



## PENDAMPINGAN PETANI DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH PELEPAH SAWIT

**Ikhsan Hasibuan<sup>1</sup>, Sunarti<sup>2</sup>, Prihanani<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH. Bengkulu, Indonesia  
[ikhsanhasibuan.org@gmail.com](mailto:ikhsanhasibuan.org@gmail.com)

Article Info	
<b>Article History</b> Received : 30-11-2021 Accepted : 06-12-2021 Online : 08-12-2021	<b>Abstrak:</b> Sebagian besar masyarakat desa Sumber Arum, Kecamatan Sukaraja, Provinsi Bengkulu berprofesi sebagai petani yang mengusahakan tanaman kelapa sawit. Masalah yang dihadapi petani, yaitu petani mitra yang tergabung dalam kelompok tani Tunas Harapan adalah pelepah sawit yang ikut terambil saat panen tandan buah sawit. Dari setiap pohon sawit yang dipanen, setidaknya didapat 2 hingga 3 pelepah sawit. Dalam luasan 1 hektar akan didapat sekitar 250-350 pelepah sawit. Pelepah-pelepah ini tidak bisa dimanfaatkan petani sehingga dianggap sebagai limbah. Pengabdian ini dilakukan untuk membantu petani dalam memanfaatkan pelepah sawit menjadi produk yang berguna yaitu dibuat menjadi pupuk organik. Metode pengabdian meliputi penyuluhan dan pendampingan selama proses pembuatan pupuk organik. Dalam pengabdian ini dikenalkan teknologi mesin chopper untuk mencacah pelepah sawit yang keras menjadi serbuk yang halus yang siap dijadikan bahan utama pembuatan pupuk organik. Pengabdian ini menghasilkan dua output; pertama petani mahir membuat pupuk organik sendiri dari limbah pelepah sawit dan kedua petani memanfaatkan pupuk organik yang dibuat untuk diaplikasikan ke tanaman sawit miliknya sehingga menghemat biaya pemeliharaan tanaman sawit.
<b>Keywords:</b> Kelapa sawit; Kelompok tani; Limbah Pertanian Pelepah; Pupuk organic.	<b>Abstract:</b> Most of Sumber Arum villagers work as farmers. This village is located in Sukaraja District, Bengkulu Province. The main crop cultivated in this village is oil palm. However, during the cultivation, farmers are not only produce oil palm fruits but also fronds. These fronds are assumed as by products that could make problems in their plantation. This mentoring was aimed to introduce the knowledge and technology to transform oil palm frond to become organic fertilizer by using chopper machine and bokashi fermentation process. We transferred the chopper machine technology and EM-4 fermentation in order to make the bokashi fertilizer. The machine used to chop the frond to become smooth and tiny pieces of fronds so that they could be used as main organic matter in composting process by using the EM-4 technology. The output of this activity is including ability of farmers in making of organic fertilizer from oil palm fronds and able to apply it for their oil palm plantation and for other vegetable crops.
<b>Support by:</b> 	 This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA</a> license

## A. PENDAHULUAN

Desa Sumber Arum merupakan salah satu desa yang terletak dalam wilayah geografis Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu. Dari pusat kota Bengkulu, desa ini terletak sekitar 35 kilometer dengan jarak tempuh kendaraan sekitar 45 menit. Sebagian besar penduduk desa Sumber Arum berprofesi sebagai petani perkebunan dengan komoditas kelapa sawit dan karet. Sebagian penduduk juga memelihara ternak sapi untuk mencukupi kebutuhan hidupnya.

Kelompok tani Tunas Harapan merupakan salah satu kelompok tani di desa Arum yang beranggotakan 20 orang petani sawit. Total terdapat 35 hektar kelapa sawit yang diusahakan oleh anggota kelompok tani ini. Saat ini semua perkebunan kelapa sawit mereka sudah dalam kondisi menghasilkan.

Salah satu permasalahan yang dihadapi kelompok tani ini adalah masalah sanitasi lahan dimana pelepah sawit yang dipotong dari pohonnya saat panen belum dimanfaatkan. Pelepah sawit adalah *by product* yang ikut terpotong dari pohonnya saat panen. Menurut Ambarita *et al.*, (2015), setiap satu pohon kelapa sawit akan menghasilkan 22-26 pelepah sawit tiap tahunnya. Bila dikonversi ke berat maka akan didapatkan sekitar 10,5 ton pelepah sawit per hektar per tahun (Zulfansyah *et al.*, 2011). Pelepah sawit biasanya hanya dibiarkan terletak di antara barisan tanaman kelapa sawit. Tumpukan pelepah sawit semakin lama semakin banyak dan menyebabkan beberapa permasalahan.

Tumpukan sawit menyebabkan kesulitan dalam aktivitas mengelola perkebunan termasuk pemeliharaan dan pemanenan. Pelepah sawit yang keras dan berduri di pangkal pelepah dapat membahayakan kesehatan fisik petani bila tergores misalnya menyebabkan luka. Selain itu juga tumpukan pelepah sawit yang mengering dapat menjadi sarang bagi hewan liar seperti babi, tikur dan ular. Keberadaan hewan-hewan liar ini dapat membahayakan bagi petani dan masyarakat. Oleh karena ini, pelepah sawit sebaiknya dikelola menjadi produk yang lebih berguna agar tidak menjadi limbah di perkebunan sawit.

Menurut Sunarti dan Hasibuan (2018), pelepah sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pupuk organik. Potensi pelepah sawit sebagai sumber pupuk organik sangat besar karena pelepah sawit mudah didapat dan jumlahnya sangat berlimpah. Selain itu pupuk organik dari pelepah sawit juga memiliki kandungan hara yang baik yaitu Nitrogen 1,52%, Fosfor 1,03 dan Kalium 1,47% dengan kandungan C-organik sebanyak 35,96%. Demikian juga dengan Nurhayati *et al.* (2011) yang menyarankan agar limbah pelepah sawit dikelola menjadi pupuk organik melalui proses pengomposan (Nurhayati *et al.*, 2011). Kandungan hara yang lengkap dalam pelepah sawit merupakan potensi besar untuk digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik. Pahan (2008) menjelaskan bahwa pelepah sawit mengandung 2,4-2,8% nitrogen, 0,15-0,18% fosfor, 0,90-1,20% kalium, dan 0,25-0,40% magnesium.

Salah satu kendala yang dihadapi petani dalam membuat pupuk organik dari pelepah sawit adalah kondisi pelepah sawit yang sangat keras. Hal ini disebabkan karena pelepah sawit mengandung kadar lignin dan holoselulosa yang cukup tinggi. Menurut Arpinaini *et al.* (2017) pelepah sawit mengandung lignin 16,69-20,7% dan holoselulosa 79,24-81,57%. Mencacah pelepah sawit dengan cara manual sangat sulit dan menguras banyak tenaga sehingga petani enggan melakukannya. Masalah ini dapat diatasi dengan memperkenalkan mesin pencacah pelepah sawit atau chopper (gambar 1). Penggunaan mesin ini dapat mempermudah petani dalam membuat pupuk organik dari pelepah sawit (Sunarti dan Hasibuan, 2018b).

Pupuk organik yang dihasilkan akan dapat dimanfaatkan petani untuk memupuk tanamannya (Foster, 2002) sehingga dapat menghemat biaya pembelian pupuk kimia.

Selain itu pupuk organik juga berpotensi untuk digunakan untuk memupuk tanaman lainnya, atau bahkan bisa dijual. Menurut Alex (2015), penggunaan limbah organik di sekitar petani merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk memberdayakan petani.

Salah satu teknologi pembuatan pupuk organik yang mudah dan cepat adalah teknologi bokashi. Teknologi bokashi sangat populer bagi petani khususnya di Indonesia karena waktu metodenya mudah, sederhana serta cepat. Namun belum semua petani mengetahui teknologi pembuatan bokashi karena teknologi ini lebih populer pada petani sayuran dan hortikultura (Sunarti dan Hasibuan, 2018a). Sedangkan petani perkebunan sawit dan petani tananaman pangan jarang memanfaatkan teknologi bokashi. Petani-petani ini terbiasa menggunakan pupuk kimia sebagai pilihan utama mereka dalam pemeliharaan tanaman. Penggunaan saprodi berbasis kimia termasuk kimia adalah penyebab tingginya biaya produksi perkebunan kelapa sawit. Menurut Utami *et al.* (2017) biaya untuk pemenuhan saprodi pada perkebunan kelapa sawit rakyat mencapai 28% dari total biaya pemeliharaan. Angka ini bisa ditekan diantaranya dengan penggunaan pupuk organik buatan sendiri.

Hasil penelitian Sunarti *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pupuk organik dari pelepah sawit memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk kandang pada tanaman kedelai dalam hal tinggi tanaman, jumlah polong dan hasil biji kedelai di provinsi Bengkulu. Menurut peneliti-peneliti tersebut hasil biji kedelai mencapai 1,10 ton per hektar dengan aplikasi pupuk organik pelepah sawit. Angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi pupuk kandang yang menghasilkan 1,08 ton per hektar. Temuan ini membuktikan bahwa pupuk organik pelepah sawit dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Berdasarkan paparan masalah yang dihadapi mitra di atas, maka pengabdian masyarakat ini dilakukan bertujuan untuk memberikan transfer ilmu dan teknologi pembuatan pupuk organik dari bahan pelepah sawit dengan menggunakan teknologi chopper dan pengomposan sistem bokashi. Saat ini diketahui bahwa para petani mitra belum mengetahui bahwa pelepah sawit bisa diubah menjadi pupuk organik. Mitra juga belum mengenal mesin pencacah dan tidak tahu cara pengoperasiannya.

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Pengabdian masyarakat ini melibatkan kelompok tani Tunas Harapan Desa Sumber Arum sebagai mitra. Kelompok tani ini terdiri dari 20 orang anggota yang merupakan petani kelapa sawit dengan luasan total sebanyak 25 hektar. Pengabdian dilakukan oleh tim penulis dengan bantuan teknis dan finansial dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH (LPPM Unihaz).

### **1. Sosialisasi Program**

Sosialisasi program dilakukan kepada mitra, khususnya kepada pengurus kelompok tani Tunas Harapan dan Kepala Desa Sumber Arum. Tujuan dari sosialisasi adalah memberikan penjelasan maksud dan tujuan pengabdian, serta menentukan waktu pelaksanaan pengabdian.

### **2. Penyuluhan dan Praktek Mencacah Pelepah Sawit**

Penyuluhan dilakukan untuk memberikan informasi dasar tentang potensi pelepah sawit yang selama ini tidak dimanfaatkan petani. Pada kesempatan ini dikenalkan mesin pencacah pelepah sawit sebagai solusi untuk menghancurkan pelepah sawit yang keras. Di akhir kegiatan dilakukan praktek mencacah pelepah sawit dengan mesin chopper.

### 3. Penyuluhan dan Praktek Pembuatan Pupuk Organik

Pada sesi ini diberikan materi tentang pembuatan pupuk organik. Materi yang diberikan meliputi manfaat pupuk organik pelepah sawit, kandungan haranya, bahan yang dibutuhkan dalam pembuatannya, ciri pupuk organik yang sukses dibuat dan bagaimana aplikasinya dilapangan. Pada akhir kegiatan dilakukan praktek pembuatan pupuk organik dengan bahan utama pelepah sawit yang sudah dicacah dengan teknologi EM-4.

### 4. Monitoring dan Evaluasi Program

Monitoring dan evaluasi terhadap kegiatan pengabdian ini dilakukan pada dua aspek. Aspek pertama adalah keberhasilan pembuatan pupuk organik. Aspek kedua adalah tingkat partisipasi mitra selama dan setelah penyuluhan dan praktek pembuatan pupuk organik. Partisipasi mitra meliputi keaktifan petani dalam memelihara selama proses fermentasi pupuk, penilaian keberhasilan pembuatan pupuk, keinginan untuk mencoba mengaplikasi pupuk organik yang dibuat dan keinginan untuk membuat pupuk organik secara mandiri. Evaluasi adalah cara untuk melihat ketercapaian program dengan tujuan yang ditetapkan. (Sulistyawati *et al.*, 2019).

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat dalam rangka pendampingan pembuatan pupuk organik dari pelepah sawit secara umum berjalan dengan lancar sesuai dengan harapan. Petani mitra mendapatkan gambaran pemanfaatan pelepah sawit yang selama ini dianggap limbah menjadi pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk memupuk tanaman mereka baik tanaman kelapa sawit maupun tanaman lainnya.

### 1. Sosialisasi Program

Sosialisasi program pengabdian dilakukan kepada kelompok tani mitra dan perangkat desa, yang dalam hal ini diwakili oleh kepala desa dan ketua kelompok tani. Baik kepala desa maupun ketua kelompok tani sangat antusias dengan topik yang diusulkan dalam program pengabdian ini. Pemaparan rencana kegiatan pengabdian dilakukan secara oral dengan bahan presentasi sederhana beserta yang dilampiri foto-foto mesin chopper dan pupuk organik yang sudah jadi. Disamping itu juga dilakukan diskusi dan tanya jawab. Pada akhir kegiatan dilakukan kesepakatan waktu dan tempat pelaksanaan pengabdian.

### 2. Penyuluhan dan Praktek Mencacah Pelepah Sawit

Penyuluhan dilakukan dengan metode kelompok yaitu dilakukan secara bersama-sama kepada semua anggota kelompok tani mitra. Penyuluhan berlokasi di rumah ketua kelompok tani. Metode yang digunakan antara lain metode ceramah dan diskusi. Menurut Van Den Ban dan Hawkins (1999), lebih menguntungkan karena memungkinkan terjadinya pertukaran ilmu dan pengalaman antar anggota kelompok dengan penyuluh.

Media dalam penyuluhan ini adalah power point yang disertai dengan gambar dan video singkat cara mencacah pelepah sawit dengan mesin chopper. Menurut Saputra (2013) penggunaan audio visual dalam suatu penyuluhan dapat meningkatkan pengetahuan secara signifikan. Selain itu juga digunakan media berupa brosur teknologi tepat guna membuat pupuk organik pelepah sawit yang dibagikan kepada semua mitra yang hadir.

Setelah penyuluhan, petani mitra diminta untuk langsung mempraktekkan cara mencacah dengan menggunakan mesin chopper. Ini merupakan teknologi baru yang diperkenalkan kepada petani dalam membuat pupuk organik. Lokasi praktek berada di kebun salah satu petani mitra. Kegiatan praktek meliputi pengenalan mesin chopper beserta bagian-bagiannya, prinsip kerja mesin dan cara mengoperasikannya. Selanjutnya petani mitra diminta untuk mengambil pelepah sawit langsung dari pohon kelapa sawit yang berada di sekitar lokasi praktek penyuluhan dan melakukan pencacahan dengan mesin chopper. Setiap petani mitra diminta untuk mencoba merasakan pengalaman mencacah dengan menggunakan mesin chopper ini (Gambar 1).



**Gambar 1.** Pelatihan mencacah pelepah sawit dengan chopper maching kepada petani mitra

Petani yang mendapatkan pengalaman praktek mencacah pelepah sawit dengan mesin chopper mengungkapkan bahwa dengan mesin chopper kegiatan mencacah jauh lebih mudah dan menyenangkan. Seluruh petani berpendapat bahwa mereka berkeinginan untuk mengolah pelepah sawit mereka bila alat ini tersedia untuk digunakan. Berdasarkan keinginan tersebut maka tim pengabdian memberikan izin untuk menggunakan mesin chopper untuk digunakan petani dalam jangka waktu tertentu. Mesin diletakkan di rumah ketua kelompok tani dan bisa digunakan kapanpun oleh petani yang ingin mencacah pelepah sawit. Keberadaan mesin ini sangat membantu menarik minat petani dalam menyerap teknologi pembuatan pupuk organik dari pelepah sawit.

### **3. Penyuluhan dan Praktek Pembuatan Pupuk Organik**

Selanjutnya adalah kegiatan penyuluhan cara membuat pupuk organik dari pelepah sawit yang sudah dicacah (Gambar 2). Petani diberikan penjelasan singkat tentang teknik membuat pupuk organik dengan teknologi fermentasi EM-4. Petani yang memiliki kemampuan membuat pupuk organik sendiri selain bermanfaat dalam meningkatkan produktifitas pertanian mereka juga dapat menghemat biaya input pertanian (Nugraha dan Amini, 2013) yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan petani.



**Gambar 2.** Pelatihan pembuatan pupuk organik

Dari wawancara yang dilakukan, sebagian petani telah mengetahui dan pernah mempraktekkan cara membuat pupuk bokashi. Namun belum ada yang pernah membuat bokashi dari bahan pelepah sawit. Mereka sangat tertarik untuk mencoba membuat pupuk organik dari pelepah sawit karena selama ini mereka tidak pernah berpikir pelepah sawit yang keras dapat diubah menjadi pupuk organik.

Pada pengabdian ini petani mendapat bantuan berupa EM-4 dan benih sayuran. Selain itu petani juga dapat menggunakan mesin chopper untuk mencacah pelepah sawit yang dititipkan di rumah petani, sehingga petani dapat membuat pupuk organik pelepah sawit pada waktu senggangnya. Benih sayur diberikan agar petani dapat mencoba menanam sayuran dengan menggunakan pupuk organik yang dibuat.



**Gambar 3.** Penggunaan pupuk organik pelepah sawit untuk budidaya tanaman oleh kelompok tani mitra

#### 4. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan untuk mengetahui sejauh mana keterlibatan petani dalam transfer ilmu dan teknologi yang dilakukan. Dari hasil monitoring dapat diketahui beberapa hal antara lain:

- a. Petani sangat tertarik dengan penyuluhan yang berbasis teknologi mesin pertanian, dalam hal ini adalah mesin chopper atau mesin pencacah. Kehadiran mesin chopper dapat menarik minat petani untuk melihat dan

- mencoba teknologi baru tersebut sehingga tingkat keterlibatan petani menjadi tinggi.
- b. Pupuk organik berhasil dibuat dengan sukses karena petani disiplin dalam memonitor dan mengecek proses fermentasi pupuk organik. Dalam hal ini ketua kelompok tani menugaskan anggotanya secara bergantian untuk mengaduk dan menambah air bila diperlukan setiap dua hari sekali. Petani antusias untuk membuktikan pelepah sawit yang keras apakah dapat menjadi pupuk organik atau tidak.
  - c. Beberapa anggota kelompok tani mengusulkan untuk meminjam mesin chopper agar mereka bisa menggunakan mesin tersebut untuk membuat pupuk organik sendiri. Hal ini dianggap sebagai inisiatif petani untuk mencoba teknologi baru yang ditransfer.

Disamping tingginya minat petani untuk mengolah pelepah sawit menjadi pupuk organik, selama kegiatan pengabdian ditemukan beberapa kendala terkait proses adopsi teknologi pembuatan pupuk organik pelepah sawit oleh petani. Kendala-kendala tersebut antara lain harga mesin chopper yang lumayan mahal. Kelompok tani berkeinginan untuk memiliki sendiri mesin chopper, namun kelompok tani belum mampu untuk membelinya. Harga satu unit mesin chopper memang lumayan mahal yaitu pada kisaran 12-18 juta rupiah. Kelompok tani berharap pihak desa atau pemerintah dapat memberikan bantuan berupa mesin pencacah pelepah sawit ini.

Kendala kedua adalah kondisi mesin chopper yang berat dan tidak mobile. Kondisi ini menyebabkan mesin chopper susah untuk dipindah-pindahkan. Untuk memindahkan mesin pada jarak beberapa meter saja setidaknya dibutuhkan 3-4 orang dewasa. Petani berharap agar mesin chopper ini dapat dibuat lebih ringan atau dibuat lebih mobile sehingga mudah dibawa ke kebun.

#### **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa transfer ilmu dan teknologi tentang pembuatan pupuk organik dari pelepah sawit dengan menggunakan mesin chopper di kelompok tani Tunas Harapan desa Sumber Arum, Seluma berhasil dengan baik. Hal ini ditandai dengan keterlibatan petani secara aktif dalam setiap proses kegiatan pengabdian. Selain itu petani juga berinisiatif untuk mencoba sendiri teknologi mesin chopper yang diperkenalkan untuk memproduksi pupuk organik dari pelepah sawit.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unihaz yang telah mendukung kegiatan pengabdian ini. Ucapan yang sama disampaikan kepada Kepala Desa Sumber Arum beserta perangkatnya yang telah memfasilitasi kegiatan ini.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Alex, S. (2015). *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik: Seri Pengolahan Modern*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Ambarita, Y.P., Pandang, I., Maulina, S. 2015. Pembuatan Asam Oksalat dari Pelepah Sawit melalui Reaksi Oksidasi Asam Nitrat. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(4).
- Arpinaini, Sumpomo, Yahya, R. (2017). Studi Komponen Kimia Pelepah Sawit Varietas Tenera dan Pengembangannya Sebagai Modul Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendipa*. 1(1).

- Foster, C. (2002). *Compost*. Cassel Illustrated. London.
- Nugraha, S.P., dan Amini, F.N. (2013). Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2(3).
- Nurhayati, Ali, J., dan Rizqi, S. (2011). Potensi Limbah Pertanian Sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah. *Iptek Tanaman Pangan*. 6(2).
- Pahan, I. (2008). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Saputra, F.A. (2016). *Efektivitas Media Video Terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Perubahan Sikap Dalam Penyuluhan Perikanan Budidaya*. IPB. Bogor.
- Sulistiyawat, Maulana, M., Tentama, F., Asti, S., Sukei, T.W. (2019). Pendampingan Pembuatan Sistem Hidroponik dan Pengolahan Sampah Organik. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*. 3 (1).
- Sunarti dan Hasibuan, I. (2018a). *Pupuk Organik Pelelah Sawit: Manfaat dan Aplikasinya*. People Publisher. Bengkulu.
- Sunarti dan Hasibuan, I (2018b). Potensi Pelelah Sawit Sebagai Pupuk Organik untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Pengentasan Kemiskinan*. 12-13 September 2018. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH. Bengkulu
- Sunarti, Hasibuan, I, dan Suzanna, E. (2017). Peranan Pupuk Organik dari Pelelah Sawit pada Budidaya Kedelai pada Lahan Sawah. *Jurnal Agroqua*. 3(1).
- Van Den Ban, A.W. dan Hawkins, HS. (1999). *Penyuluhan Pertanian*. Kanisius Yogyakarta.
- Utam, R., Putri, E.I.K., dan Ekayani, M. (2017). Dampak Ekonomi dan Lingkungan Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit. Studi Kasus: Desa Penyabngan, Kecamatan Merlung, Kabupaten Jabung Barat, Jambi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 22(2).
- Zulfansyah, Fermi, M.I., Amraini, S.Z. Rionaldo, H., Utami, M.S. (2011). Pengaruh Kondisi Proses Terhadap Yield dan Kadar Lignin Pulp dari Pelelah Sawit dengan Proses Asam Formiat. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. Vol. 9