penyakit. Natrium 12% berfungsi meningkatkan kandungan air pada jaringan daun. Di dalam glutamat 78% ada ion hidrogen

yang jumlahnya sedikit bila terkena atau tercampur oleh air akan menghasilkan gas yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan akar dan batang.

Natrium (Na) merupakan salah satu unsur hara fungsional dan bukan termasuk unsur hara esensial. Unsur hara Natrium adalah unsur hara fungsional yang berarti fungsi dan perannya dapat digantikan dengan unsur hara yang lain. Akan tetapi unsur hara esensial dapat membantu tanaman menjadi lebih subur. Dengan kata lain, unsur hara fungsional berperan dalam meningkatkan fungsi unsur hara esensial. Didalam tanaman Natrium berperan membuka stomata dan dapat menggantikan peran Kalium (K). Fungsi utama K adalah mengaktifkan enzim-enzim dan menjaga kestabilan air sel. Enzim yang diaktifkan antara lain: sintesis pati, pembuatan ATP, fotosintesis dan berfungsi sebagai media transportasi yang membawa hara-hara dari akar ke daun dan mentranslokasikan asimilat dari daun ke seluruh jaringan tanaman. Oleh sebab itu, 12% Natrium dari MSG mampu menggantikan peran Kalium dan diserap baik oleh tanaman sehingga unsur hara makro pada tanaman tersebut terpenuhi. Unsur K merupakan komponen utama dari berbagai substansi penting dalam tanaman. Corley dan Gray (1976) menyebutkan fungsi utama K pada tanaman adalah sebagai aktivator sejumlah enzim karena kehadiran ion K⁺ dibutuhkan dalam aktivitas enzim. Selain itu, K berperan juga dalam membantu transportasi asimilat-asimilat dari fotosintesis, membuka dan menutupnya stomata, pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tegakan tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, serta ketahanan terhadap penyakit.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian monosodium glutamat (MSG) efektif terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit di pre nursery secara nyata, dilihat dari parameter jumlah daun pada 5, 7, 9 dan 11 MST. Jumlah daun bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi dan Interval Pemberian MSG Umur 5-11 MST.

Konsentrasi MSG (M)	Umur Pengamatan			
	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
M ₀	0,75b	1,53b	1,89b	3,42b
M ₁	1,08a	1,78a	2,11a	3,64a
M ₂	1,17a	1,78a	2,22a	3,78a
M ₃	1,11a	1,75a	2,22a	3,56a

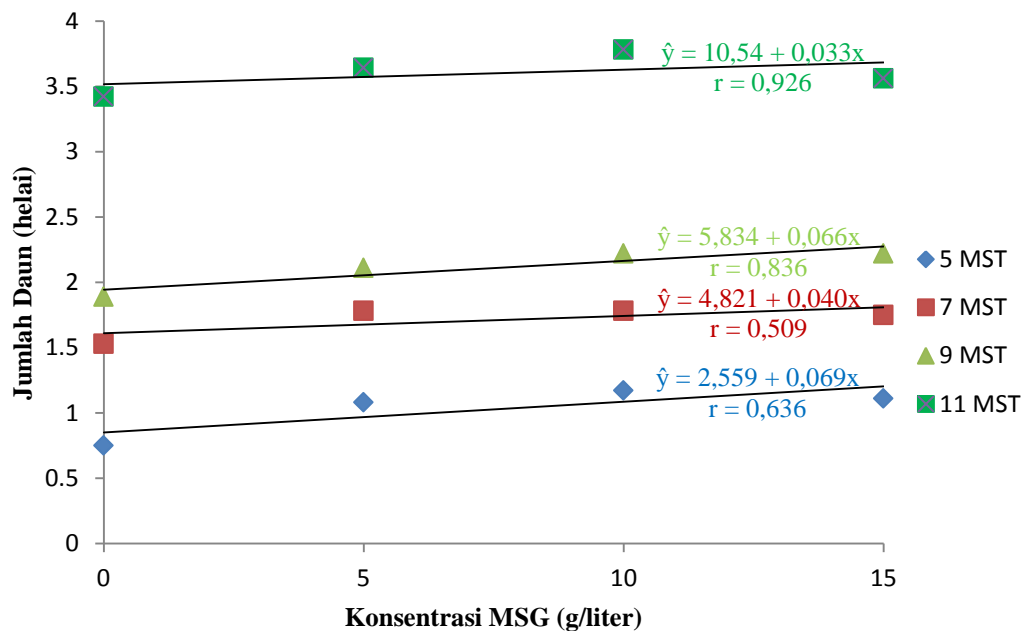
Interval
Pemberian (A)

A ₁	1,08	1,65	2,13	3,60
A ₂	1,00	1,75	2,17	3,69
A ₃	1,00	1,73	2,04	3,50

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

Berdasarkan Tabel 3, secara umum pada perlakuan konsentrasi MSG dapat dilihat bahwa bibit kelapa sawit tertinggi pada perlakuan M₂ (10 g/liter) yang berbeda nyata dengan M₀ (kontrol) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₁ (5 g/liter) dan M₃ (15 g/liter) pada setiap umur pengamatan. Sedangkan pada perlakuan interval pemberian MSG berdasarkan data pengamatan dan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian MSG berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit pada setiap umur pengamatan. Diduga penyebab tidak nyata perlakuan interval pemberian MSG karena cadangan nutrisi tanaman pada rentang waktu 4, 6 dan 8 hari relatif sama, sehingga tidak nampak perbedaan yang nyata.

Dari segi cara aplikasi MSG yang dilarutkan dalam air kurang efektif apabila disiramkan ke tanah, melainkan akan lebih efektif bila disemprotkan pada daun. Sejalan dengan pendapat Hanolo (1997) bahwa dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah. Grafik jumlah daun bibit kelapa sawit dengan konsentrasi MSG dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Jumlah Daun terhadap Konsentrasi MSG Umur 5-11 MST

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan jumlah daun secara linier dengan bertambahnya konsentrasi MSG yang diberikan. Pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit umur 5-11 MST menunjukkan pola yang sama. Perbedaan jumlah daun bibit umur 11 MST dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST

Dilihat dari rumus molekul Ajinomoto yaitu $C_5H_8NO_4Na$ dapat diuraikan bahwa didalam ajinomoto terkandung massa C = 35,51 g, massa H = 4,77 g, massa N = 8,29 g, massa O = 37,85 g dan massa Na = 12,6 g merupakan unsur hara makro yang esensial pada tanaman. Kandungan 8,29% unsur N mampu meningkatkan jumlah daun bibit kelapa sawit karena N dibutuhkan untuk pembentukan protein sebagai makanan bagi tanaman sehingga kebutuhannya terpenuhi. Hal ini sesuai dengan pendapat Pratiwi dan Garsetiasih (2007), unsur N dalam MSG adalah unsur yang paling banyak dibutuhkan tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan tanaman khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu, secara mikroskopis unsur N diperlukan untuk pembentukan protein, lemak dan berbagai senyawa organik lainnya dalam tanaman. Karenanya jika digunakan untuk menyiram tanaman, tanaman itu cepat tumbuh dan daun akan menjadi lebih lebat.

Dari Gambar 3, dapat diketahui bahwa pemberian MSG pada konsentrasi 10 g/liter air (M_2) memberikan pengaruh yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan tanaman kontrol (M_0), akan tetapi antara perlakuan M_1 (5 g/liter) dan M_3 (15 g/liter) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata secara statistik. Namun secara deskriptif dapat digambarkan bahwa pemberian MSG memperlihatkan peningkatan hasil. Dapat dilihat pada perlakuan M_1 dan M_2 namun pada perlakuan M_3 memperlihatkan penurunan rata-rata jumlah daun. Konsentrasi 10 g/liter air merupakan konsentrasi terbaik untuk penambahan jumlah daun bibit kelapa sawit, sehingga apabila diberikan MSG dengan konsentrasi melebihi 10 g/liter air maka jumlah daun bibit kelapa sawit akan menurun. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Gresinta (2015) yang menyatakan bahwa dosis optimum MSG untuk pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) adalah 6 g/tan, jika dosis dinaikkan maka terjadi penurunan tinggi bibit kacang tanah.

Hal ini karena kebutuhan N pada daun terpenuhi dengan konsentrasi tidak lebih dari 10 g/liter, karena apabila tanaman kelebihan pupuk akan menyebabkan

keracunan. Menurut Gresinta (2015) dari hasil penelitian pengaruh limbah cair pabrik gula tebu (pabrik pembuatan MSG), pengairan limbah cair memberikan peningkatan pertumbuhan tinggi bibit lebih cepat dibandingkan tanaman yang tidak dialiri limbah cair. Namun setelah mencapai total kumulatif penyiraman, pertumbuhan tanaman menurun dibanding tanaman lainnya. Hal ini terjadi karena tanaman mengalami keracunan Fe dan Al.

Jika dilihat kandungan N-total didalam tanah hanya 0,14% dan tergolong rendah. Namun dengan aplikasi MSG dengan jumlah N 8,29% mampu meningkatkan jumlah daun secara signifikan dibandingkan dengan yang tidak diberi MSG. Diduga bahwa pH didalam tanah mampu menyerap N dengan baik sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik puladan jumlah daun pada bibit kelapa sawit secara deskriptif berpengaruh nyata. Unsur N merupakan hara yang bersifat higroskopis dan diserap tanaman dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Unsur N bersifat mobil di dalam tanah dan memiliki peran penting dalam proses fisiologi tanaman. Unsur ini merupakan komponen penting dari protein, asam nukleat, berbagai aktivator enzim, dan membantu tanaman dalam penyusunan klorofil (Kasno, 2009).

Dari Tabel 1. Dapat dilihat bahwa MSG mengandung total Gula 48,3%, Glukosa 2,6% dan Protein kasar 6,30%, sehingga tanaman dapat menyerap langsung dalam bentuk tersebut tidak seperti unsur hara lain yang harus diubah menjadi protein atau glukosa untuk dapat disalurkan ke seluruh bagian tanaman. Secara tidak langsung MSG telah menyediakan makanan bagi bibit kelapa sawit untuk dapat diserap secara langsung. Selanjutnya makanan tersebut akan mendukung pertumbuhan bibit. Cahyono (1996) menyatakan bahwa Glukosa yang dihasilkan oleh proses fotosintesis akan dimanfaatkan sebagai energi bagi sel tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang. Sisanya, cadangan glukosa akan disimpan di daun, akar (jenis umbi-umbian), dan di buah.

Luas Daun

Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian monosodium glutamat (MSG) efektif terhadap pertumbuhan luas daun bibit kelapa sawit di pre nursery secara nyata, dilihat dari parameter luas daun pada 5, 7, 9 dan 11 MST. Luas daun bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi dan Interval Pemberian MSG Umur 5-11 MST

Konsentrasi MSG (M)	Umur Pengamatan			
	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
cm ²			
M ₀	5,37b	19,66b	25,24b	29,01b
M ₁	8,49a	21,95a	27,89ab	31,52b
M ₂	8,41a	22,97a	27,42a	32,87a
M ₃	8,55a	23,37a	30,89a	36,43a
Interval Pemberian (A)				
A ₁	7,66	22,44	28,90	33,48
A ₂	7,96	22,20	27,78	32,54
A ₃	7,51	21,32	26,90	31,35

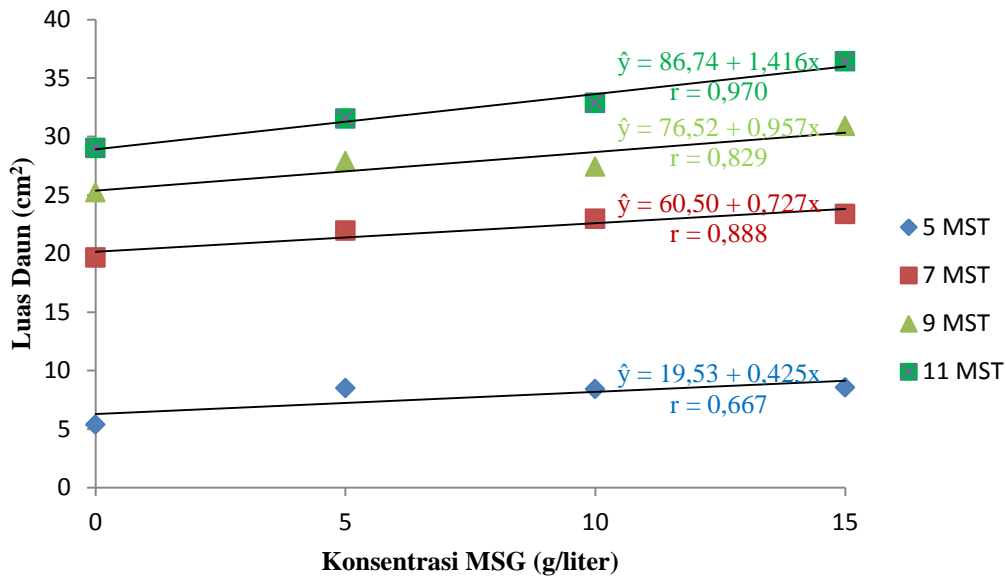
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4, secara umum pada perlakuan konsentrasi MSG dapat dilihat bahwa luas daun tertinggi bibit kelapa sawit pada perlakuan M₃ (15 g/liter) yang berbeda nyata dengan M₀ (kontrol) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₁ (5 g/liter) dan M₂ (10 g/liter) pada umur 5, 7, 9 dan 11 MST. Sedangkan pada perlakuan interval pemberian MSG berdasarkan data pengamatan dan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian MSG berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit kelapa sawit pada setiap umur pengamatan. Tidak adanya perbedaan yang nyata diantara ketiga perlakuan waktu pemberian MSG tersebut disebabkan karena interval waktu aplikasi yang tidak jauh berbeda, sehingga memberikan pengaruh yang tidak nyata. Dalam pemberian pupuk ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu selain jenis pupuk yang digunakan, kandungan hara pupuk dan konsentrasi larutan yang diberikan, juga waktu pemberian pupuk. Suwanto *dkk.*, (2005) menegaskan bahwa efisiensi dan efektivitas pemupukan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu faktor pada tanaman, faktor pada cuaca, faktor pada tanah dan faktor pada aplikasi pupuk.

Selain itu, pemberian pupuk cair melalui akar kurang efektif dibandingkan dengan pemberian pupuk melalui daun yang akan langsung diserap tanaman melalui stomata. Pendapat Sunarko (2009), menegaskan bahwa mekanisme pengambilan unsur hara dengan pemupukan melalui akar kurang efektif dibandingkan pemupukan melalui daun. Proses

masuknya hara melalui daun terjadi karena adanya proses difusi dan osmosis melalui proses membuka dan menutupnya stomata. Membuka dan menutupnya stomata secara mekanis diatur oleh tekanan turgor dari sel-sel penutup. Jika tekanan turgor tinggi maka stomata membuka dan sebaliknya bila tekanan turgor rendah maka stomata akan menutup.

Grafik luas daun dengan konsentrasi MSG dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Luas Daun terhadap Konsentrasi MSG Umur 5-11 MST

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan luas daun secara linier dengan bertambahnya konsentrasi MSG yang diberikan. Pertumbuhan luas daun bibit kelapa sawit umur 5-11 MST menunjukkan pola yang sama. Perbedaan luas daun bibit umur 11 MST dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 11 MST

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa setiap tanaman memerlukan unsur hara yang berbeda-beda. Selain unsur hara ada beberapa faktor eksternal lain yang mempengaruhi seperti suhu, kelembapan, cahaya dan topografi atau tempat penanaman.

Dari hasil aplikasi faktor tunggal MSG memberikan respon yang nyata pada parameter luas daun setiap umur pengamatan. Peningkatan luas daun tanaman dapat mencapai hasil yang baik, karena memperoleh hara dari setiap pemberian MSG yang sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat tercapai dengan baik pula. Kandungan Nitrogen yang terkandung dalam MSG dengan konsentrasi 15 g/liter air telah mencukupi untuk pertumbuhan luas daun. Seperti yang dinyatakan oleh Novi (2016) bahwa nitrogen yang cukup bagi tanaman digunakan untuk pertumbuhan dan menambah panjang daun tanaman. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Riniarti *dkk.*, (2007) bahwa pemberian MSG dapat meningkatkan luas daun tanaman nilam pada tanah ultisol sehingga produksinya meningkat.

Luas daun erat kaitannya dengan Nitrogen dalam pertumbuhannya dan setiap tanaman memiliki kebutuhan unsur hara yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini kandungan N-total dalam tanah tergolong sangat rendah yaitu 0,14% sehingga perlu adanya penambahan unsur hara. Unsur hara yang diberikan adalah MSG dalam rumus molekul mengandung 8,29% Nitrogen yang mampu meningkatkan luas daun bibit kelapa sawit pada setiap konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, semakin tinggi pula jumlah luas daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian MSG efektif terhadap luas daun bibit kelapa sawit. Efektifitas tersebut diduga karena jumlah N dari MSG dapat diserap dengan baik serta mencukupi kebutuhan bibit. Harjadi (1991) menyatakan bahwa unsur N berpengaruh terhadap indeks luas daun, dimana pemberian pupuk yang mengandung N dibawah optimal akan menurunkan luas daun.

MSG mengandung protein kasar sebanyak 6,30% yang kemudian akan disusun oleh N untuk meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga meningkatkan hasil karbohidrat sebagai cadangan makanan bersama unsur hara lainnya. Fandi (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pupuk cair yang diberikan mampu memacu metabolisme pada tanaman. Nitrogen yang terkandung dalam pupuk cair berperan sebagai penyusun protein sedangkan fosfor dan kalsium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan daun yang akibatnya tingkat absorpsi unsur hara dan air oleh tanaman sampai batas optimumnya yang akan digunakan untuk pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi sel. Kalium mengatur kegiatan membuka dan menutupnya stomata, pengaturan stomata yang optimal akan mengendalikan transpirasi tanaman dan meningkatkan reduksi karbondioksida yang akan diubah menjadi karbohidrat. Hal ini dikemukakan oleh Purwawidodo (1992) unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium serta unsur mikro yang terkandung dalam pupuk cair akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tumbuhan sehingga meningkatkan karbohidrat yang dihasilkan sebagai cadangan makanan. Winarso (2008) menjelaskan bahwa daun merupakan pigmen hijau dalam klorofil yang menyerap energi matahari yang sangat penting dalam awal aktifitas fotosintesis, sehingga dapat mengubah karbon dioksida dan air menjadi karbohidrat dan oksigen.

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

tanaman terpenuhi pula. Cahaya matahari akan mempengaruhi luas daun bibit kelapa sawit, karena akan menghasilkan banyak stomata sehingga transpirasi akan berjalan dengan baik. Sejalan dengan pendapat Widiastuti *dkk.*, (2004) bahwa dengan intensitas cahaya yang rendah, tanaman menghasilkan daun lebih besar, lebih tipis dengan lapisan epidermis tipis, jaringan palisade sedikit, ruang antar sel lebih lebar dan jumlah stomata lebih banyak.

Berat Basah Tajuk

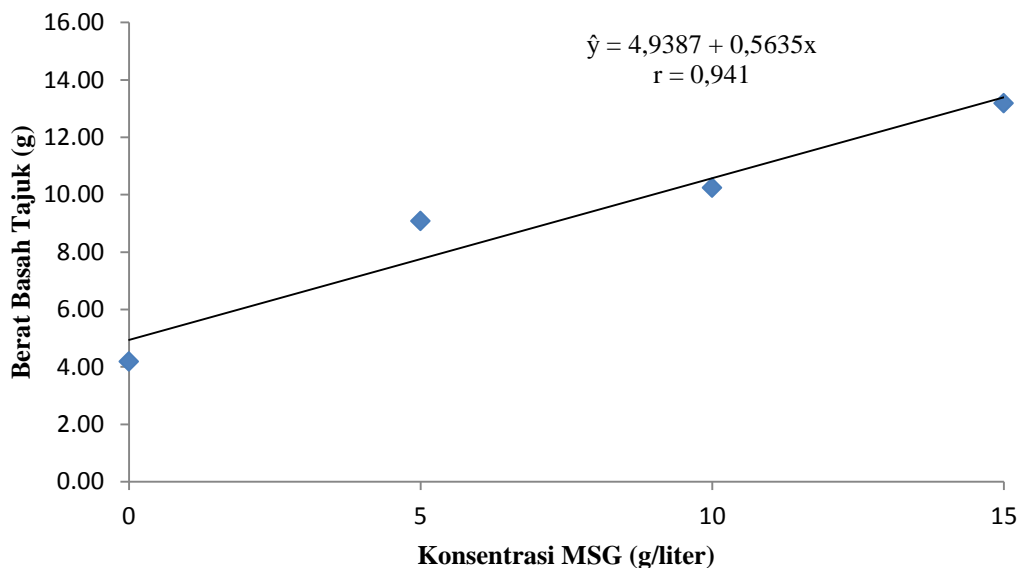
Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwapemberian monosodium glutamat (MSG) efektifterhadapberat basah tajuk bibit kelapa sawit di pre nursery secara nyata.Berat basah tajuk bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawitterhadap KonsentrasiPemberian MSG

Interval Pemberian (A)	Konsentrasi MSG (M)				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
g.....				
A ₁	5,11	8,07	9,14	11,36	8,42
A ₂	3,73	9,26	10,36	13,02	9,09
A ₃	3,68	9,90	11,19	15,16	9,98
Rataan	4,17d	9,08c	10,23b	13,18a	

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

Berdasarkan tabel 5. Dapat dilihat konsentrasi MSG berpengaruh terhadap berat basah tajuk dengan berat tertinggi M₃ (13,18 g) yang berbeda nyata dengan M₀ (4,17 g), M₁ (9,08 g) dan M₂ (10,23 g).Grafik berat basah tajuk dengan konsentrasi MSG dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Berat Basah Tajuk terhadap Konsentrasi MSG

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan berat basah tajuk secara linier dengan bertambahnya konsentrasi MSG yang diberikan, berat basah tajuk menunjukkan pola yang sama. Hal ini disebabkan karena dalam pertumbuhan tanaman terbentuk protein yang merupakan perubahan dari karbohidrat lalu mengikat air sehingga terbentuk protein. Semakin banyak N maka semakin banyak protein terbentuk sehingga semakin berat tajuk bibit kelapa sawit.

Selain itu, hasil dari proses pertumbuhan dan perkembangan dapat diamati dari berat basah dan berat keringnya. Karena berat basah merupakan hasil pengukuran dari berat segar biomassa tanaman sebagai akumulasi bahan yang dihasilkan selama pertumbuhan. Oleh karena itu pengamatan terhadap berat basah tanaman diperlukan untuk mengetahui biomassa tanaman tersebut. Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa berat basah tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme. Harjadi (1991) menambahkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur hara ini mempunyai peranan penting sebagai sumber energi dan penyusun struktural tanaman sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi berat brangkasan dari suatu tanaman. Tanpa tambahan suplai unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga berat brangkasan menjadi lebih rendah.

Berat Basah Akar

Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian monosodium glutamat (MSG) efektif terhadap berat basah akar bibit kelapa sawit di pre nursery secara nyata. Berat basah akar bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi Pemberian MSG

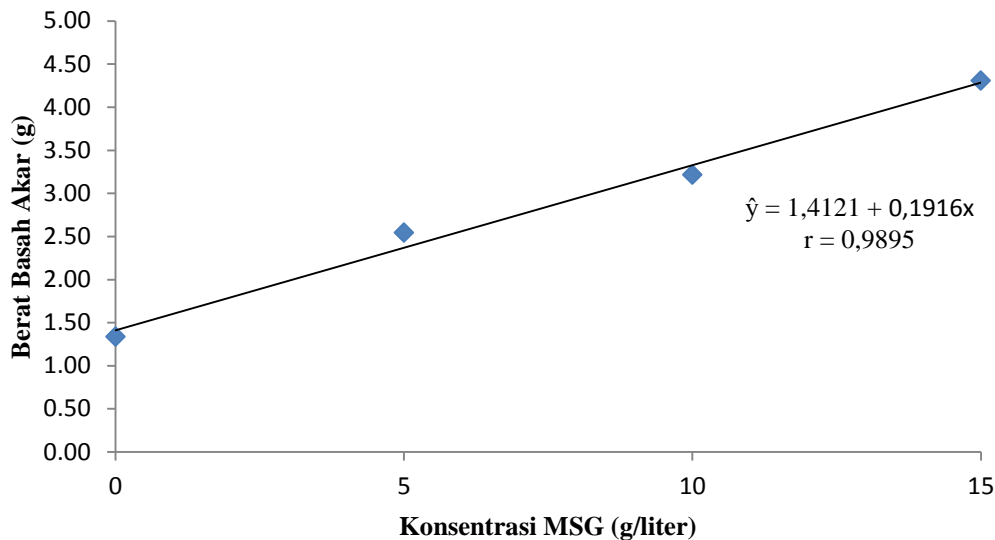
Interval Pemberian (A)	Konsentrasi MSG (M)				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
.....g.....					
A ₁	1,74	2,13	2,68	3,98	2,63
A ₂	1,25	2,78	3,31	3,86	2,80
A ₃	1,02	2,72	3,65	5,08	3,12
Rataan	1,34d	2,54c	3,21b	4,31a	

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

Berdasarkan tabel 6. Dapat dilihat konsentrasi MSG berpengaruh terhadap berat basah akar dengan berat tertinggi M_3 (4,31 g) yang berbeda nyata dengan M_0 (1,34 g), M_1 (2,54 g) dan M_2 (3,21 g). Grafik berat basah akar dengan konsentrasi MSG dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Grafik Berat Basah Akar terhadap Konsentrasi MSG

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan berat basah akar secara linier dengan bertambahnya konsentrasi MSG yang diberikan, berat basah akar



menunjukkan pola yang sama. Hal ini karena sebagian besar jumlah harapada tanah baik yang berasal dari pupuk maupundari bahan organik tanah ditemukan dalam bentuk yangtersedia bagi tanaman.Fosfor berperan dalam meningkatkan perkembanganakar dan sebagai sumber energi dengan membentuk ATP.Ketersedian unsur P sangat dipengeruhi oleh pH tanah. Pada tanah masam yang memiliki pH rendah, kelarutan Al_3+ dan Fe_3+ yang tinggi dapat berikatan dengan fosfat.Kondisi ini yang dapat menyebabkan unsur P menjadi tidak tersedia bagi akar tanaman. Dari hasil analisis tanah terdapat pH 5,93 dan tergolong optimum untuk tanaman kelapa sawit sehingga unsur P-tersedia dalam tanah sebesar 18,25 % dapat diserap dengan baik oleh tanaman.Widyastutidkk., (2002) menegaskan Tekstur tanah yang paling ideal untuk kelapa sawit adalah lempung berdebu, lempung liat berdebu, lempung berliat dan lempung liat berpasir. Kedalaman efektif tanah yang baik jika <100 cm dengan tingkat keasaman (pH) tanah yang optimal adalah pH 5,0 s/d 6,0 namun kelapa sawit masih toleran terhadap pH<5 misalnya pada pH 3,5 s/d 4.

Fungsi utama akar adalah untuk menyerap unsur hara terutama fosfor dari dalam tanah. MSG mengandung enzim fosfatase yang mampu memutuskan ikatan-ikatan kovalen Al_3+ , Fe_3+ , Ca_2+ , dan liat dengan P, sehingga unsur P dapat tersedia bagi tanaman. Unsur P yang tersedia bagi tanaman lalu diserap oleh akar, kemudian disalurkan ke dalam sel akar melalui arbuskular. Di dalam arbuskular, senyawa polifosfat dipecah menjadi fosfat organik yang kemudian dilepas ke seluruh sel tanaman. Pada akar kemudian unsur tersebut disalurkan ke xilem untuk diangkut ke daun dan bagian tanaman yang lainnya. Selanjutnya, apabila fotosintesis berjalan lancar maka biomassa yang dihasilkan maksimal. Pemberian MSG yang cukup sehingga akar tidak perlu jauh mencari hara sehingga berat

basah tanaman ini dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan unsur hara yang ada dalam sel-sel jaringan tanaman, sehingga ketersediaan air dan hara mineral sangat menentukan tinggi rendahnya berat basah akar tanaman. Menurut Lakitan, (1995) Berat segar brangkasan adalah berat bagian hidup tanaman. Berat tersebut merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Berat segar meliputi semua bagian tanaman yang secara kasar berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air. Jannah *dkk.*, (2012) menyatakan berat basah merupakan cerminan dari komposisi hara jaringan tanaman dengan mengikutsertakan airnya.

Berat Kering Tajuk

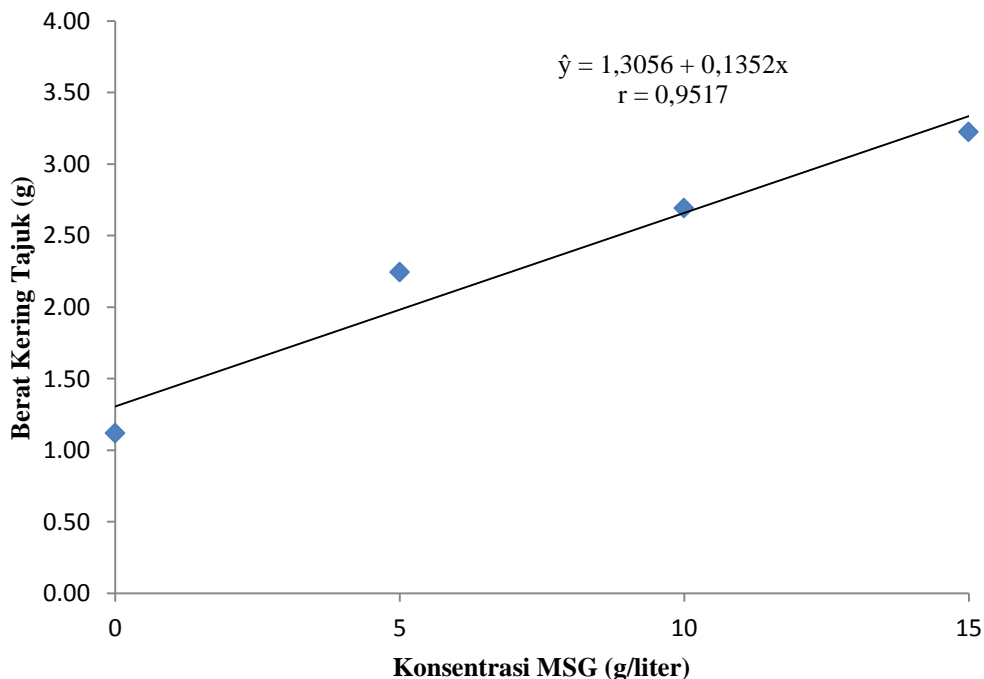
Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwapemberian monosodium glutamat (MSG) efektifterhadapberat kering tajuk bibit kelapa sawit di pre nursery secara nyata.Berat kering tajuk bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa Sawitterhadap Konsentrasi PemberianMSG

Interval Pemberian (A)	Konsentrasi MSG (M)				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
.....g.....					
A ₁	1,37	1,93	2,26	2,70	2,07
A ₂	1,10	1,83	2,91	3,37	2,30
A ₃	0,89	2,97	2,91	3,60	2,59
Rataan	1,12d	2,24c	2,69b	3,22a	

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

Berdasarkan tabel 7. Dapat dilihat konsentrasi MSG berpengaruh terhadap berat kering akar dengan berat tertinggi M₃ (3,22 g) yang berbeda nyata dengan M₀ (1,12 g), M₁ (2,24 g) dan M₂ (2,69 g).Grafik berat kering tajuk dengan konsentrasi MSG dapat dilihat



pada Gambar 9.

Gambar 9. Grafik Berat Kering Tajuk terhadap Konsentrasi MSG

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan berat kering tajuk secara linier dengan bertambahnya konsentrasi MSG yang diberikan, berat kering tajuk menunjukkan pola yang sama. Dari hasil aplikasi faktor tunggal konsentrasi MSG memberikan respon yang nyata pada parameter berat kering tajuk. Peningkatan hasil berat kering tajuk dikarenakan pertumbuhan bibit sawit yang terus meningkat. Pertambahan pertumbuhan bibit kelapa sawit akan meningkatkan pertambahan berat basah maupun berat kering tanaman, pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik tidak terlepas dari pemberian nutrisi yang mencukupi, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik pula. Fatimah dan Budi (2008) mengatakan bahwa pertumbuhan tinggi bibit, batang dan jumlah daun yang baik akan menghasilkan berat kering total tanaman yang baik. Berat kering total tanaman merupakan hasil keseimbangan antara pengambilan karbon dioksida dan pengeluaran oksigen secara nyata ditunjukkan pada berat basah tanaman, begitu pula laju fotosintesis yang berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Dimana semakin tinggi laju fotosintesis semakin meningkat pula berat kering tanaman.

Berat Kering Akar

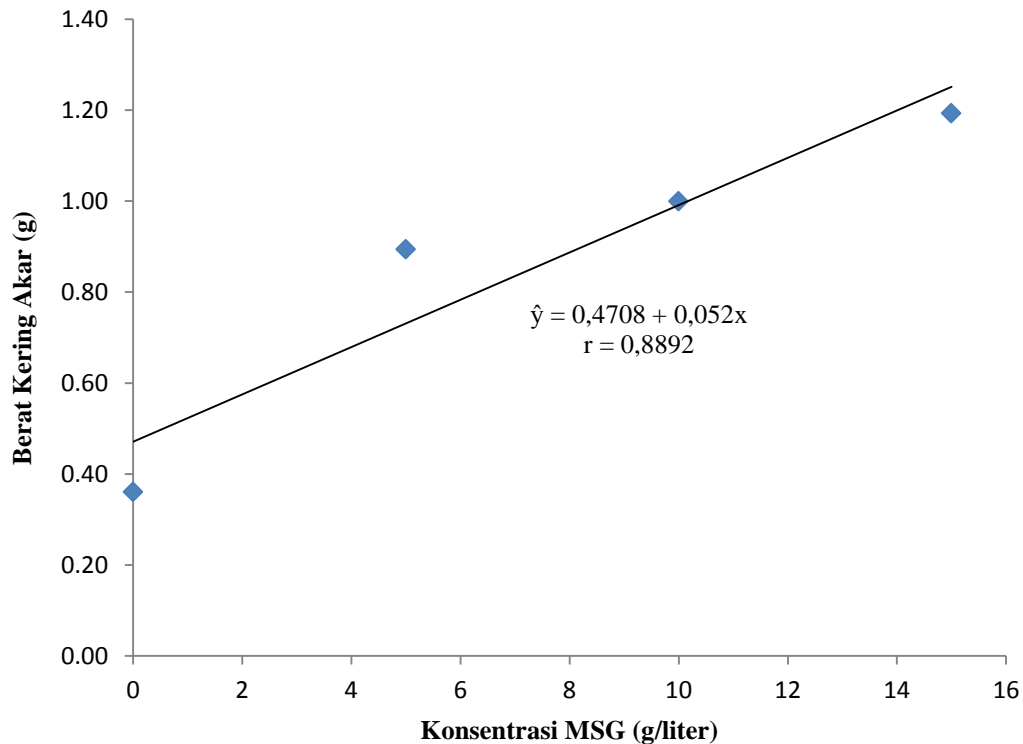
Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian monosodium glutamat (MSG) efektif terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di pre nursery secara nyata. Berat kering akar bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat Kering Akar Bibit Kelapa Sawit terhadap Konsentrasi Pemberian MSG

Interval Pemberian (A)	Konsentrasi MSG (M)				Rataan
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
g.....				
A ₁	0,50	0,74	1,00	1,11	0,84
A ₂	0,27	0,86	0,91	1,10	0,79
A ₃	0,31	1,07	1,08	1,36	0,96
Rataan	0,36c	0,89b	1,00b	1,19a	

Keterangan :Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada barisyang samaberbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan tabel 8. Dapat dilihat konsentrasi MSG berpengaruh terhadap berat kering akar dengan berat tertinggi M_3 (1,19 g) yang berbeda nyata dengan M_0 (0,36 g), M_1 (0,89 g) dan M_2 1,00 g).Grafik berat kering akar dengan konsentrasi MSG dapat dilihat



pada Gambar 10.

Gambar 10. Grafik Berat Kering Akar terhadap Konsentrasi MSG

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan berat kering akar secara linier dengan bertambahnya konsentrasi MSG yang diberikan, berat kering akar menunjukkan pola yang sama. Berat kering akar tidak terlepas dari tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan berat basah akar, karena apabila peubah amatan tersebut nyata maka berat kering akar juga nyata. Hal ini karena semakin tinggi tanaman, semakin banyak jumlah dan luas daun serta semakin tinggi berat basah maka berat kering akar semakin signifikan karena berat kering merupakan petunjuk yang menentukan baik tidaknya pertumbuhan suatu tanaman. Berat kering akar merupakan akumulasi fotosintat yang berada diakar, demikian pula berat kering merupakan hasil pengeringan dimana seluruh air

yang terdapat dalam jaringan tanaman telah menguap melalui pengovenan, sehingga yang diperoleh adalah bahan-bahan kering terdiri dari zat-zat organik yang mencerminkan status hara. Selain itu, berat kering akar merupakan resultan dari tiga proses yaitu penumpukan asimilat melalui fotosintesa, penurunan asimilat akibat respirasi dan akumulasi ke bagian cadangan makanan. Sejalan dengan pendapat Gardner *dkk.*, (1991) berat kering tumbuhan adalah keseimbangan antara pengambilan CO₂ (fotosintesis) dan pengeluaran CO₂ (respirasi). Apabila respirasi lebih besar dibanding fotosintesis tumbuhan itu akan berkurang berat keringnya. Begitu pula semakin besar konsentrasi pupuk tersebut yang diberikan, berat kering tanaman dan berat kering akar semakin meningkat.

Interaksi Antara Konsentrasi dan Interval Pemberian MSG

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa konsentrasi dan interval pemberian MSG tidak memberikan interaksi terhadap semua peubah amatan. Pengaruh tidak nyata terhadap semua peubah amatan dikarenakan konsentrasi dan interval pemberian MSG tidak secara bersama-sama dalam mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit atau dengan kata lain kedua faktor perlakuan tersebut memberikan pengaruh secara terpisah. Dua faktor dikatakan berinteraksi apabila pengaruh suatu faktor perlakuan berubah pada saat perubahan taraf faktor perlakuan lainnya. Menurut Hanafiah (1997) apabila tidak ada interaksi, berarti pengaruh suatu faktor sama untuk semua taraf faktor lainnya dan sama dengan pengaruh utamanya. Selanjutnya, bila pengaruh interaksi berbeda tidak nyata maka disimpulkan bahwa diantara faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu sama lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan merujuk pada hipotesis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi pemberian MSG efektif terhadap tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, berat basah tajuk, berat basah akar, berat kering tajuk dan berat kering akar bibit kelapa sawit mulai M_1 (5 g/liter) sampai dengan M_3 (15 g/liter).
2. Interval pemberian MSG (4,6 dan 8 hari) tidak efektif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.
3. Tidak ada interaksi antara konsentrasi dan interval pemberian MSG terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari 15 g/liter dan interval waktu pemberian MSG yang lebih jarang dari 4,6 dan 8 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrillah, M. 2015. Respon Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PreNursery pada Beberapa Komposisi Media Tanam Limbah. Skripsi (Publikasi). Universitas Sumatera Utara.
- Ardi, A. 2010. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Interval Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Linn). *Agronobis*, Vol. 2, No. 4, September 2010.
- Ariyani, A.D. 1997. Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sri Rezeki (*Aglaonema commutatum* L.). Skripsi (Publikasi). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Bastari, T. 1996. Penerapan Anjuran Teknologi Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Pupuk. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian Deptan. hal. 7 - 36.
- Cahyono, B. 1996. Budidaya Intensif Tanaman Kentang. Anggrek. Solo.
- Chandra, M.A. 2015. Pengaruh Pupuk Kompos Batang Pisang dan Pupuk Organik Cair Super Bionik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Awal. Skripsi (tidak dipublikasi). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Corley, R.H.V. and B.S. Gray. 1976. Growth and morphology, p.12-14. In R.H.V. Corley, J.J Hardon, and B.J. Wood (Eds.). *Development in Crop Science (1) Oil Palm Research*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Eva, D. S. 2007. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama Akibat Perbedaan Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Pelengkap Cair. Skripsi (Publikasi). Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Fandi, 2016. Pengaruh Media dan Interval Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Vigor Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). e-Jurnal Mitra Sains, Volume 4 Nomor 4, Oktober 2016 hlm 36-47.
- Fatimah, S dan Budi, M, H. 2008. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). *EMBRYO* Vol 5. No. 2. Fakultas Pertanian Unjoyo. Jawa Tengah.
- Fauzi, Y., Y. E Widyastuti., I. Satyawibawa dan R. H. Paeru. 2014. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta. 236 hlm.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gresinta, Efri. 2015. Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Factor Exacta* 8(3):208-219.
- Halpern, B.P. 2002. Are MSG and Umami the same. *Chem. Sense* 27; 845-846.

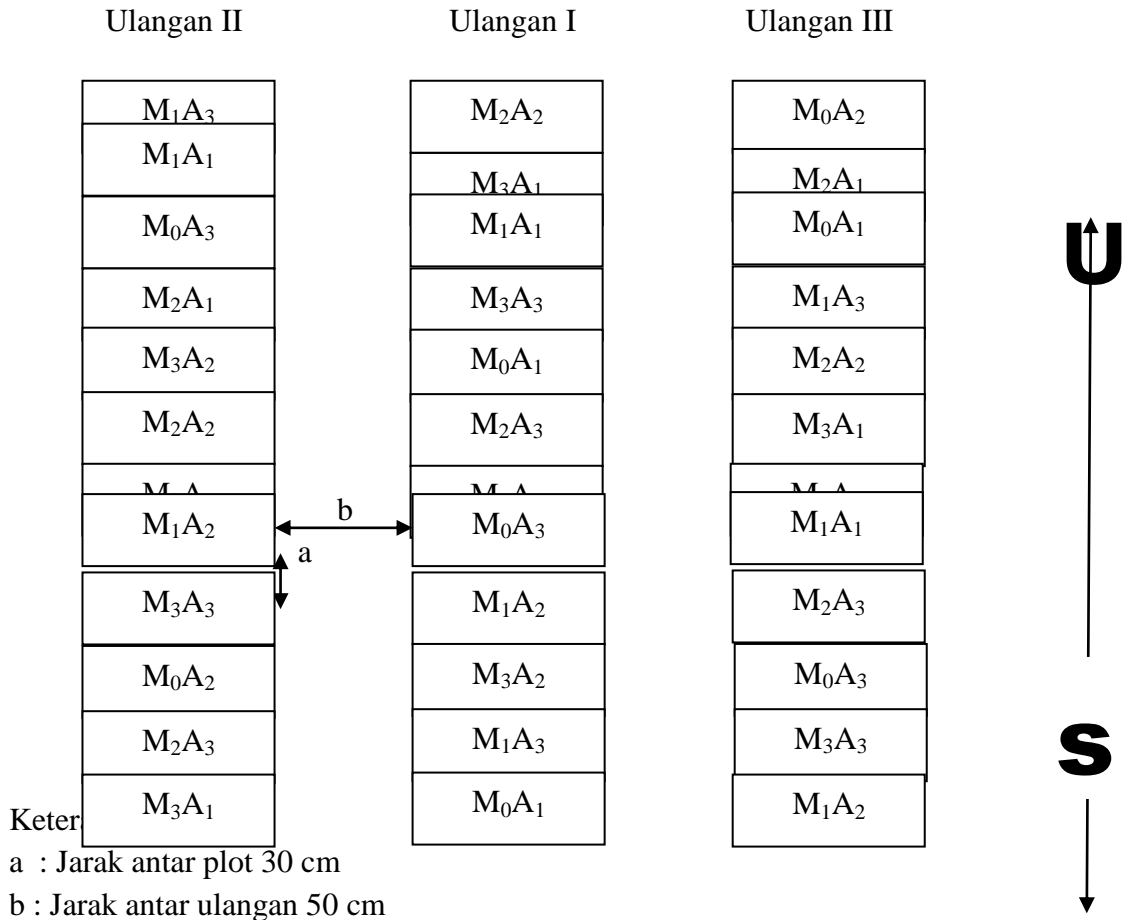
- Hanafia, K.A. 1997. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hanolo, W. 1997. Tanggapan Tanaman Selada dan Sawi terhadap Dosis dan Cara Pemberian Pupuk Cair Stimulan. *Jurnal Agrotropika* 1(1):25-29.
- Harjadi, S. S. 1991. Pengantar Agronomi. Gramedia, Jakarta. 197 hal.
- Imam, S dan Y.E. Widyastuti. 1992. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jannah. N., A. Fatah dan Marhannudin. 2012. Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Media Sains* 4 (1): 48-50 Fakultas Pertanian Universitas Samarinda
- Kasno, A. 2009. Pupuk Organik dan Pengelolaannya. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id>. Diakses 30 Agustus 2017.
- Kurniasari, D. 2008. Efektivitas Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat. Skripsi (dipublikasi). Universitas Jember.
- Lakitan, B. 1995. Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. RajaGrafindo. Jakarta.
- Lubis R.E., Agus.W. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. Cet.1. viii+296 hlm. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- . 2007. Pupuk dan Kesuburan Tanah. Departemen Pertanian Balai Informasi. Pertanian Ungaran.
- Muljana W, 2006. Bercocok Tanam Coklat. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Novi, 2016. Pemanfaatan Monosodium Glutamat Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L). *BioCONCETTA* Vol.II No.1, April 2016.
- Nurhayati. 2012. Pengaruh Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Tanaman Hias. *Jurnal Agroteknologi*. Vol. IV No. 2:37-41.
- Pahan, Iyung. 2013. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Cet 11. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Poeloengan, Z. M. L. Fadli, Winarna, S. Rahutomo, dan E.S. Sutarta. 2003. Permasalahan Pemupukan pada Perkebunan Kelapa Sawit. Medan.
- Pratiwi dan R. Garsetiasih. 2007. Sifat Fisik dan Kimia Tanah Serta Komposisi Vegetasi di Taman Wisata Alam Tangkuban Perahu Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* Vol IV No. 5:457-466.
- Purwowidodo. 1992. Genesa Tanah, Proses Genesa dan Morfologi. Rajawali Press, Jakarta.

- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), 2014. Jl. Brigjen Katamso No. 51. Medan.
- Riniarti, D., Jonathan, P., Any, K.T. 2007. Pengaruh Zeolit dan Limbah Cair MSG Terhadap Hasil Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) pada Tanah Ultisol. Jurnal Zeolit Indonesia Vol.6 No.1:17-23.
- Risza, S. 2012. Kelapa Sawit. Kanisius. Yogyakarta.
- Rizqiani, N. F., E. Ambarwati dan, N. W. Yuwono. 2007. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. Jurnal Ilmu Tanahdan Lingkungan 7 (1):43-53.
- Rodriguez, M.S., Gonzales, M.E., Centurion, M.E. 2003. Determination of Monosodium Glutamat in Meat Products. The Journal of the Argentine Chemical Society. Vol. 91. No. 5, April 2003 : 41-45. Diterjemahkan Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. S. M. 2008. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sembiring J.V, Nelvia dan Arnis. 2015. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama pada Medium Sub Soil Ultisol yang diberi Asam Humat dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Jurnal Agroteknologi, Vol. 6 No. 1, Agustus 2015 : 25 – 32.
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. Analisa Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Socfin, 2010. Budidaya Kelapa Sawit Ramah Lingkungan untuk Petani Kecil. Socfin Indonesia. Medan.
- Sunaryo, 2008. Pengaruh Monosodium Glutamat Terhadap Kesuburan Bunga. Skripsi (Publikasi). Universitas Jember.
- Sunarko. 2009. Budidaya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit dengan Sistem Kemitraan. Agromedia. Jakarta. 178hal.
- _____. 2014. Budidaya Kelapa Sawit di Berbagai Jenis Lahan. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Suprianto. 2010. Manajemen Pemupukan Kelapa Sawit. Pustaka Media. Jakarta.
- Sutejo, M.M., A.G. Kartasapoetra. 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Bina Aksara. Jakarta.
- _____.1995. Pupuk dan Cara Pemupukan. RinekaCipta. Jakarta.
- _____. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutrisno, T. 1988. Pemupukan dan Pengelolaan Tanah. Armico. Bandung.

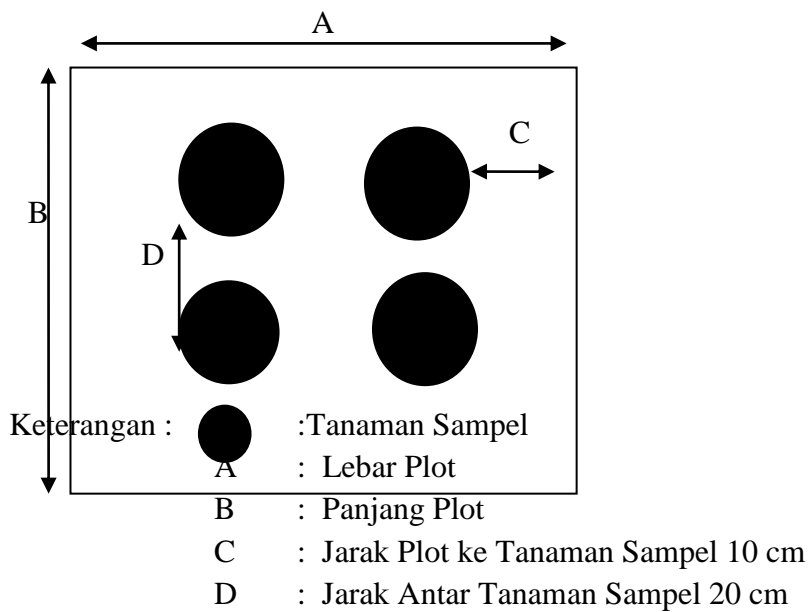
- Sutrisno. 2015. Respon Limbah Cair Tahu dan Blotong Tebu terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery. Skripsi (tidak dipublikasi). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Suwanto, B. Nainggolan, M. Darmadi, S. Karyadi, A. Gea, K. Nababan, dan Harmen. 2005. Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Medan
- Widiastuti, L., Tohari., Endang, S. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan Dalam Pot. Ilmu Pertanian. Vol. 11 No. 2, 2004 : 35-4
- Widyastuti, H., E. Guhardja, N. Soekarno, L.K. Darusman, D.H. Goenadi, dan S. Smith. 2002. Optimasi Simbiosis Cendawan Mikoriza Arbuskula *Acaulospora tuberculata* dan *Gigasporamargarita* pada Bibit Kelapa Sawit di Tanah Masam. Menara Perkebunan, 70 (2): 50 – 57.
- Winarso. 2008. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta.

PIRAN

Lampiran 1. Bagan Plot Penelitian



Lampiran 2. Bagan Sampel Tanaman



Lampiran 3. Deskripsi Varietas Kelapa Sawit D x P Simalungun

Asal : Varietas D x P (SP 540 T)

Rerata jumlah tandan : 13 tandan/pohon/tahun

Rerata berat tandan : 19,2 kg

Produksi tandan buah segar

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

b. Potensi : 33 ton/ha/tahun

Rendemen : 26,5%

Produksi minyak

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

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

Inti/buah : 9,2%

Pertumbuhan tinggi : 75 – 80 cm/tahun

Panjang pelepah : 5,47 m

Sumber : Bahan Tanam Kelapa Sawit Unggul PPKS (2014).