

## KOMPOS PELEPAH KELAPA SAWIT DENGAN BIOAKTIVATOR MOL LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT UNTUK PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH LAHAN SUB OPTIMAL

*(Oil Palm Midrib Compost with Palm Oil Mill Liquid Bioactivator for Improving Soil Chemical Properties Sub-optimal land)*

**Zainudin<sup>1</sup>, Tutik Nugrahini<sup>1</sup>, dan Roro Kesumaningwati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agrotechnology Study Program Widya Gama Mahakam University

<sup>2</sup>Agroekoteknologi Study Program Mulawarman University

Jl.K.H Wahid Hasyim Sempaja Samarinda

email : zainudin@uwgm.ac.id

Article Submitted : 02-01-2020

Article Accepted : 07-02-2020

### ABSTRACT

This research was conducted in April to September 2019 at the Faculty of Agriculture, Widya Gama Mahakam University, Samarinda. The purpose of this study was to determine changes in soil chemical properties of sub-optimal land applied to oil palm midrib compost with mole bioactivator of palm oil mill effluent. The method used in this study was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with Experiment 3 treatment and 6 replications. The first treatment (P1) is sub-optimal soil of 10 kg + 200g of palm frond compost which is applied to liquid waste moles. The second treatment (P2) is sub-optimal soil 10 kg + 400g of compost applied to moll liquid waste and the third treatment (P3) is sub optimal soil 10 kg + 600g of compost applied to liquid waste mole. Soil analysis results show that the pH of the soil has increased from 5.85 to 6.08, with total nitrogen from 0.20 to 0.58. Phosphorus has decreased from 70.10 to 5.97 (P1), Potassium has decreased from 182.45 to 32.56 (P1), Cation Exchange Capacity has decreased from 20.16 to 13.10 (P1), and Base Saturation decreased from 73.8 to 37.2 (P3).

**Keywords:** *Palm Midrib Compost, POME Bioactivator, Sub-optimal land*

### PENDAHULUAN

Lahan sub optimal yang banyak tersebar di Kalimantan dengan pemanfaatan sebagian besar pada aktivitas penambangan batubara, akan meninggalkan lahan bekas tambang yang berpengaruh nyata terhadap penurunan kimia tanah, terutama disebabkan perubahan lapisan tanah dan penurunan kandungan bahan organik. Ditambahkan oleh Mulyani, A., dkk (2016) bahwa lahan suboptimal sebagai lahan potensial untuk pengembangan tanaman pangan, dan tanaman tahunan, sebagian besar pada lahan

kering masam, lahan kering iklim kering, lahan rawa pasang surut, dan lahan gambut. Lahan-lahan ini secara biofisik mempunyai berbagai kendala dan faktor pembatas, sehingga perlu dukungan teknologi inovatif peningkatan kesuburan konservasi tanah dan air, varietas unggul baru dan perbenihan yang adaptif pada berbagai subagroekosistem lahan suboptimal. Menurut Haryono *dalam* Irawan (2015), optimalisasi lahan sub optimal ditempuh melalui dua pendekatan, yaitu: (a) optimalisasi dan (b) ektensifikasi. Pendekatan optimalisasi adalah pemanfaatan

lahan sub optimal eksisting secara lebih produktif dan lestari melalui intensifikasi yang didukung oleh penerapan inovasi teknologi.

Limbah perkebunan sangat terdiri dari limbah padat dan limbah cair. Limbah padat salah satunya berupa pelepah kelapa sawit dan limbah cair berupa larutan POME. Limbah pelepah kelapa sawit sangat potensial dimanfaatkan sebagai kompos untuk menyuburkan tanah. Menurut Haji (2013) kandungan pelepah kelapa sawit terdiri dari 24% hemiselulosa, 40% selulosa, 21% lignin, serta komponen lainnya. Komponen yang terdiri dari bahan yang sulit untuk terurai menuntut perlunya ada cara cepat yang dapat mengurai komponen tersebut agar dapat meningkatkan unsur hara tanaman. Pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai kompos memerlukan bioaktivator untuk mempercepat proses dekomposisi. Limbah cair pabrik kelapa sawit (POME) dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator untuk mempercepat pengomposan. Menurut Nursanti (2013) dalam Madusari, S. (2017), limbah cair pabrik kelapa sawit memiliki potensi untuk dijadikan aktivator karena memiliki aktivitas mikroorganisme yang tinggi.

Pengomposan pelepah kelapa sawit dengan memanfaatkan mol limbah cair pabrik kelapa sawit sebagai dekomposer diharapkan dapat mengefisienkan biaya pembuatan kompos. Penggunaan pupuk organik dengan menggunakan bioaktivator larutan mikroorganisme akan dapat memperbaiki kualitas lahan sub optimal, meliputi peningkatan sifat kimia tanah dan perbaikan sifat biologi tanah.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan 3 perlakuan 6 ulangan. Perlakuan pertama (P1) yaitu tanah lahan sub optimal 10 kg + 200g kompos pelepah teraplikasi mol limbah cair. Perlakuan kedua (P2) yaitu tanah lahan sub optimal 10 kg + 400g kompos pelepah teraplikasi mol limbah cair dan Perlakuan ketiga (P3) yaitu tanah lahan sub optimal 10 kg + 600g kompos pelepah teraplikasi mol limbah cair.

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan berskala laboratorium yang dilakukan di *green house* kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widy Gama Mahakam Samarinda. Penelitian dilakukan mulai bulan April sampai dengan Desember 2019. Pembuatan larutan mikroorganisme POME memerlukan waktu  $\pm$  21 hari, pembuatan kompos pelepah kelapa sawit dengan bioaktivator poin (1) memerlukan waktu sekitar 45 hari, Inkubasi tanah lahan sub optimal dengan masukan kompos selama 30 hari dan analisis sifat kimia tanah hasil inkubasi di laboratorium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis kompos limbah pelepah kelapa sawit dengan mol POME

Limbah pelepah kelapa sawit merupakan salah satu limbah pertanian/perkebunan yang menjadi sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan kembali ke tanah. Limbah pelepah kelapa sawit ini sangat berpotensi untuk diolah menjadi bahan yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah secara alami sebagai pupuk organik, karena mengandung hara yang cukup tinggi.

Tabel 1. Analisis kompos limbah pelepah kelapa sawit dengan mol POME

No	pH	C org %	N total %	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O Total (%)
1	7,15	12,95	1,28	10,12	0,53	2,02

Hasil analisis kompos limbah pelepah kelapa sawit dengan mol POME menunjukkan bahwa pH 7,15 sesuai persyaratan teknis minimal pupuk organik no 261/KPTS/SR 310/M/4/2019, C organik 12,95 % tidak sesuai persyaratan teknis minimal pupuk organik, C/N 10,12 persyaratan teknis minimal pupuk organik, hara makro (N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dengan nilai 3,83 % sesuai persyaratan teknis minimal pupuk organik.

Menurut Hutagalung dan Jalaluddin (1982) dalam Suryanto, T (2018) menyatakan bahwa jumlah pelepah kelapa sawit yang dihasilkan perkebunan kelapa sawit mencapai kurang lebih 2,3 ton/ha bahan kering, bahkan produksi dapat mencapai 40 – 50 pelepah/pohon/tahun dengan berat 4,5 kg/pelepah. Berdasarkan hasil penelitian Syahfitri (2008) dalam Sinaga (2015), kandungan unsur hara pada pelepah kelapa sawit yaitu sebagai berikut: N 2,6-2,9 (%); P 0,16-0,19(%); K 1,1-1,3(%); Ca 0,5-0,7(%); Mg 0,3-0,45(%); S 0,25-0,40(%); Cl 0,50,7(%); B 15-25 (µg-1); Cu 5-8 (µg-1) dan Zn 12-18 (µg-1). Pupuk organik disamping dapat mensuplai hara makro, juga dapat menyediakan unsur hara mikro sehingga dapat mencegah kehilangan unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang. Semakin tingginya aplikasi pupuk anorganik tanpa pengembalian bahan organik ke tanah mengakibatkan keseimbangan dan ketersediaan hara tanah menjadi terganggu. Pupuk organik merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan, dan efisiensi serapan hara bagi tanaman (Siregar dan Hartatik, 2010).

Selanjutnya Yuwono (2008) dalam Sisimiyanti, Hermansah, dan

Yulnafatmawita. (2018) juga memperkuat bahwa C/N akan mempengaruhi kualitas bahan organik. Kualitas bahan organik akan menentukan kecepatan mineralisasi residu tanaman yang merupakan faktor yang kritikal dalam mempengaruhi dekomposisi dan pelepasan unsur hara terutama ketika bahan organik tersebut akan diolah menjadi pupuk organik. Berdasarkan kualitasnya bahan organik dibagi menjadi terdorong berkualitas tinggi bila mengandung N paling sedikit 2,5%. Bila diaplikasikan ke dalam tanah (sebagai pupuk hijau), pelepasan N benar-benar dapat terjadi (net release of nitrogen) Di sisi lain, bahan tanaman yang mengandung N <2,5% tergolong berkualitas rendah, maka bahan-bahan tanaman akan menyebabkan terjadinya imobilisasi N selama proses dekomposisi. Berdasarkan analisis N pada pelepah kelapa sawit diperoleh bahwa N sebesar 1,28 % sehingga tergolong rendah, hal ini menyebabkan pelepah kelapa sawit harus dikomposkan terlebih dahulu sebelum aplikasi ke dalam tanah untuk menghindari terjadinya imobilisasi.

Supriyadi (2008) melaporkan bahwa substrat organik dengan rasio C/N sempit (<25) menyebabkan dekomposisi berjalan cepat, sebaliknya pada bahan dengan C/N lebar (>25) maka mendorong terjadinya imobilisasi. Berdasarkan analisis C/N limbah pelepah kelapa sawit diperoleh bahwa C/N 10,12, hal ini menunjukkan bahwa kisaran C/N bahan organik berada pada kondisi sempit yaitu < 20%. bahan organik dalam kondisi segar berarti akan membutuhkan waktu yang lebih singkat dalam proses dekomposisi dan mineralisasi N dibandingkan dengan lainnya. Pada

umumnya bahan organik segar memiliki potensi lebih cepat terdekomposisi.

#### Analisis tanah awal pada lahan sub optimal

Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa pH tanah adalah 5,85 atau tergolong agak masam. Karbon organik 0,85 % tergolong sangat rendah, N total 0,20 % tergolong rendah, C/N 4,33

tergolong sangat rendah, P tersedia 70,10 ppm tergolong sangat tinggi, K tersedia 182,45 ppm tergolong sangat tinggi, kation basa Ca 8,83 Me/100g tergolong sedang, Mg 4,08 Me/100g tergolong tinggi, K 1,37 Me/100g tergolong sangat tinggi, Na Me/100g 0,59 tergolong sedang, KTK 20,16 Me/100g tergolong sedang, dan kejenuhan basa 73,8 % tergolong tinggi.

Tabel 2. Analisis tanah awal pada lahan sub optimal

No	pH	Corg %	N total	C/N	P Tersedia (ppm)	K	Kation basa (pH 7)				KTK	Kej Basa (%)
							Ca	Mg	K	Na		
1	5.85	0.85	0.20	4.33	70.10	182.45	8.83	4.08	1.37	0.59	20.16	73.8

#### Analisis tanah akhir pada lahan sub optimal setelah diaplikasi kompos limbah pelepah kelapa sawit dengan bioaktivator POME

Hasil analisis tanah akhir setelah aplikasi kompos pelepah kelapa sawit

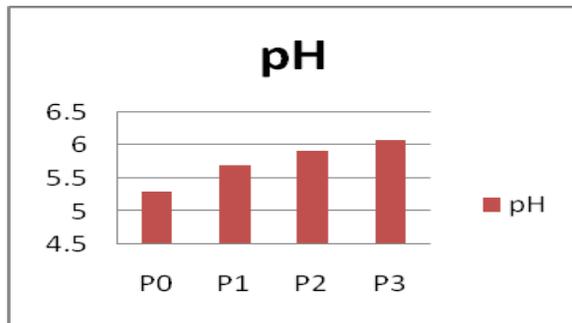
dengan bioaktivator mol POME menunjukkan bahwa pH tanah pada P2 dan P3 mengalami peningkatan yaitu 5,91 tergolong agak masam dan 6,08 tergolong agak masam.

Tabel 3. Analisis tanah akhir pada lahan sub optimal

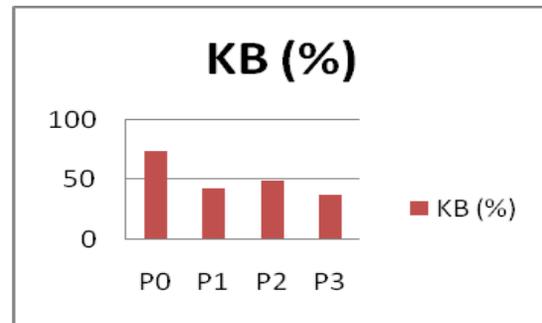
No	pH	Corg %	N total	C/N	P Tersedia (ppm)	K	Kation basa (pH 7)				KTK	Kej Basa (%)
							Ca	Mg	K	Na		
P1	5,7	8,72	0,33	26,40	5,97	32,56	6,13	4,46	0,81	7,38	13,10	42,7
P2	5,91	11,20	0,50	22,23	10,55	40,46	10,34	3,30	1,47	9,04	16,41	49,7
P3	6,08	19,25	0,58	33,37	11,88	45,12	12,65	3,64	2,28	1,36	18,68	37,2

Kandungan basa-basa dapat tukar Ca pada P1 mengalami penurunan dari tanah awal 8,83 me/100g yang tergolong sedang menjadi 6,13 me/100g yang tergolong sedang sedangkan pada P2 (10,34 me/100g) yang tergolong sedang dan P3 (12,65 me/100g) yang tergolong tinggi mengalami

peningkatan. Kandungan basa tukar Mg mengalami peningkatan pada P1 dari 4,08 me/100g menjadi P1 4,47 me/100g tergolong tinggi dan mengalami penurunan pada P2 dan P3 yaitu 3,30 me/100g dan 3,34 me/100g tergolong tinggi.



Gambar 1. Grafik pH tanah inkubasi

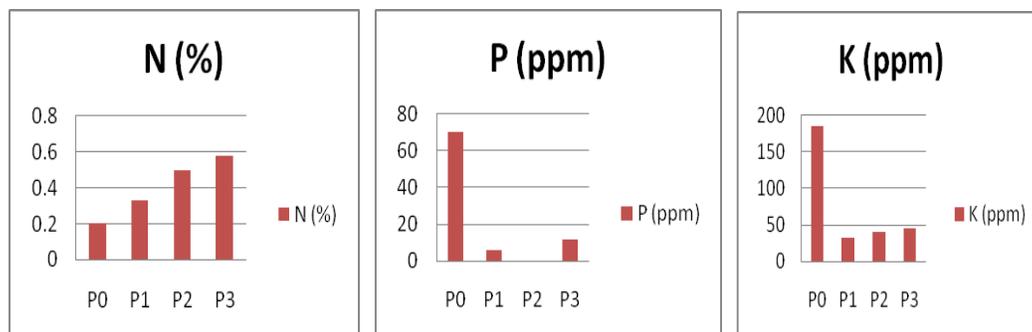


Gambar 2. Grafik Kejenuhan Basa tanah inkubasi

Kandungan basa dapat tukar K mengalami penurunan dari 1,37 me/100g dengan status sangat tinggi menjadi P1 yaitu 0,81 me/100g tergolong tinggi dan mengalami peningkatan P2 yaitu 1,47 me/100g dan P3 yaitu 2,28 me/100g tergolong sangat tinggi. Kandungan basa Na mengalami peningkatan dari 0,59 me/100g tergolong sedang menjadi P1 yaitu 7,38 me/100g tergolong sangat tinggi, P2 yaitu 9,04 me/100g tergolong sangat tinggi, dan P3 yaitu 1,36 me/100g tergolong sangat tinggi. Menurut Nazari, Y. A. (2010), kandungan basa yang mengalami penurunan memerlukan tambahan pemupukan yang berimbang untuk meningkatkan kandungan hara tanah.

Nitrogen pada tanah setelah aplikasi kompos pelepah sawit mengalami peningkatan pada semua perlakuan dibandingkan dengan N pada tanah awal

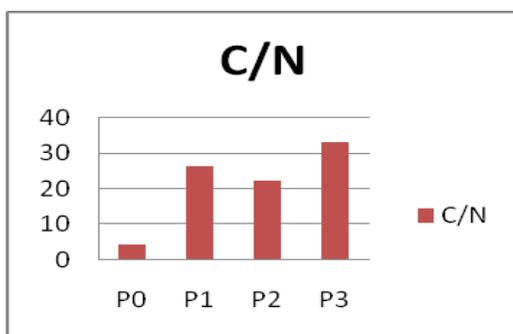
dengan N tertinggi adalah 0,58% tergolong tinggi. Unsur Fosfor dan kalium mengalami penurunan pada semua perlakuan dibandingkan dengan tanah awal dengan P terendah adalah P1 yaitu 5,97 ppm tergolong rendah. Unsur kalium mengalami penurunan dengan K terendah pada P1 yaitu 32,56 ppm tergolong sedang. Unsur nitrogen, fosfor dan kalium yang terdapat pada kandungan kompos pelepah sawit berguna untuk mentrasfer energi serta penyusun senyawa-senyawa kimia yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Wahyudi, Herman dan H. Gultom. 2012). Ditambahkan oleh (Raja, 2009 dalam Mulyasari, dkk., 2015) Kompos pelepah kelapa sawit baik kualitasnya karena terbuat dari bahan alami yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman yang dibudidayakan.



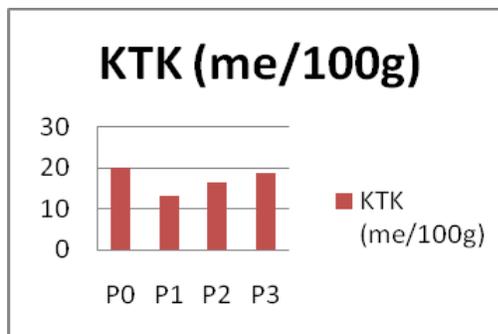
Gambar 3. Grafik Nitrogen, Fosfor da Kalium tanah inkubasi

Hasil penelitian menunjukkan rasio C/N lebih tinggi dibandingkan dengan C/N tanah awal. C/N tertinggi adalah P3 yaitu 33,37. C/N yang masih tinggi hal ini diduga karena bahan baku kompos berupa pelepah kelapa sawit memiliki C/N yang tinggi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terdekomposisi dengan baik. Hakim (1986) dalam Sundari, 2014, menyatakan bila C/N kompos lebih dari 30 maka immobilisasi lebih besar dari mineralisasi, sehingga unsur hara belum tersedia bagi tanaman. Immobilisasi yaitu

suatu proses mikroorganismenya pengurai bahan organik masih memanfaatkan unsur hara untuk aktivitas hidupnya. Tanaman memerlukan unsur hara dalam jumlah cukup dan seimbang, jika dalam kompos pelepah kelapa sawit kandungan C/N tinggi maka pelepah tersebut belum terdekomposisi dengan sempurna sehingga tanaman sulit untuk menyerap unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya. Hartatik dan Widowati (2010) menyatakan bahwa nilai C/N yang baik untuk tanaman adalah di bawah 20.



Gambar 5. Grafik C/N tanah inkubasi



Gambar 6. Grafik Kapasitas Tukar Kation tanah inkubasi

Kapasitas Tukar kation pada tanah yang diinkubasi dengan kompos pelepah kelapa sawit mengalami penurunan dengan KTK terendah pada P1 yaitu 13,10 me/100g tergolong rendah. Nilai KTK tanah ini dipengaruhi oleh jenis mineral liat, kandungan fraksi liat dan bahan organik. KTK tanah menggambarkan kemampuan tanah dalam menahan/menjerap hara tanaman dalam bentuk kation-kation yang tersedia bagi tanaman, sehingga semakin tinggi nilai KTK semakin banyak hara yang dapat dijerapnya, sedangkan semakin rendah KTK semakin sedikit hara yang dapat dijerap tanah.

### KESIMPULAN

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa pH tanah mengalami peningkatan dari 5,85 menjadi 6,08, Nitrogen total dari 0,20 menjadi 0,58. Fosfor mengalami

penurunan dari 70,10 menjadi 5,97 (P1), Kalium mengalami penurunan dari 182,45 menjadi 32,56 (P1), Kapasitas Tukar Kation mengalami penurunan dari 20,16 menjadi 13,10 (P1), dan Kejenuhan Basa mengalami penurunan dari 73,8 menjadi 37,2 (P3).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami kepada Universitas Widya Gama Mahakam yang telah memberikan bantuan berupa biaya penelitian. Kami juga menyampaikan terima kasih kepada LPPM dan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam yang telah membantu kami dan memfasilitasi dalam kegiatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

Haji GA. 2013. Komponen limbah asap cair hasil pilorilis limbah padat kelapa

- sawit. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 9(3): 109 - 116
- Irawan, A. Dariah., dan A. Rachman. Pengembangan dan Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Optimalisasi Pengelolaan Lahan Kering Masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 9 No. 1, Juli 2015; 37-50
- Madusari, S., I. Lestari., dan Habiburahman. 2017. Analisis Tingkat Kematangan Kompos Campuran Limbah Padatkelapa Sawit Dengan Penambahan Bioaktivator. *Jurnal Citra Widya Edukasi* Vol IX no. 3, hal 211-221
- Mulyani, A., D. Nursyamsi, dan D. Harnowo. 2016. Potensi dan Tantangan Pemanfaatan Lahan Suboptimal untuk Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*, hal 16-30
- Nazari, Y. A. 2010. Kajian Status Hara Tanah Dan Jaringan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq ) di Kebun Kelapa Sawit Balai Pengkajian dan Pengembangan Pertanian Terpadu Kecamatan Tambang Ulang Pelaihari Kabupaten Tanah Laut. *Agroscientiae* Volume 17 Nomor 1– April 2010 (1-7)
- Sinaga, E., R. Subiantoro., dan Fatahillah. Pengaruh Penggunaan Kompos Pelepah Kelapa Sawit dengan Berbagai Mikroorganisme Lokal (MoL) dan Cara Aplikasinya terhadap Sifat Fisik Tanah dan Produksi Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal AIP* Volume 3 No. 1, Mei 2015: 11-20
- Siregar, A.F., Dan W. Hartatik. 2010. Aplikasi Pupuk Organik Dalam Meningkatkan Efisiensi Pupuk Anorganik Pada Lahan Sawah . *Prosiding Balai Penellitian Tanah*
- Sismiyanti, Hermansah, dan Yulnafatmawita. 2018. Klasifikasi Beberapa Sumber Bahan Organik Dan Optimalisasi Pemanfaatannya Sebagai Biochar. *J. Solum* Vol.XV No. 1, Januari 2018: 8-16
- Sundari, S. 2014. Pengaruh Pemberian Kompos Pelepah Kelapa Sawit dengan Berbagai Dekomposer terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica Chinensis* L). *Jurnal online Fakultas Pertanian Universitas Riau*. Februari 2014.
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan Bahan Organik sebagai Dasar Pengelolaan Tanah di Lahan Kering Madura. *Embriyo* 5 (2): 176-183
- Suryanto, T. 2018. Pemanfaatan Cacahan Limbah Pelepah Kelapa Sawit sebagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. *Jurnal Citra Widya Edukasi* Vol X No. 2 Agustus 2018 ISSN. 2086- 0412
- Wahyudi, Herman dan H. Gultom. 2012. Pemberian Kompos Pelepah Sawit Dan Pupuk Npk Mutiara Pada Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt). *Dinamika Pertanian* Volume Xxvii Nomor 3 Desember 2012 (157 - 166)
- Mulyasari, I., Herman dan D. I. Roslim. 2015. Pengaruh Dosis Kompos Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Hasil Umbi Pada Lima Genotipe Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz.).

Jurnal Dinamika Pertanian Volume  
Xxx Nomor 1 April 2015 (1 - 6)

Rahhutami, R., dan Toto Suryanto. 2018.  
Pengaruh Pengomposan Pelepah Eks  
Panen dan Tunasan pada Rorak  
Berjarak Satu Meter terhadap

Pembungaan Tanaman Kelapa Sawit  
Menghasilkan Tahun Ke-5. Jurnal  
Citra Widya Edukasi Vol X No. 2  
Agustus 2018 ISSN. 2086-0412  
(125-131)