

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR (LIMBAH CAIR TAHU)  
DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN  
BIBIT KELAPA SAWIT DI *PRE-NURSERY***

APPLICATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER (TOFU LIQUID WASTE)  
AND COW MANURE ON THE GROWTH OF OIL PALM SEEDLINGS  
IN PRE-NURSERY

**Bobby Handoko, Titin Setyorini\*, Dian Pratama Putra**

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta  
Jl Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta 55282

\*E-mail korespondensi: [titin@instiperjogja.ac.id](mailto:titin@instiperjogja.ac.id)

***ABSTRACT***

*Fertilization in oil palm nurseries is a required activity to support plant growth. The use of organic fertilizers can be an alternative to reduce the operational costs on oil palm nurseries. This study aims to determine the effect of the application of liquid organic fertilizer (tofu liquid waste) and cow manure on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery. The research was conducted at the Educational and Research Garden (KP2) of the STIPER Yogyakarta Agricultural Institute, which is in Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta. Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors was used as experimental method in this research. The first factor was the concentration of liquid organic fertilizer (tofu liquid waste) which consists of 4 levels: 0%, 25%, 50%, 75%. The second factor was the dose of cow manure consisting of 4 levels: 0 g, 100 g, 200 g, 300 g. The results were analyzed by Analysis of Variance and Duncan's Multiple Range Test, both with significance level of 5%, to find out the differences among treatments. The results showed that there was no significant interaction between the treatment of tofu liquid waste concentration and the dose of cow manure on all observed parameters. However, there was still a tendency that the concentration of tofu liquid waste 50% and the dose of cow manure 100 g was the best combination in all parameters.*

***Keywords:*** *Tofu liquid waste, cow manure, oil palm seedlings*

**PENDAHULUAN**

Perluasan perkebunan kelapa sawit yang meningkat cepat memerlukan kecukupan bibit yang berkualitas dalam jumlah banyak. Bibit yang berkualitas diperoleh melalui pemeliharaan yang baik.

Faktor utamanya ialah jenis dan kualitas benih serta media tanam yang baik yang mampu menyediakan kebutuhan dasar bagi bibit untuk tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan bibit yang baik akan menentukan pertumbuhan dan

produksi tanaman kelapa sawit selanjutnya di lapangan (Pahan, 2011).

Kebutuhan pupuk untuk pertanian semakin banyak namun tidak sebanding dengan produksi pupuk dan mahalnnya harga pupuk. Penggunaan pupuk organik dapat dijadikan salah satu alternatif untuk mengatasi mahalnnya harga pupuk kimia. Pupuk organik terdiri dari sisa makhluk hidup, sisa tumbuhan, atau limbah yang telah mengalami proses pembusukan oleh mikroorganismenya pengurai. Selain berpengaruh terhadap pasokan unsur hara, pupuk organik memiliki peranan penting untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi (Amin *et al.*, 2017).

Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair tahu merupakan salah satu pupuk yang dapat digunakan untuk tanaman karena limbah cair tahu mengandung bahan-bahan organik yang masih sangat tinggi seperti karbohidrat, protein, lemak, kalium dan sebagainya. Bahan-bahan organik tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman.

Penelitian terkait penggunaan POC dari pemanfaatan limbah cair tahu, telah banyak digunakan dan diaplikasikan pada tanaman semusim, diantaranya oleh Amin *et al.*, (2017)

pada tanaman pakcoy dan Nurman *et al.*, (2017) pada tanaman bawang merah. Bilallian *et al.*, (2017) melakukan penelitian serupa pada bibit sengon. Penelitian penggunaan POC dari limbah cair tahu pada tanaman perkebunan terutama tanaman kelapa sawit belum banyak dilakukan sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terutama di *pre-nursery*.

Selain limbah cair tahu, salah satu sumber bahan organik lain yang banyak tersedia di sekitar petani adalah kotoran sapi yang dapat diolah menjadi pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi yang diolah dari kotoran sapi memiliki nilai ekonomis bagi petani, karena pupuk organik padat atau pupuk kandang sapi memiliki peranan yang baik pada semua jenis tanaman. Sebagian besar kotoran hewan ternak atau kotoran sapi dapat digunakan setelah kotoran sapi sudah diolah dan sudah menjadi pupuk kandang sapi yang dapat diaplikasikan setelah mengalami proses pengomposan sampai pupuk benar-benar matang, yaitu bila secara fisik (rupa, kadar air, tekstur, aroma, dan warna) tidak serupa dengan bahan aslinya, secara kimia memiliki

kandungan bahan organik: 60-70 %, K<sub>2</sub>O : 1 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 1 %, N : 2 %.

Penelitian terkait penggunaan pupuk organik dari kotoran sapi yang diolah menjadi pupuk kandang sapi telah banyak dilakukan pada tanaman hortikultura. Saputri *et al.*, (2018) menggunakan pupuk kandang sapi pada tanaman jahe merah. Penggunaan pupuk kandang sapi pada tanaman kelapa sawit di *main nursery* telah dilakukan oleh Purba (2018) dan pemberian pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, luas daun, berat kering daun, tetapi berpengaruh nyata terhadap berat basah akar, berat basah daun, dan berat kering akar bibit kelapa sawit.

Mendasari latar belakang yang sudah disampaikan, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi POC (limbah cair tahu) dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian kampus Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok,

Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Ketinggian tempat penelitian ± 118 meter dpl. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2019.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, oven, cangkul, gelas ukur, ayakan, ember, meteran, martil, paku, bambu, kertas label, gembor, paranet, penggaris dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah kecambah benih kelapa sawit yang diperoleh dari PPKS (Varitas Simalungun), polibag ukuran 20 x 20 cm, plastik, *topsoil* tanah regusol, pupuk organik cair (limbah cair tahu), pupuk kandang sapi, tong kapasitas 20 liter, pengaduk kayu, EM4, gula merah dan air.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk organik cair (limbah cair tahu) yang terdiri dari 4 aras : 0 %, 25 %, 50 %, 75 %. Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang sapi yang terdiri dari 4 aras : 0 g, 100 g, 200 g, 300 g. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Aplikasi POC dilakukan setiap dua minggu sekali pada pagi hari setelah bibit sudah

berumur satu bulan. Konsentrasi limbah cair tahu yang digunakan dalam penelitian adalah 0 %, 25 %, 50 % dan 75%. Volume limbah cair tahu yang sudah difermentasi untuk digunakan sebagai POC adalah 200 ml setiap aplikasi.

Parameter yang diamati di penelitian adalah tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, diameter batang kering, panjang akar, jumlah akar, volume akar, berat basah akar, berat kering akar, berat basah tajuk, berat kering tajuk. Hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui Tabel 1. Laju pertumbuhan yang dipengaruhi oleh konsentrasi limbah cair tahu pada bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

perbedaan perlakuan digunakan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara perlakuan konsentrasi limbah cair tahu dan pupuk kandang sapi pada semua parameter yang diamati. Masing-masing perlakuan juga tidak menunjukkan perbedaan di semua parameter yang diamati. Laju pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh aplikasi limbah cair tahu dan pupuk kandang sapi disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Parameter	Konsentrasi Limbah Cair Tahu			
	0%	25%	50%	75%
Tinggi Tanaman (cm)	19,93 a	20,91 a	22,13 a	21,51 a
Jumlah Daun (helai)	2,31 a	2,25 a	2,31 a	2,50 a
Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	46,51 a	46,35 a	56,72 a	49,87 a
Diameter Batang Kering (mm)	3,86 a	3,22 a	4,15 a	4,10 a
Panjang Akar (cm)	20,71 a	20,04 a	21,00 a	19,08 a
Jumlah Akar	3,44 a	3,44 a	4,06 a	3,81 a
Volume Akar (ml)	0,51 a	0,42 a	0,57 a	0,43 a
Berat Basah Akar (gr)	0,56 a	0,57 a	0,62 a	0,60 a
Berat Kering Akar (gr)	0,15 a	0,15 a	0,20 a	0,15 a
Berat Basah Tajuk (gr)	2,26 a	2,37 a	2,64 a	2,40 a
Berat Kering Tajuk (gr)	0,57 a	0,58 a	0,60 a	0,60 a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi limbah cair tahu tidak berpengaruh nyata terhadap

semua parameter penelitian. Hal ini diduga karena konsentrasi limbah cair tahu yang diaplikasikan pada bibit

kelapa sawit setiap 2 minggu sekali disaat bibit sudah berumur 1 bulan terlalu tinggi. Pemberian limbah cair tahu pada bibit kelapa sawit dengan konsentrasi yang tinggi menyebabkan permukaan tanah mengeras akibat adanya gumpalan yang berasal dari konsentrasi limbah cair tahu. Hal ini juga dapat menyebabkan penyerapan air oleh akar terhambat, sehingga proses fisiologis dan metabolisme pada bibit kelapa sawit kurang optimal.

Hal ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan oleh Amin *et al.*, (2017), yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi limbah cair tahu 25% - 50% memberikan interaksi nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan berat segar tanaman dengan konsentrasi limbah cair tahu yang tinggi pada tanaman pakcoy. Sedangkan pada penelitian Nurman *et al.*, (2017) menyatakan bahwa dengan pemberian konsentrasi limbah cair tahu 50% memberikan pengaruh atau hasil yang baik pada pertumbuhan tanaman cabai dan dengan pemberian konsentrasi limbah cair tahu 75% merupakan konsentrasi yang lebih baik untuk mendapatkan berat umbi segar. Hal ini diduga pemberian konsentrasi limbah cair tahu pada tanaman

hortikultura cepat bereaksi pada laju pertumbuhan tanaman yang terbukti pada beberapa parameter baik dari tanaman pakcoy maupun tanaman bawang merah, sedangkan pada tanaman tahunan membutuhkan waktu yang lama karena bibit kelapa sawit yang ditanam dalam waktu 3 bulan dan dengan diberikan beberapa konsentrasi limbah cair tahu, tentunya membutuhkan waktu untuk menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap tanaman pada pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Limbah cair tahu yang sudah diolah menjadi pupuk organik cair dan sudah dapat diaplikasikan pada tanaman memiliki peranan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Peranan limbah cair tahu atau pupuk organik cair terhadap sifat fisik tanah dapat memperbaiki struktur tanah menjadi gembur yang artinya, akar tanaman akan mudah dalam menyerap air dan unsur hara, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal (Sutanto, 2003). Sarief (1985) menyatakan bahwa sifat tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dimana kondisi fisik tanah menentukan akar mudah untuk menyerap air, dan unsur hara yang terdapat di pupuk organik karena

tanah telah menjadi gembur. Kemudian sifat kimia tanah memiliki peranan untuk peningkatan ketersediaan unsur hara yang diperoleh dari pemupukan limbah cair tahu atau pupuk organik cair karena kandungan unsur hara yang ada di dalam pupuk organik tersebut. Secara biologi, pupuk organik menjadi makanan bagi aktivitas jasad mikro yang ada di dalam tanah dan sudah menjadi sumber utama energi bagi mikroorganisme.

Unsur hara N, P dan K yang terkandung di dalam limbah cair tahu atau pupuk organik cair sangat dibutuhkan bagi tanaman untuk proses fisiologis dan metabolisme sehingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Limbah cair tahu yang digunakan dalam penelitian setelah dianalisis di laboratorium di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta (BPTP) terdapat kandungan yaitu C-organik 25.10 %, C/N rasio 17.56 %, N 1.43 %. Hasil analisis tersebut terbilang baik, akan tetapi belum ada pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* pada semua parameter yang diamati. Hal ini

diduga tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah regosol yang memiliki porositas yang baik karena didominasi oleh pori makro. Akan tetapi tanah regosol yang memiliki kandungan pasir yang tinggi menyebabkan unsur hara yang ada di dalam POC mudah tercuci (Darmawijaya, 1990). Menurut Gunadi *et al.*, (2005) bahwa tanah regosol memiliki kandungan bahan organik yang sangat sedikit dan bisa dikatakan miskin akan bahan organik, kemudian kemampuan menyimpan air dan unsur hara sangat rendah, sedangkan keberadaan bahan organik di dalam tanah dapat membantu mengimbangi sifat fisik tanah. Hardjowigeno (2003) mengemukakan bahwa dengan pemberian bahan organik ke tanah dapat berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan biologi tanah untuk sumber utama energi makanan bagi jasad mikro secara simultan, ketiga sifat tersebut memiliki pengaruhnya masing-masing untuk menjadikan tanah gembur atau media tanam yang baik untuk tanaman.

Tabel 2. Laju pertumbuhan yang dipengaruhi oleh pupuk kandang sapi pada bibit kelapa sawit *di pre-nursery*.

Parameter	Pupuk Kandang Sapi			
	0 g	100 g	200 g	300 g
Tinggi Tanaman (cm)	21,09 p	21,36 p	21,94 p	20,10 p
Jumlah Daun (helai)	2,31 p	2,31 p	2,44 p	2,31 p
Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	54,18 p	51,88 p	50,10 p	43,30 p
Diameter Batang Kering (mm)	3,88 p	4,09 p	3,80 p	3,56 p
Panjang Akar (cm)	20,43 p	19,36 p	21,64 p	19,39 p
Jumlah Akar	3,81 p	4,38 p	3,50 p	3,06 p
Volume Akar (ml)	0,43 p	0,53 p	0,50 p	0,48 p
Berat Basah Akar (gr)	0,53 p	0,66 p	0,63 p	0,52 p
Berat Kering Akar (gr)	0,12 p	0,15 p	0,14 p	0,23 p
Berat Basah Tajuk (gr)	2,40 p	2,62 p	2,49 p	2,17 p
Berat Kering Tajuk (gr)	0,61 p	0,64 p	0,60 p	0,50 p

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%.

Pupuk kandang sapi yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk kandang sapi yang sudah siap diaplikasikan atau pupuk kandang sapi yang sudah dalam bentuk kemasan. Akan tetapi masalah yang didapat ketika menggunakan pupuk organik yang sudah dalam kemasan, tidak ada label atau keterangan mengenai kandungan dalam pupuk organik tersebut dan tidak menganalisa lanjut di laboratorium untuk mengetahui kandungan pupuk kandang sapi. Hal ini dikarenakan pupuk kandang sapi sudah tercampur dengan tanah atau media tanam dalam penelitian ini. Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 100 g, 200 g, dan 300 g tidak

menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Hal ini diduga karena pupuk kandang sapi mempunyai kandungan unsur N, P, K rendah, tetapi banyak mengandung unsur hara mikro.

Berdasarkan analisis data hasil penelitian, dapat dilihat pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 300 g merupakan hasil yang rata-ratanya paling rendah di semua parameter pengamatan. Hal ini diduga berdasarkan penelitian yang dilakukan di lapangan, pemberian pupuk kandang sapi dosis 300 g membuat permukaan tanah di media tanam retak karena komposisi bahan organik yang terkandung didalamnya. Hal ini

menyebabkan *soil component* menjadi tidak stabil, padahal komposisi bahan organik pada *soil component* hanya 5 %, sedangkan pada penelitian ini adalah 25,10 %. Hal ini tentunya membuat terhambatnya peranan akar dalam menyerap air dan unsur hara yang ada di dalam tanah, sehingga hasil rata-rata dari semua parameter dengan pemberian dosis 300 g paling rendah dibandingkan dengan pemberian dosis 100 g dan 200 g.

Suharno *et al.*, (2007) menyatakan bahwa keberadaan unsur hara nitrogen sangat penting bagi tanaman terutama kaitannya dengan pembentukan klorofil, klorofil yang baik akan mampu mensintesis karbohidrat sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman, untuk unsur hara P atau fosfor berperan dalam pembentukan adenosin trifosfat (ATP) yang menjadi energi bagi tanaman dan untuk unsur hara K atau kalium berperan dalam proses fisiologis tanaman seperti aktivator enzim, dan meningkatkan daya tahan tanaman. Rendahnya kandungan unsur N, P, K menyebabkan tanaman tidak optimal dalam menghasilkan pertumbuhan vegetatif atau menghasilkan pertumbuhan batang dan daun yang baik, didalamnya memiliki kandungan

klorofil yang tinggi, padahal dalam peranan unsur hara makro pada tanaman sangat penting dan dibutuhkan dalam jumlah banyak, yang artinya pemberian dosis pupuk kandang sapi 100 g, 200 g, dan 300 g tidak akan memberikan dampak pada bibit kelapa sawit, karena kandungan unsur N, P, K yang didapat di pupuk kandang sapi masih rendah. Uwumarongie *et al.*, (2012) menyatakan pemberian pupuk kandang sapi akan membuat bibit kelapa sawit dapat tumbuh baik pada tanah- tanah yang diberikan pupuk kandang sapi, sehingga menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan kandungan klorofil yang tinggi.

Sifat tanah dapat berpengaruh juga terhadap pertumbuhan tanaman. Salah satu contohnya adalah apabila tanah terlalu masam. Kondisi tanah yang terlalu masam akan menyebabkan tanaman mati atau terhambatnya laju pertumbuhan. Soewandita (2008) menyatakan bahwa dengan pH tanah dapat mengetahui sifat atau kondisi tanah masam atau basa, keduanya merupakan indikator kesuburan tanah karena dapat mencerminkan ketersediaan hara di dalam tanah. Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau



alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH.

Walaupun tidak ada interaksi nyata antara perlakuan konsentrasi limbah cair tahu dan dosis pupuk kandang sapi, akan tetapi masih ada laju pertumbuhan yang baik pada semua parameter dengan konsentrasi dan dosis tertentu. Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, terlihat kecenderungan bahwa pemberian konsentrasi limbah cair tahu 50% dan dosis pupuk kandang sapi 100 g lebih baik dan sangat konsisten pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada semua parameter, meskipun tidak menunjukkan interaksi nyata. Hal ini diduga karena konsentrasi 50 % dan dosis 100 g dapat membuat akar tanaman menyerap dan merespon dalam jumlah sedikit.

Akar sulit menyerap limbah cair tahu dalam konsentrasi tinggi karena dengan memberikan konsentrasi yang tinggi membuat permukaan tanah mengeras. Hal ini menyebabkan respon tanaman lambat karena lamanya larutnya konsentrasi limbah cair tahu tersebut. Selain itu pertumbuhan tanaman kelapa sawit di *pre-nursery* juga dipengaruhi kondisi lingkungan, lingkungan yang terlalu lembab akan menimbulkan berbagai

hama dan patogen yang menyerang tanaman kelapa sawit di *pre-nursery*. Intensitas sinar matahari yang kurang akibat seringnya hujan tentunya membuat tanaman tidak mampu berfotosintesis dengan baik, mengingat penelitian dilakukan pada bulan Februari - Mei 2019 dan percobaan penelitian dilakukan di dalam rumah plastik, sinar matahari yang didapatkan tentunya kurang maksimal sehingga proses fisiologi tanaman terganggu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan konsentrasi limbah cair tahu belum memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.
2. Perlakuan pupuk kandang sapi belum memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.
3. Perlakuan konsentrasi limbah cair tahu dan dosis pupuk kandang sapi tidak ada interaksi nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*. Akan tetapi konsentrasi limbah cair tahu 50 % dan dosis pupuk kandang sapi 100 g cenderung menunjukkan pengaruh

pertumbuhan yang baik pada bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. A ; A. E. Yulia ; dan Nurbaiti. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy ( Brassica rapa L.). JOM Faperta Vol. 4 No. 2 Oktober 2017. Hal : 1-11.
- Darmawijaya, M. I. 1990. Klarifikasi Tanah. Penerbit Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Gunadi, Soenarto dan Tri Sudyastuti. 2005. Dinamika Ketersediaan Bahan Pupuk Organik Dari Residu Pupuk Hijau Daun Dan Kompos Dalam Kaitannya Dengan Fisik Tanah Pasiran Di Lahan Pantai. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah Penerbit Akademika Pressindo-Jakarta.
- Nurman, E. Zuhry ; dan I. R. Dini. 2017. Pemanfaatan ZPT Air Kelapa dan POC Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). JOM Faperta Ur Vol 4 No. 2 Oktober 2017.
- Pahan, I. 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purba, E. 2018. Respon Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* JACQ) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Sapi Di Main Nursery. Jurnal Ilmiah Skylandsea Volume 2 No. 2 Juli 2018. Hal : 225-235.
- Saputri, L ; E. D Hastuti ; dan R. Budihastuti. 2018. Respon Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jahe Merah [*Zingiber officinale* (L.) Rosc Var. Rubrum]. Jurnal Biologi Volume 7 No. 1 Januari 2018. Hal : 1-7.
- Sarief, E. S. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Soewandita, H. 2008. Studi Kesuburan Tanah dan Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Tanaman Perkebunan Di Kabupaten Bengkalis. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia.
- Suharno, I. Mawardi, N. Setiabudi, S. Lunga, Tjitrosemito. 2007. Efisiensi penggunaan pupuk nitrogen pada tipe vegetasi tanaman yang berbeda di Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat. Biodiversitas 8:287-294.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Uwumarongie, E.G., B.B. Sulaiman, O, Ederion,A. Imogie, B.O. Imosi, N. Garbua, M. Ugbah. 2012. Vegetative Grpwth Performance of oil palm (*Elaeis gueneensis*) seedlings in response to ionorganic and organic fertilizers. J. Agric. Sci Greener 2 : 26-30.