

Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery

*The Influence of Giving Liquid Biofertilizer and Compound Fertilizer NPK on The Growth
of Oil Palm Seedling (Elaeis guineensis Jacq.) in The Pre Nursery.*

Ebet Stephanus Romunta Sinulingga, Jonatan Ginting*, T. Sabrina
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155
*Corresponding author : jonatan@usu.ac.id

ABSTRACT

The aim of the research was to determine the influence of giving liquid biofertilizer and compound fertilizer NPK on the growth of oil palm seedling in pre nursery. The research had been conducted on the land of Agriculture Faculty, Sumatera Utara University, Medan (42 m asl) in February until June 2014, by using Randomized Block Design with two factors, i.e. liquid biofertilizer (0, 5, 10, 15 ml/litre of solvent) and NPK compound fertilizer (0; 2,25; 4,5; 6,75 g/seed). Parameters measured were plant's height, stem's diameter, number of leaves, total leaf area, wet shoot weight, wet root weight, dry shoot weight, dry root weight, and the ratio of shoot and root. The results showed that the application liquid biofertilizer with 5 ml/litre of water is better than 0, 10, and 15 ml/litre of water at the same time the application with 2,25 g/seed is better than 0; 4,5; and 6,75 g/seed.

Key words : liquid biofertilizer, NPK compound fertilizer, oil palm.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati cair dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan (42 m dpl) pada bulan Februari sampai Juni 2014. Metode percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu pupuk hayati cair (0, 5, 10, 15 ml/liter larutan) dan pupuk NPK (0; 2,25; 4,5; 6,75 g/tanaman). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan rasio tajuk akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair dengan dosis 5 ml/liter air memberikan pertumbuhan lebih baik dibanding dosis 0, 10, dan 15 ml/liter air sedangkan pemberian pupuk NPK dengan dosis 2,25 g/bibit memberikan pertumbuhan lebih baik dibanding dosis 0; 4,5; dan 6,75 g/bibit.

Kata kunci: pupuk hayati cair, pupuk majemuk NPK, kelapa sawit.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit didatangkan ke Indonesia oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1848. Beberapa bijinya di tanam di Kebun Raya Bogor, sementara sisa benihnya di tanam di tepi-tepi jalan sebagai tanaman hias di Deli, Sumatera Utara pada

tahun 1870-an. Pada saat yang bersamaan meningkatlah permintaan minyak nabati akibat Revolusi Industri pertengahan abad ke-19. Dari sini kemudian muncul ide membuat perkebunan kelapa sawit berdasarkan tumbuhan seleksi dari Bogor dan Deli, maka dikenal sebagai jenis sawit "Deli Dura" (Okvianto, 2012).

Seiring dengan perkembangan luas arealnya, produksi kelapa sawit dalam wujud minyak sawit (CPO) juga cenderung meningkat selama tahun 2000 – 2011. Jika tahun 2000 produksi minyak sawit Indonesia hanya sebesar 7,00 juta ton, maka tahun 2011 meningkat menjadi 22,51 juta ton. Peningkatan produksi minyak sawit terutama terjadi pada PBS (Perkebunan Besar Swasta) dan PR (Perkebunan Rakyat), sedangkan minyak sawit yang diproduksi oleh PBN (Perkebunan Besar Nasional) relatif konstan, bahkan cenderung menurun. Untuk tahun 2011 produksi minyak sawit dari PBS mencapai 11,94 juta ton (53,06%), sedangkan PBN dan PR masing – masing menghasilkan minyak sawit sebesar 8,63 juta ton (38,33%) dan 1,94 juta ton (8,61%) (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2013).

Peningkatan imbal hasil akibat permintaan minyak nabati yang tinggi secara global diperkirakan akan meningkatkan penanaman modal di industri minyak sawit, yang menyebabkan pertumbuhan berkelanjutan dalam jangka menengah, karena konsumsi dunia diperkirakan meningkat lebih dari 30 persen pada dasawarsa mendatang. Menjelang tahun 2020, konsumsi dunia dan produksi minyak sawit diperkirakan sudah meningkat menjadi hampir 60 juta ton (World Growth, 2011).

Masalah yang sering dihadapi oleh petani swadaya kelapa sawit adalah ketersediaan bibit yang kurang berkualitas, yang ditunjukkan daya tumbuh yang rendah. Hal ini disebabkan salah satunya terutama dalam hal ketersediaan unsur hara. Sementara unsur hara merupakan hal yang sangat penting bagi media tanam, ketersediaannya mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang berada di atasnya. Umumnya pemenuhan unsur hara pada media tanam dilakukan dengan pemupukan. (Budianto, 2011 dalam Khasanah, 2012).

Pemupukan memberikan kontribusi yang sangat luas dalam meningkatkan produksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Salah satu efek pemupukan yang sangat bermanfaat yaitu meningkatnya kesuburan

tanah yang menyebabkan tingkat produksi tanaman menjadi relatif stabil serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit dan pengaruh iklim yang tidak menguntungkan (Fauzi, *et.al*, 2003).

Dengan kecenderungan semakin tingginya biaya produksi pupuk urea sebagai akibat menipisnya ketersediaan serta meningkatnya harga bahan gas alam (bahan baku pabrik Urea), serta meningkatnya kesadaran manusia akan isu lingkungan, maka penggunaan pupuk sintetis secara perlahan akan diminimalkan dan ditingkatkan ke penggunaan pupuk yang ramah lingkungan dan bersumber dari bahan baku terbarukan (*renewable resources*) seperti pupuk hayati dan pupuk organik (Saraswati, 2012). Hanya saja pemberian pupuk ini lambat tersedia bagi tanaman dibanding dengan pupuk anorganik, untuk itu perlu dilakukan kombinasi antara pupuk organik dan anorganik (Manurung, 2009 dalam Khasanah, 2012).

Pupuk hayati merupakan alternatif untuk memanfaatkan mikroorganisme tertentu dalam jumlah yang banyak untuk menyediakan hara serta membantu pertumbuhan tanaman. yaitu dengan cara menambat nitrogen yang cukup besar dari udara dan membantu tersedianya fosfor dalam tanah (Sutanto, 2002).

Atas dasar beberapa informasi dan alasan di atas, maka penulis melakukan penelitian yang menggunakan pupuk hayati (cair) dan pupuk anorganik (NPK) dengan komoditi kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat 42 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dimulai pada bulan Februari hingga Juni 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kecambah kelapa sawit varietas tenera, polybag ukuran 35 x 40 cm, pupuk hayati cair formula FS01, NPK 15-15-15, dan air.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan

dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pupuk hayati cair (F) dengan taraf dosis 0, 5, 10, dan 15 ml/liter air dan faktor kedua adalah pupuk NPK (N) dengan taraf dosis 0; 2,25; 4,5; dan 6,75 g/bibit. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian dilakukan seperti persiapan areal yaitu dibuat petak penelitian dengan ukuran 100 cm x 100 cm. Kemudian dibuat naungan sesuai dengan ukuran lahan, panjang 22 m, lebar 5 m, dan tinggi 1,5 m. Media tanam yang digunakan adalah tanah lapisan top soil. Kecambah ditanam dalam polybag yang sudah diisi tanah dengan jumlah 1 kecambah tiap polybag. Pupuk hayati cair diaplikasikan mulai umur bibit 2 MST sampai umur 14 MST dengan interval pemberian 2 minggu sekali. Sedangkan aplikasi pupuk NPK dilakukan pada umur bibit 4 MST dan 8 MST.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari atau disesuaikan dengan kondisi lapangan. Penyiangian dilakukan secara manual dengan mencabut rumput yang tumbuh dalam polybag dan menggunakan cangkul untuk gulma yang tumbuh di plot. Pengendalian hama dilakukan dengan cara manual dengan mengambil dan membuang hama yang terdapat di areal penelitian. Pengendalian penyakit tidak dilakukan karena tidak terdapat bibit yang terkena penyakit.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), bobot basah tajuk (g), bobot basah akar (g), bobot kering tajuk (g), bobot kering akar (g), dan rasio tajuk akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati cair berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 10 MST, jumlah daun 6 MST dan 8 MST tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap

parameter yang lain. Sedangkan interaksi antara pemberian pupuk hayati cair dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan.

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati cair berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan rasio tajuk akar. Walaupun perlakuan berbagai taraf pupuk hayati cair belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter, namun tampak adanya peningkatan yang lebih baik pada perlakuan F_1 (5 ml/liter larutan) yang ditunjukkan pada parameter jumlah daun, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan rasio tajuk akar. Peningkatan lain tampak pada perlakuan F_3 (15 ml/liter air) yang ditunjukkan pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang. Hal tersebut diduga karena keberhasilan penggunaan jasad hidup yang menguntungkan di bidang pertanian tidak hanya dipengaruhi oleh kuantitas sel yang ada di dalam inokulan, tetapi juga dipengaruhi oleh sumber energi, pengaplikasian inokulan, faktor lingkungan (suhu, curah hujan) dan metode penyimpanan produk sebelum pakai (Suba, 1982, Nifal & Fao, dalam Hanafiah, 1995). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Hakim et al., (1986) bahwa aktivitas kehidupan organisme tanah sangat dipengaruhi oleh faktor iklim, tanah dan vegetasi. Pengaruh pupuk hayati cair berpengaruh tidak nyata pada parameter tersebut tadi di atas karena penguraian bahan organik dan unsur hara di dalam tanah terbatas sehingga secara uji statistik menghasilkan pengaruh yang tidak nyata.

Dugaan lain yang sedikit berlawanan yang menyebabkan pemberian pupuk hayati cair berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter dapat juga disebabkan karena penggunaan dosis yang masih terlalu rendah sehingga menyebabkan pengaruh yang diberikan kepada tanaman tidak maksimal karena jumlah mikroorganisme belum cukup untuk secara nyata meningkatkan produktivitas media tanam yang berdampak

kepada pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hassink (1994) yang menyatakan bahwa jumlah, aktivitas, dan kualitas biomassa mikroorganisme merupakan faktor kunci dalam mengendalikan jumlah C dan N untuk dimineralisasi yang mempengaruhi kesuburan tanah. Iswandi *et.al* juga mengatakan bahwa tingginya populasi mikroorganisme dan beragamnya mikroorganisme akan berpengaruh terhadap kesuburan tanah yang berdampak pada pertumbuhan tanaman. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Susilawati *et.al* (2013) yang mendapati bahwa banyaknya populasi mikroorganisme dalam tanah mempengaruhi secara nyata kesuburan tanah tersebut.

Perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 10 MST, jumlah daun 6 dan 8 MST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter lainnya. Tinggi bibit tertinggi terdapat pada perlakuan N₀ (tanpa pupuk hayati cair) dan terendah pada perlakuan N₂ (4,5 g). Pada pengamatan 6 MST, jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan N₂ (4,5 g) dan terendah terdapat pada perlakuan N₁ (2,25 g). Sedangkan pada pengamatan 8 MST jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan N₃ (6,75 g) dan terendah terdapat pada perlakuan. Adanya pengaruh nyata terhadap bibit pada pertumbuhan diduga karena adanya unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang terkandung di dalam pupuk yang digunakan, yang sangat diperlukan tanaman untuk pertumbuhan. Namun apabila diberikan dalam jumlah yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan tanaman tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lubis (2008) yang menyatakan pemberian pupuk pada bibit sangat jelas memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan namun jika pemberian

berlebihan akan berpengaruh menekan pertumbuhan.

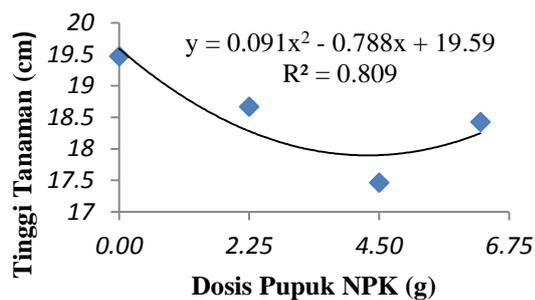
Adanya pengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit diduga disebabkan karena pemberian pupuk sudah tidak berpengaruh lagi terhadap pertumbuhan tanaman terutama pada tahap akhir pembibitan di pre nursery. Hal ini disebabkan karena media tanam (tanah) yang dipakai pada penelitian ini adalah diduga memiliki tingkat kesuburan tanah yang baik. Hal ini dapat dilihat secara statistik dari data pertumbuhan tanaman yang menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa pupuk menyebabkan hasil tertinggi. Hal ini menyebabkan pupuk NPK yang diberikan tidak efektif dalam tanah karena jumlah unsur hara yang tersedia di tanah sudah cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan literatur Damanik *et.al* (2010) yang menyatakan untuk memperoleh efisiensi yang tinggi dari suatu pemupukan perlu diperhatikan beberapa faktor salah satunya adalah sifat dan ciri tanah.

Interaksi antara perlakuan pupuk hayati cair dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Adanya pengaruh yang tidak nyata pada pertumbuhan bibit diduga disebabkan oleh kinerja kedua faktor perlakuan yang tidak saling mendukung karena memiliki fungsi masing – masing. Interaksi antara faktor perlakuan pupuk hayati dan faktor perlakuan pupuk NPK mengindikasikan bahwa pengaruh pupuk hayati tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk NPK. Hal ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang menyebutkan bahwa efektivitas suatu mikroba dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sering tidak terlihat jelas apabila tanaman ditumbuhkan pada kondisi optimum dan bebas stres (Glick *et al.*, 2007).

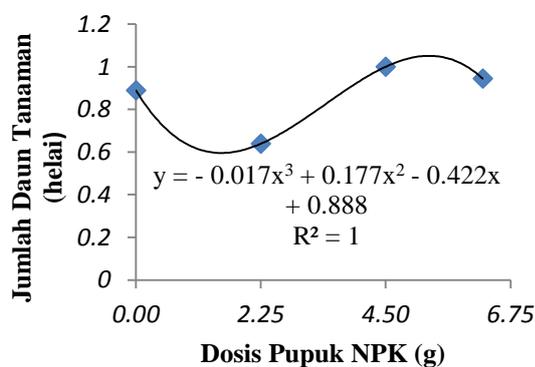
Tabel 1. Rataan tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), total luas daun (cm²) bobot basah tajuk (g), bobot basah akar (g), bobot kering tajuk (g), bobot kering akar (g), dan rasio tajuk akar umur 14 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Diameter Batang	Jumlah Daun	Total Luas Daun	Bobot Basah Tajuk	Bobot Basah Akar	Bobot Kering Tajuk	Bobot Kering Akar	Rasio Tajuk Akar
Pupuk Hayati Cair (ml/l)									
F ₀ = 0	25.26	8.63	3.92	507.49	15.56	4.33	7.46	2.63	3.23
F ₁ = 5	25.53	8.60	4.11	546.95	18.60	4.54	7.86	2.65	3.22
F ₂ = 10	25.92	8.23	3.92	491.25	15.17	3.87	7.09	2.37	3.13
F ₃ = 15	25.96	8.73	4.06	519.77	16.47	4.13	7.69	2.61	3.14
Pupuk NPK (g/bibit)									
N ₀ = 0	26.55	8.54	4.00	491.37	16.83	3.90	7.39	2.35	3.43
N ₁ = 2.25	25.77	8.55	4.00	533.30	15.94	4.28	7.80	2.81	3.12
N ₂ = 4.5	24.84	8.37	3.97	509.90	15.29	4.47	7.34	2.74	2.81
N ₃ = 6.75	25.51	8.73	4.03	530.87	17.74	4.22	7.56	2.37	3.35
Interaksi									
F ₀ N ₀	25.39	8.82	3.78	454.86	14.45	4.03	7.77	2.63	3.25
F ₀ N ₁	26.60	8.63	3.89	563.19	17.63	5.49	7.94	3.16	3.26
F ₀ N ₂	24.11	8.63	4.00	512.60	15.36	4.52	7.46	2.85	2.71
F ₀ N ₃	24.93	8.45	4.00	499.30	14.79	3.29	6.65	1.88	3.70
F ₁ N ₀	25.77	8.43	3.89	427.49	18.84	4.74	6.89	2.48	3.31
F ₁ N ₁	25.64	8.90	4.44	650.91	19.44	4.56	9.70	3.08	3.17
F ₁ N ₂	25.37	8.18	4.00	519.25	16.26	4.35	7.70	2.81	2.83
F ₁ N ₃	25.34	8.89	4.11	590.14	19.87	4.49	7.16	2.24	3.57
F ₂ N ₀	27.53	8.51	4.22	527.44	17.68	3.29	7.30	1.99	3.72
F ₂ N ₁	25.64	8.29	3.78	463.96	13.73	3.33	6.77	2.36	3.11
F ₂ N ₂	25.01	8.23	3.89	508.72	15.57	4.85	7.35	2.60	2.80
F ₂ N ₃	25.49	7.89	3.78	464.86	13.71	4.01	6.95	2.53	2.89
F ₃ N ₀	27.52	8.42	4.11	555.70	16.36	3.54	7.62	2.31	3.45
F ₃ N ₁	25.20	8.37	3.89	455.15	12.95	3.74	6.79	2.64	2.95
F ₃ N ₂	24.86	8.44	4.00	499.03	13.98	4.15	6.86	2.69	2.90
F ₃ N ₃	26.27	9.68	4.22	569.19	22.60	5.08	9.48	2.82	3.26

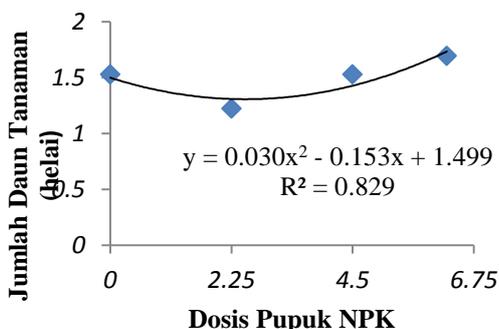
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yg tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5 %.



Gambar 1. Hubungan Dosis Pupuk NPK dan Tinggi Tanaman pada Umur 10 MST



Gambar 2. Hubungan Dosis Pupuk NPK dan Jumlah Daun Umur 6 MST



Gambar 3. Hubungan Dosis Pupuk NPK dan Jumlah Daun Umur 8 MST

KESIMPULAN

Perlakuan pemberian pupuk hayati cair sebanyak 5 ml/liter air cenderung menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibanding pemberian sebanyak 10, 15 ml/liter air, dan tanpa pemberian pupuk. Sedangkan pemberian pupuk NPK sebanyak 2,25 g/bibit cenderung menghasilkan pertumbuhan lebih baik dibanding pemberian sebanyak 4,5; 6,75 g/bibit, dan tanpa pemberian pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertham, Y. H. 2002. Potensi Pupuk Hayati Dalam Peningkatan Produktivitas Kacang Tanah Dan Kedelai Pada Tanah Seri Kandanglimun Bengkulu. *Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian Indonesia*, Volume 4, No.1,2002, Hlm 18 – 26. Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Budianto, 2011 dalam Khasanah (2012). Pengaruh Pupuk NPK Tablet dan Pupuk Nutrisi Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. Skripsi Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Chandra, Oska Ade. 2011. Pengaruh Panjang Gelombang Terhadap Daya Serap Pupuk NPK Dengan Menggunakan Alat Spektrofotometer. Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang.
- Damanik, M. M. B., Bachtiar, E. H., Fauzi, Sarifuddin, Hamidah Hanum. 2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Fauzi, Y., Yustina E. W., Iman S., dan Rudi H. 2003. Kelapa Sawit (Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisa Usaha, dan Pemasaran). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Glick, B.R., B. Todorovic, J. Czarny, Z. Cheng, and J. Duan. 2007. Promotion of plant growth by bacterial ACC

- deaminase. Crit. Rev. Plant Sci. 26:227242.
- Hakim, N.M., Nyapka, Y., Lubis A.M., Nugroho, S.G., Rusdi S.M. Hong,G., H.H.ailey.1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung Press. Lampung.
- Hassink, J. 1994. *Effects of soil texture on the size of microbial biomass and on the amount of C and N mineralized per unit of microbial biomass in Dutch grassland soils*. Soil Biol. Biochem. 26:1573-1581.
- Lubis, A. U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Indonesia. Edisi 2. PPKS RISPA. Medan.
- Mangoensoekarjo, S. dan H. Semangun. 2003. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. UGM Press. Yogyakarta.
- Manurung 2009 dlm Khasanah (2012). Pengaruh Pupuk NPK Tablet dan Pupuk Nutrisi Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. Skripsi Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Mustafa, H, N. 2004. *Teknik Berkebun Kelapa Sawit*. Karya Nusa. Yogyakarta.
- Okvianto,2012. *Pengukuran GPS Geodetik Metode Post Processing Kinematik Dalam Sensus Pohon Sawit Milik PT.Anugerah Energitama Bengalon Kutai Timur*. repository.upi.edu. Bandung.
- Pahan, Iyung. 2011. *Paduan Lengkap Kelapa Sawit*. Cetakan ke 9. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2013. *Informasi Ringkas Komoditi Perkebunan*. Diakses dari <http://pusdatin.setjen.deptan.go.id>. Pada tanggal 26 November 2013.
- Risza, S. 1994. *Kelapa Sawit*. Kanisius. Yogyakarta.
- Saraswati, Rasti. 2012. *Teknologi Pupuk Hayati untuk Efisiensi Pemupukan dan Berkelanjutan Sistem Produksi Pertanian*. Badan Litbang Pertanian. Bogor
- Sianturi, H, S. D 1991. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit*. USU Press. Medan.
- Silomba, S.D.A. 2006. *Pengaruh Lama Perendaman dan Pemanasan Terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. IPB. Bogor.
- Suba, 1982,Nifal & Fao, dalam Sumihar. 2013. *Respon Bibit Kelapa Sawit terhadap Aplikasi Pupuk Hayati dan Tandan Kosong Sawit*. Diunduh pada tanggal 7 November 2014 pukul 13.00 WIB.
- Sutanto, Rachman. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M. dan Kartasapoetra. 1998. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syakir, M.et.al. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. ASKA MEDIA. Bogor.
- Tiensfengshou.blogspot.com. 2013. Diunduh pada tanggal 10 September 2013 pukul 15.10 WIB
- Tim Penulis PS. 1997. *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- World Growth, 2011. *Manfaat Minyak Sawit bagi Perekonomian Indonesia*. World Growth Palm Oil Green Development Campaign.