

INTERAKSI PEMBERIAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DAN PUPUK KISERIT TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI MAIN NURSERY

Vivin Jenika Putri¹ Reynaldi Mabun² Muhammad Rizal³ Vonny Indah Sari⁴,

¹Departement of Technology of Agricultural Product, Universitas Lancang Kuning Pekanbaru, Indonesia

^{2,3,4} Departement of Agroteknologi, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, Indonesia

*e-mail: vivinjenika@unilak.ac.id¹, vanny@unilak.ac.id²

Abstract

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) is a plantation commodity that has very good prospects for development by farmers, especially in Riau Province. The initial growth of seedlings is a critical period that greatly determines the success of plants in achieving good growth in nurseries. The Riau region's soil is PMK soil which contains little organic matter, which has low nutrients and high acidity, so efforts need to be made to improve the physical and chemical properties of the soil by applying organic matter and intensive fertilization which aims to increase the nutrients contained in the soil. plants need. One of the good organic fertilizers is POME which contains organic compounds and carbon dioxide. Plants also need micro-fertilizers, even if a little, because micro-nutrients are important for plant growth and development. One of the micro fertilizers is Kiserit. The study was carried out experimentally using a factorial complete randomized design (CRD), with two factors, namely P (POME) and K (Kiserit), each with 3 levels so that there were 9 treatment combinations, each treatment had 3 replications, so there were 27 plots, each plot contained 4 plants, 2 plants were taken as samples. The research data were analyzed statistically and presented in tabular form. If the calculated F is greater than 5%, then the Duncan's Multiple Range Test (DMRT) is carried out at the 5% level. Administration of POME and kiserite both singly and in interaction had a significant effect on all observation parameters. The best treatment combination was P2K2, namely POME 300 ml/polybag and kiserite 1.2 g/polybag.

Keywords: Oil palm, POME, Kiserit

Abstrak

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan oleh petani khususnya di Provinsi Riau. Pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik di pembibitan. Daerah Riau tanahnya merupakan tanah PMK yang mengandung sedikit bahan organik, yang memiliki unsur hara rendah dan tingkat keasaman yang tinggi sehingga perlu dilakukan upaya untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dengan cara pemberian bahan organik dan pemupukan yang intensif yang bertujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Salah satu pupuk organik yang baik adalah POME yang mengandung senyawa organik dan karbondioksida. Tanaman juga membutuhkan pupuk mikro meskipun sedikit, karena unsur hara mikro penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu pupuk mikro adalah Kiserit.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) factorial, dengan dua faktor yaitu P (POME) dan K (Kiserit), masing-masing 3 taraf sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan 3 ulangan, maka terdapat 27 plot, masing-masing plot terdapat 4 tanaman, 2 tanaman diambil sebagai sampel. Data hasil penelitian dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Apabila F hitung lebih besar sama dengan 5% maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Pemberian POME dan kiserit baik secara tunggal maupun interaksi berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Kombinasi perlakuan terbaik adalah P2K2 yaitu pemberian POME 300ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag.

Kata kunci: Kelapa sawit, POME, Kiserit

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara agraris dan wilayahnya sebagian besar merupakan lahan perkebunan, salah satunya adalah komoditi yang biasa dibudidayakan oleh petani adalah kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan oleh petani khususnya di Provinsi Riau. Produksi kelapa sawit di Indonesia sekitar 25,5 ton/ha pertahunnya, nilai ini masih di bawah potensi produksi yaitu 36 ton/ha pertahunnya (Fitriadi, 2013).

Pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik di pembibitan. Pertumbuhan dan vigor bibit tersebut sangat ditentukan oleh bahan tanam yakni factor internal (genetik), lingkungan (iklim) dan budidaya (kultur teknis). Persiapan pembibitan akan menentukan sistem pembibitan yang akan dipakai dengan melihat keuntungan dan kerugian secara komprehensif. Selain itu pemeliharaan pembibitan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan produksi minyak sawit yang diperoleh dari bibit tanaman sawit yang baik dan bermutu.

Pemupukan pada fase pembibitan kelapa sawit merupakan salah satu factor penting karena akan mempengaruhi terhadap kualitas dan kuantitas produksi minyak sawit serta ketahanan tanaman terhadap perubahan iklim dan serangan penyakit. Bibit yang baik harus memiliki sifat genetik yang baik agar mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan.

Hal itu didapatkan dengan cara penyediaan unsur hara yang dibutuhkan. Tetapi tidak semua media tanam dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan terutama di daerah Riau dimana tanahnya merupakan tanah PMK yang mengandung sedikit bahan organik, yang memiliki unsur hara rendah dan tingkat keasaman yang tinggi sehingga perlu dilakukan upaya untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Untuk itu perlu dilakukan pemberian bahan organik dan pemupukan yang intensif yang bertujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Salah satu pupuk organik yang baik adalah Palm Oil Mill Effluent (POME) yang mengandung senyawa organik dan karbondioksida. POME merupakan limbah cair kelapa sawit yang mengandung banyak padatan terlarut diantaranya yang berasal dari material lignoselulosa mengandung minyak yang berasal dari buah sawit. Tanaman juga membutuhkan pupuk mikro meskipun sedikit, karena unsur hara mikro penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu pupuk mikro adalah Kiserit. Kiserit mengandung unsur hara Mg (magnesium) dan S (sulfur), berbentuk Kristal padat dengan rumus kimia $MgSO_4 \cdot H_2O$, dan merupakan mineral sekunder yang mudah larut dalam air.

Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian limbah cair POME dan pupuk KISERIT terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit khusus nya main nursery.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning Jl. Yosudarso Km 8 Rumbai dengan ketinggian 16 meter diatas permukaan laut, serta topografi datar dengan jenis tanah Podzolik Merah Kuning (PMK). Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai pada bulan Desember 2021 sampai Februari 2022.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah bibit sawit varietas (DxP) Tenera, tanah PMK, pupuk kandang sapi, polybag ukuran 40x40 cm, limbah cair POME, pupuk Kiserit, Matador, Dethine M-4, kayu, paku, tali rafia, map tulang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, parang, meteran, jangka sorong, timbangan, paranet, martil, gergaji, handsprayer, alat tulis, kamera.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, yang terdiri dari dua factor yaitu P (POME), terdiri dari 3 taraf, dan faktor K (Kiserit) terdiri dari 3 taraf, dan masing-masing ada 3 ulangan, jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, setiap plot terdiri dari 3 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga keseluruhan tanaman adalah $27 \times 3 = 81$ tanaman

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan limbah cair pabrik kelapa sawit dapat memperbaiki karakteristik tanah, siklus hara, terutama di daerah dimana produksi limbah pabrik kelapa sawit ini dihasilkan dalam jumlah yang besar (Embrandiri et al, 2012). Penggunaan limbah pabrik kelapa sawit ini mampu meningkatkan kandungan N di dalam tanah secara signifikan, meningkatkan pH tanah serta peningkatan kapasitas tukar kation tanah (Abubakar *et al* 2011). Sebagaimana menurut Embriani *et al* (2012) bahwa kandungan hara yang terdapat pada limbah cair kelapa sawit atau POME setara dengan kandungan hara makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman (1 m³ atau 1.000 liter limbah cair kelapa sawit atau POME setara dengan 1,5 kg urea, 0, 3 kg Sp36, 3,0 kg MOP dan 1,2 kg kiserit). Dengan begitu pertambahan tinggi tanaman akan meningkat disebabkan karena perakaran yang berkembang dan aktif menyerap unsur-unsur hara yang terkandung dalam POME yang diberikan ke tanaman. Penggunaan pupuk POME dan kiserit berpengaruh terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan luas daun bibit kelapa sawit baik secara tunggal maupun interaksinya.

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian pupuk POME dan kiserite berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman kelapa sawit secara tunggal maupun interaksi. Rerata tinggi tanaman kelapa sawit (cm) terhadap perlakuan pemberian pupuk POME dan kiserite dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm) Kelapa Sawit akibat Pemberian POME dan Kiserit

POME (P)	KISERITE (K)			RERATA P
	K0	K1	K2	
P0	77,20 a	81,73 b	83,50 c	80,81 A
P1	78,53 a	84,73 c	86,83 d	83,37 B
P2	80,50 b	86,50 d	92,97 e	86,66 C
Rerata K	78,74 A	84,32 B	87,77 C	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut Duncan Taraf 5%

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa P2K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) memberikan hasil tertinggi yaitu 92,97 cm. P2K2 berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan, sedangkan P0K0 (tanpa pemberian POME dan kiserit) yang memberikan hasil terendah dengan nilai 77,20 cm berbeda tidak nyata dengan P1K0 (pemberian POME 150 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), dan berbeda nyata dengan P0K1 (tanpa pemberian POME dan diberikan kiserit 0,8 g/polybag), P0K2 (tanpa pemberian POME dan diberikan 1,2 g/polybag), P1K1 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 0,8 g/polybag) P1K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) P2K0 (pemberian POME 300 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), P2K1 (pemberian POME 300 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) dan P2K2.

Diameter Batang

Hasil pengamatan diameter batang tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian pupuk POME dan kiserite berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan diameter batang kelapa sawit baik secara tunggal maupun interaksi. Rerata diameter batang tanaman kelapa sawit (cm) terhadap perlakuan pemberian pupuk POME dan kiserite dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Diameter Batang (cm) Kelapa Sawit akibat Pemberian POME dan Kiserit

POME (P)	KISERITE (K)			RERATA P
	K0	K1	K2	
P0	2,78 a	3,23 c	3,42 d	3,14 A
P1	2,84 ab	3,48 d	4,15 f	3,49 B
P2	2,96 b	3,70 e	4,42 g	3,69 C
Rerata K	2,86 A	3,47 B	3,99 C	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut Duncan Taraf 5%

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa P2K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) memberikan hasil tertinggi yaitu 4,42 cm. P2K2 berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan, sedangkan P0K0 (tanpa pemberian POME dan kiserit) yang memberikan hasil terendah dengan nilai 2,78 cm berbeda tidak nyata dengan P1K0 (pemberian POME 150 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), dan berbeda nyata dengan P0K1 (tanpa pemberian POME dan diberikan kiserit 0,8 g/polybag), P0K2 (tanpa pemberian POME dan diberikan 1,2 g/polybag), P1K1 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 0,8 g/polybag) P1K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) P2K0 (pemberian POME 300 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), P2K1 (pemberian POME 300 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) dan P2K2.

Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian pupuk POME dan kiserite berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun kelapa sawit baik secara tunggal maupun interaksi. Rerata diameter batang tanaman kelapa sawit (cm) terhadap perlakuan pemberian pupuk POME dan kiserite dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun (helai) Kelapa Sawit akibat Pemberian POME dan Kiserit

POME (P)	KISERITE (K)			RERATA P
	K0	K1	K2	
P0	11,33 a	14,00 b	14,17 b	13,17 A
P1	14,00 b	14,67 c	16,00 d	14,89 B
P2	14,00 b	15,00 c	16,67 d	15,22 B
Rerata K	13,11 A	14,56 B	15,61 C	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut Duncan Taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa P2K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) memberikan hasil rerata tertinggi yaitu 16,67. P2K2 berbeda tidak nyata dengan P1K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag). P0K0 (tanpa pemberian POME dan kiserit) yang memberikan hasil terendah dengan nilai 11,33 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yaitu P0K1 (tanpa pemberian POME dan diberikan kiserit 0,8 g/polybag), P0K2 (tanpa pemberian POME dan diberikan 1,2 g/polybag), P1K0 (pemberian POME 150 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), P1K1 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 0,8 g/polybag) P1K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag), P2K0 (pemberian POME 300 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), P2K1 (pemberian POME 300 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) dan P2K2.

Luas Daun

Hasil pengamatan luas daun tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian pupuk POME dan kiserite berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan luas daun kelapa sawit baik secara tunggal maupun interaksi. Rerata luas daun tanaman kelapa sawit (cm) terhadap perlakuan pemberian pupuk POME dan kiserite dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Luas Daun (cm²) Kelapa Sawit akibat Pemberian POME dan Kiserit

POME (P)	KISERITE (K)			RERATA P
	K0	K1	K2	
P0	194,90 a	198,53 a	246,38 b	213,27 A
P1	251,44 b	262,33 c	277,53 d	263,77 B
P2	302,02 e	359,45 f	387,11 g	349,53 C
Rerata K	249,46 A	273,44 B	303,67 C	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut Duncan Taraf 5%

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa P2K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) memberikan hasil tertinggi yaitu 349,53 cm². P2K2 berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan, sedangkan P0K0 (tanpa pemberian POME dan kiserit) yang memberikan hasil terendah dengan nilai 194,90 cm² berbeda tidak nyata dengan P0K1 (tanpa pemberian POME dan diberikan kiserit 0,8 g/polybag), dan berbeda nyata dengan P0K2 (tanpa pemberian POME dan diberikan 1,2 g/polybag), P1K0 (pemberian POME 150 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), P1K1 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 0,8 g/polybag) P1K2 (pemberian POME 150 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) P2K0 (pemberian POME 300 ml/polybag dan tanpa pemberian kiserit), P2K1 (pemberian POME 300 ml/polybag dan kiserit 1,2 g/polybag) dan P2K2.

Perlakuan POME berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT 5% berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yakni tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan luas daun. Pada taraf ke 3 yaitu P2 (pemberian POME 300 ml/polybag) yang diberikan dengan interval waktu 2 minggu memberikan hasil tertinggi baik itu pada parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun juga pada luas daun. Hal ini diduga dikarenakan tanaman mendapatkan asupan yang cukup untuk pertumbuhannya dari pemberian pupuk POME pada taraf tersebut.

Pemberian kombinasi POME 300 ml/polybag dan kiserit 1,2 gr/polybag (P2K2) memberikan hasil terbaik pada seluruh parameter pengamatan. Hal ini diduga disebabkan tanaman yang mampu merespon kedua perlakuan tersebut secara bersamaan dikarenakan bibit kelapa sawit membutuhkan unsur hara dalam proses pertumbuhannya.

Pemberian pupuk kiserit berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT 5% berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan, yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun serta luas daun. Hal ini diduga disebabkan pemberian kiserit sebanyak 1,2 g/polybag mencukupi kebutuhan tanaman, sehingga proses metabolisme tanaman berlangsung lancar didukung dengan faktor lingkungan yang menguntungkan lainnya.

Penambahan hara Mg pada Ultisols sangat berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman kelapa sawit dalam pembibitan. Kiserit adalah pupuk yang mengandung unsur hara Mg dan S, berbentuk kristal padat dengan rumus kimia MgSO₄.H₂O, dan merupakan mineral sekunder yang mudah larut dalam air. Jika tanaman kekurangan hara Mg dan S, pertumbuhan akar terhambat. Hara Mg dijumpai di tanah dalam jumlah beragam biasanya lebih sedikit daripada Ca, demikian juga jumlah Mg yang diserap tanaman lebih sedikit daripada Ca atau K. Pemupukan hara Mg dapat meningkatkan tinggi tanaman bibit kelapa sawit pada umur 1 sampai dengan 6 bulan setelah tanam dan pemupukan hara Mg nyata meningkatkan diameter batang setelah bibit tanaman kelapa sawit berumur 3 bulan (Kasno dan Nurjaya, 2011).

Kiserite dan POME mengandung unsur Mg yang merupakan unsur hara makro sekunder yang diserap tanaman dalam bentuk Mg^{2+} merupakan satu - satunya mineral yang menyusun chlorophyl, dijumpai di dalam chlorophyl, dalam biji dan mempunyai hubungan dengan metabolisme fosfat dan memegang peranan khusus dalam mengaktifkan beberapa sistem enzim. Setiap molekul klorofil mengandung satu atom magnesium, ketiadaan magnesium ini akan mengakibatkan tanaman tidak mampu melakukan fotosintesis (Hanafiah, 2005). Sehingga terlihat pada parameter pembibitan kelapa sawit, P0K0 tanpa pemberian POME dan kieserite mengakibatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terhambat sehingga nilai parameternya rendah, sedangkan P2K2 menghasilkan nilai parameter tertinggi.

Pemberian kieserite dengan kandungan Mg dan S, serta POME yang mengandung N, P, K, Ca, Mg dan unsur mineral lainnya menyuplai hara bagi tanaman dan didukung dengan lingkungan yang kondusif sehingga metabolisme tanaman kelapa sawit berlangsung dengan baik dan menghasilkan hasil yang baik pula. Hal ini memperjelas penyebab hasil parameter perlakuan P2K2 memiliki hasil pengamatan tertinggi, karena tanaman mendapatkan hara yang dibutuhkannya untuk proses metabolismenya, sehingga tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik.

4. SIMPULAN

Pemberian limbah cair POME dan Kiserit berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* J) dengan kombinasi perlakuan terbaik yaitu pemberian limbah cair POME 300 ml/polybag dan Kiserit 1,2 gr/polybag (P2K2).

DAFTAR PUSTAKA

- [Balai Penelitian Tanaman Palm]. 2014. Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Batubara untuk Pengembangan Sagu. Manado(ID):56-63.
- Abubakar, Triyanftini, R., Sunarlim, H., & Setiyanto. (2001). Pengaruh Suhu dan Waktu Pasteurisasi terhadap Mutu Susu Selama Penyimpanan. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 6 (1): 45-50.
- Amanah Siregar. 2017. Pengaruh Abu Janjangan Kelapa Sawit Sebagai Amelioran Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Utama [Diploma Thesis]. Universitas Andalas.
- Arsyad, A 2012 . Pemupukan Kelapa Sawit Berdasarkan Potensi Produksi Untuk Meningkatkan Hasil Tandan Buah Segar (Tbs) Pada Lahan Marginal Kumpeh. Media Sains 14 (1): 29-36
- Dahlan & Prayogi. 2008. Pengaruh Jarak Tanam Berganda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kelapa Sawit. Jurnal Agrisistem. 4(2) : 25-38.
- Darmono, N. G., Suwardi, & Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer) Urea - Zeolit - Asam Humat. Journal Zeolit Indonesia. 8(2) : 89-96.
- Embrandiri A, Sing R.P, Ibrahim.HM, & Ramli,A,A, 2012. Landa Application of biomass residue generated from palm oil processing: its potential benefits and threats. The Enviromentalis. Vo. 32 No. 1. Pp” 111-117
- Embriani A, Sing R.P, Ibrahim.HM, & Ramli,A,A, 2012. Landa Application of biomass residue generated from palm oil processing: its potential benefits and threats. The Enviromentalis. 32(1) : 111-117.
- Fahmi, A., B. Radjagukguk, & B.H. Purwanto. 2014. Interaction of peat soil and sulphidic material substratum: role of peat layer and groundwater level fluctuations on phosphorus concentration. J Tanah Trop. 19(3) : 161-169.
- Fahmi, A., Syamsudin, S. N. H. Utami, & B. Radjagukguk. 2000. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea Mays* L) pada tanah regosol dan latosol. Berita Biologi 10 (3) : 297-304.
- Fitriadi. 2013. Produksi CPO Indonesia. <http://tribunnews.co.id/artikel>. [Diunduh 06 Mei 2013].
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Handayanto, E., G. Cadish, and K.E. Giller. 1995. Manipulation of quality and mineralization of tropical legume tree prunings by verrying nitrogen supply. Plant and Soi.

- Istiqomah dan Army Dita Serdani. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L. Var. Tosakan) pada Pemupukan Organik, Anorganik dan Kombinasinya. *Agroradix*, 1 (2) : 1-8.
- Kasno, A & Nurjaya. 2011. Pengaruh Pupuk Kserit Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit dan Produktivitas Tanah. *Jurnal Litri*. 7(4) : 133 – 139.
- Kusumastuti A. 2014. Dinamika P tersedia, pH, C-Organik dan serapan P Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) pada berbagai aras bahan organik dan Fosfat di Ultisols. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 14 (3): 145- 151.
- Lestari, S. dan Azwin, 2014, Pengujian Pupuk Tulang Ayam Sebagai Bahan Ameliorasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorghum Dan Sifat-Sifat Kimia Tanah Podzolik Merah Kuning Pekanbaru, *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(2) : 35-42
- Maharani. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik kelapa Sawit sebagai Pupuk Organik dilahan Pascatambang Batubara. IPB University. Bogor.
- Nurtika, N & Sumarni, N. 1992. Pengaruh sumber, dosis dan waktu aplikasi pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. *Bul Penel. Hort*. 22(1) : 96-101
- Poeloengan, Z., Y. Sugiyono, & T. Adiwiganda. 1996. The use of phosphatic fertilizer in oil palm cultivation. In *Proceeding of an International Conference Nutrient Management for Sustainable Crop Production in Asia*. Bali, Indonesia. 9-12 December 1996.
- Simamora dan Salundik. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Siregar, A. 2017. Pemanfaatan Abu Janjang Kelapa Sawit Sebagai Amelioran Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Utama (Main- Nursery) [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Sri Adiningsih, J. dan Mulyadi. 1993. Alternatif teknik rehabilitasi dan pemanfaatan lahan alang-alang. Hlm. 29-50. *Dalam* S.Sukmana, Suwardjo, J. Sri Adiningsih, H. Subagio, H. Suhardjo, Y. Prawirasumantri (Ed.). Pemanfaatan lahan alang-alang untuk usaha tani berkelanjutan. Prosiding Seminar Lahan Alang-alang, Bogor, Desember 1992. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta
- Suwarto dan Octaviany. Y. 2010. Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syakir, M., D. Allorerung, Z. Poeloengan, Syafaruddin, dan W. Rumini. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Aska Media. Bogor.
- Titin Setyirini (2020). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery dengan Pemberian Organik Cair (Kulit Pisang dan Pupuk NPK). *Jurnal Ilmu Pertanian. Agritrop*. 18(1).
- Yamani, A. 2010. Analisis Kadar Hara Makro dalam Tanah pada Tanaman Agroforestri di Desa Tanbun Raya Kalimantan Tengah. *Jurnal hutan tropis*, 11 (30) : 37-46