

**SKRIPSI**

**KERAGAAN SILINDER PARTIKEL CANGKANG  
SAWIT BERBASIS UKURAN PARTIKEL DAN RASIO  
PEREKAT LIMBAH PLASTIK PET (*Polythylene  
Terephthalate*)**

***PERFORMANCE OF PALM KERNEL SHELLS  
CYLINDER PARTICLE BASED ON PARTICLE SIZE  
AND RATIO OF ADHESIVES PET (*Polythylene  
Terephthalate*) PLASTIC WASTE***



**Khaerunnisa  
05121002036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2017**

## SUMARRY

**KHAERUNNISA.** Performance Of Palm Kernel Sshells Cylinder Particle Based On Particle Size And Ratio Of Adhesives PET (Polythylene Terephthalate)Plastic Waste. (Suervised by **DANIEL SAPUTRA** and **ENDO ARGO KUNCORO**).

The objective of this research was to test the properties of cylindrical particles made of palm kernel shell and adhesive PET plastic waste. The research was conducted at Agricultural Technology Department Workshop, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University and Mechanical Engineering Laboratory of Sriwijaya University on April 2017 until July 2017.

This research used experimental design methodology and results presentation using tabulation and graphs, by comparing the compositiaon of Sample. For Sample A was hard kernel shells and 100g adhesive PET plastic waste, Sample B was hard kernel shells and 50g adhesive PET plastic waste, Sample C with Soft Kernel Shells and 100g adhesive PET plastic waste, Sample D was soft kernel shells and 50g adhesive PET plastic waste. The parameters observed in this research were the water content of the cylinder particles, thickness swelling of cylinder particles, the flexural strength of the cylinder and the compressive strength of the cylinder particles. The lowest water content was the composition of Sample C with 8.26%, the lowest thickness swelling value was 0.88% contained in the cylinder C and highest thickness swelling in the cylinder B was 2.55%, the highest modulus of elasticity was in the cylinder A with 3693.33 kgf/cm<sup>2</sup> and the largest cylinder compressive strength contained in cylinder B with 62.33 kgf/cm<sup>2</sup>

## RINGKASAN

**KHAERUNNISA.** Keragaan Silinder Partikel Cangkang Sawit Berbasis Ukuran Partikel dan Rasio Perekat Limbah Plastik PET (*Polythylene Terephthalate*). (Dibimbing oleh **DANIEL SAPUTRA** dan **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ukuran partikel cangkang sawit dan rasio perekat limbah plastik PET yang sesuai dalam pembuatan silinder partikel. Penelitian ini akan dilaksanakan di Bengkel Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada bulan April sampai dengan Juli 2017.

Penelitian ini menggunakan metode desain eksperimental dan penyajian data hasil berupa tabel dan grafik, dengan komposisi Sampel A: cangkang sawit kasar dan plastik PET 100g, Sampel B: cangkang sawit kasar dan plastik PET 50g, Sampel C: cangkang sawit halus dan plastik PET 100g, Sampel D: cangkang sawit halus dan plastik PET 50g, Massa cangkang sawit 600g. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah : kadar air silinder partikel, pengembangan tebal silinder partikel, kekuatan lentur silinder dan kekuatan tekan silinder partikel. Kadar air terendah terdapat pada Spesimen C yaitu 8,26%, nilai pengembangan tebal terendah yaitu 0,88% terdapat pada silinder C dan pengembangan tebal tertinggi terdapat pada silinder B yaitu 2,55%, Kuat lentur silinder terbesar terdapat pada silinder A 3693,33 kgf/cm<sup>2</sup>, Nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada silinder B sebesar 62,33 kgf/cm<sup>2</sup>.

**SKRIPSI**

**KERAGAAN SILINDER PARTIKEL CANGKANG  
SAWIT BERBASIS UKURAN PARTIKEL DAN RASIO  
PEREKAT LIMBAH PLASTIK PET (*Polythylene  
Terephthalate*)**

***PERFORMANCE OF PALM KERNEL SHELLS  
CYLINDER PARTICLE BASED ON PARTICLE SIZE  
AND RATIO OF ADHESIVES PET (Polythylene  
Terephthalate) PLASTIC WASTE***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Khaerunnisa  
05121002036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

KERAGAAN SILINDER PARTIKEL CANGKANG SAWIT BERBASIS  
UKURAN PARTIKEL DAN RASIO PEREKAT LIMBAH PLASTIK PET  
(Polythylene Terephthalate)

SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

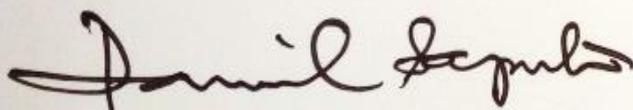
Oleh :

Khaerunnisa  
05121002036

Menyetujui,

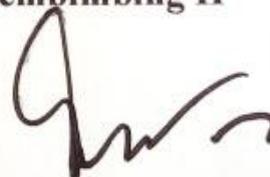
Indralaya, September 2017

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M. S. A.Eng.  
NIP. 195808091985031003

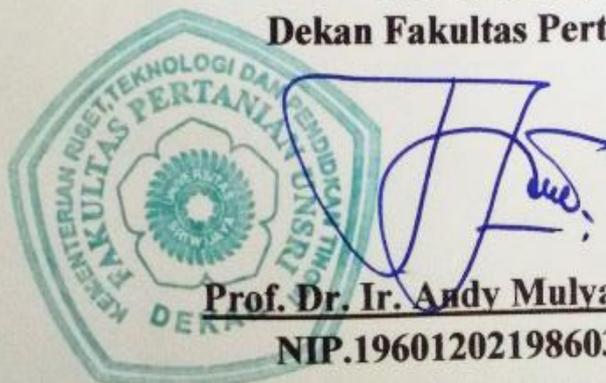
Pembimbing II



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP.196012021986031003

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KERAGAAN SILINDER PARTIKEL CANGKANG SAWIT BERBASIS  
UKURAN PARTIKEL DAN RASIO PEREKAT LIMBAH PLASTIK PET  
(Polythylene Terephthalate)**

**SKRIPSI**

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

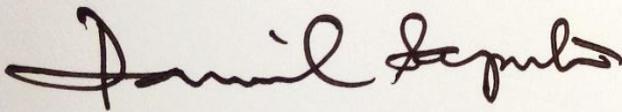
**Oleh :**

**Khaerunnisa  
05121002036**

**Menyetujui,**

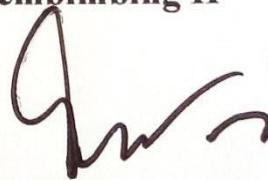
**Indralaya, September 2017**

**Pembimbing I**



**Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M. S. A.Eng.  
NIP. 195808091985031003**

**Pembimbing II**



**Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP. 196107051989031006**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP.196012021986031003**

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khaerunnisa

NIM : 05121002036

Judul : Keragaan Silinder Partikel Cangkang Sawit Berbasis Ukuran Partikel dan Rasio Perekat Limbah Plastik PET (*Polythylene Terephthalate*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing I dan pembimbing II, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



## **RIWAYAT HIDUP**

**KHAERUNNISA.** Lahir pada tanggal 24 April 1994 di Palembang. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan ibu Annah Mulyanah dan ayah Risiko Rizal. Penulis telah menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2006 di SDN Setia Dharma 01 Kota Bekasi, kemudian melanjutkan ke SMPN 14 Kota Palembang yang diselesaikan pada tahun 2009. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 14 Kota Palembang yang diselesaikan tahun 2012.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) di tahun 2012. Penulis telah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Unsri di Desa Pemulutan Ulu, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Penulis juga aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) periode 2014-2015.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada maha pencipta segala karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penulisan dan penyusunan skripsi yang berjudul “Keragaan Silinder Partikel Cangkang Sawit Berbasis Ukuran Partikel dan Rasio Perekat Limbah Plastik PET (*Polythylene Terephthalate*)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan untuk

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal tersebut karena keterbatasan kemampuan penulis, maka dari itu penulis harapan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan pada masa yang akan datang.

Indralaya, September 2017

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan sahabat kolega dan keluarga serta dosen pembimbing dan penguji. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Allah SWT atas segala Ridho dan Rahmat-Nya dan Nabi Muhammad SAW, satu-satunya orang yang apabila kita mengikutinya, maka kita akan selamat.
2. Yth. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Ketua Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M. S. A.Eng. selaku Pembimbing Pertama Skripsi sekaligus Pembimbing Akademik dan Pembimbing Praktek Lapangan atas waktu, arahan, nasihat, kesabaran, semangat selama menjalani masa kuliah dan bimbingan kepada penulis dari awal perencanaan hingga laporan penelitian ini selesai..
6. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku Pembimbing Kedua Skripsi atas waktu, arahan, nasihat, dan bimbingan kepada penulis dari awal perencanaan hingga laporan penelitian ini selesai.
7. Yth. Bapak Prof. Dr. Hasbi, M.Si., Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si., dan Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan kepada penulis.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu dan pengajaran.
9. Staf Admistrasi Kampus Pertanian Palembang (Mbak Siska), Staf Administrasi Akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Kak Oji, dan Kak Hendra) dan Staf Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Elsa, Mbak Lisma, dan Mbak Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan.

10. Kedua orang tua saya Bapak Risiko Rizal dan Ibu Annah Mulyannah, Bunda Sri Widiyati, Om Rifki Arafat dan Tante Junia Darmajanti, serta semua saudara lelaki saya Terima kasih untuk dukungan moril maupun materil serta untuk kesabaran dalam penantian gelar sarjana.

11. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian yang telah membantu. Terima kasih atas semangatnya, sukses untuk kita semua.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat dengan sebaik-baiknya dan dapat berguna sebagai pengalaman serta ilmu yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Aamiin ya Rabbal Alamiin.

Indralaya, September 2017

Khaerunnisa

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Hipotesis .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Kelapa Sawit.....	4
2.2. Jenis Limbah Kelapa Sawit .....	4
2.3. Pemanfaatan Limbah Cangkang Sawit.....	6
2.4. Klasifikasi Plastik .....	8
2.5. Limbah Plastik .....	9
2.6. Partikel Komposit .....	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu.....	14
3.2. Alat dan Bahan .....	14
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.4. Cara Kerja.....	15
3.5. Parameter Pengamatan.....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Kadar Air Silinder Partikel.....	20
4.2. Pengembangan Tebal Silinder Partikel .....	21
4.3. Modulus Elastisitas Silinder Partikel .....	23
4.4. Keteguhan Patah Silinder Partikel .....	24

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	26
5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN.....	31

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kelapa Sawit .....	4
Gambar 2.2. Limbah Industri Kelapa Sawit.....	5
Gambar 2.3. Cangkang Kelapa Sawit .....	7

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kayu merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi sebagian masyarakat di Indonesia, mulai dari yang sangat sederhana seperti bahan bakar sampai pembuatan konstruksi bangunan, dan lain sebagainya. Kebutuhan kayu selama ini sebagian besar masih dipenuhi dari hutan alam. Oleh karena itu persediaan kayu dari hutan alam setiap tahun semakin berkurang. Hal ini disebabkan waktu pemanenan yang tidak seimbang dengan waktu penanaman (Suprijanto, 2009).

Silinder partikel merupakan salah satu jenis produk komposit yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya yang menggunakan bahan pengikat dengan perekat sintetis atau bahan pengikat lain kemudian dikempa (Subiyanto, 2003). Silinder partikel sebagai salah satu jenis produk komposit diharapkan memiliki keunggulan pada biaya produksi yang rendah, fleksibel dalam proses pembuatannya dan memiliki sifat - sifat yang lebih baik seperti kerapatan yang tinggi dan kadar air rendah serta memiliki stabilitas dimensi yang baik serta ketersediaan bahan baku. Untuk mengoptimalkan dalam penggunaan bahan baku dalam pembuatannya salah satu yang dapat dilakukan yakni dengan memanfaatkan limbah.

Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi. Limbah yang masih bisa digunakan ini salah satunya adalah limbah dari proses produksi pengolahan cangkang sawit. Hasil tinjauan langsung di industri sawit menunjukkan bahwa limbah yang dihasilkan yaitu cangkang dan pelepah sawit. Hal ini menyebabkan industri sawit hanya mampu memanfaatkan kembali sebagian dari limbah yang dihasilkan dan sisanya dibuang yang selanjutnya dibakar. Oleh karena itu diperlukan solusi penanggulangan yang tepat. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan limbah cangkang sawit menjadi silinder partikel.

Penggunaan cangkang sawit sebagai pengganti bahan kayu dalam pembuatan partikel komposit diduga akan mempengaruhi mutu silinder partikel karena menurut Berli *et al*, (2013) mutu dari partikel komposit dipengaruhi oleh jenis kayu, ukuran kayu, dan perekat. Perekat adalah komponen utama dalam pembuatan silinder partikel. Hal ini karena perekat akan menentukan kualitas silinder partikel yang dihasilkan. Pembuatan silinder partikel umumnya menggunakan perekat sintesis yang berasal dari *thermosetting* dan *thermoplastic*. Perekat *thermosetting* merupakan perekat yang mengeras apabila terkena panas sedangkan perekat *thermoplastic* adalah perekat yang melunak jika terkena panas dan mengeras kembali apabila suhunya rendah

Menurut Ruhendi *et al*. (2007), perekat yang ideal pada kayu mempunyai persyaratan tertentu yaitu harganya murah, mempunyai waktu kadaluarsa yang panjang, cepat mengeras dengan suhu yang rendah, mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap kelembaban, tahan panas dan mikroorganisme, serta dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Oleh sebab itu pemanfaatan limbah plastik diharapkan dapat menjadi alternatif dalam masalah penggunaan perekat.

Plastik merupakan suatu bahan polimer yang sangat susah terdekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Salah satu penanganan limbah plastik adalah dengan proses daur ulang. Salah satu jenis limbah plastik yang mudah ditemukan yakni plastik jenis PET. Nur Huda (2008) sebelumnya telah melakukan penelitian mengenai penggunaan daur ulang plastik PET menjadi perekat dalam pembuatan komposit. PET sendiri mempunyai kombinasi sifat-sifat yang baik sebagai perekat yaitu memiliki kekuatannya tinggi, kaku, dimensinya stabil, tahan bahan kimia dan panas serta memiliki daya serap air yang rendah (Mujiarto, 2005). Sehingga berdasarkan uraian di atas maka diperlukan suatu pengolahan lanjut dengan teknologi aplikatif agar dapat menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah dengan memanfaatkan limbah dari limbah cangkang sawit dan limbah plastik PET. Menurut Daulay (2014), ukuran partikel mempengaruhi sifat fisis dan mekanis silinder partikel. Oleh karena itu, dengan penelitian ini diharapkan dapat mengkaji potensi penggunaan cangkang sawit dan perekat limbah plastik PET dalam pembuatan silinder partikel.

## **1.2.Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan silinder partikel yang dipengaruhi oleh ukuran cangkang sawit dan rasio penggunaan perekat limbah plastik PET.

## **1.3.Hipotesis**

Diduga keragaan silinder partikel cangkang sawit dipengaruhi oleh ukuran dan rasio perekat limbah plastik PET.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. I., 2011. Pemanfaatan Arang Aktif Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Adsorben Zat Pwarna Pada Biodiesel, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Papan Partikel Syarat Mutu dan Metode Uji SNI 03-2105-2006. Jakarta.
- Banon, T. 2009. Teori Adhesi Spesifik Perekat. Karya Tulis. Universitas Sumatera Utara.
- Berli, A. U, Darvina, Y. Yulkifli. 2003. Pengaruh Pengukuran Sifat Fisis dan Sifat Mekanis Partikel Komposit Sampah Daun Kering Berdasarkan Ukuran Butir. Jurusan Fisika. FMIPA. Universitas Negeri Padang. Padang. *Pillar Of Physics*. 1 : 85-91.
- Boerhendly, I. Nancy, C. dan Gunawan, A. 2006. Prospek dan Potensi Pemanfaatan Kayu Karet Sebagai Substitusi Kayu Alam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. Bogor: Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia.
- Daulay, H. T. A. 2014. Variasi Ukuran Partikel dan Komposisi Perekat Phenol Formaldehida-*Styrofoam* Terhadap Kualitas Papan Partikel dari Limbah Batang Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Pertanian. USU, Medan.
- Diana, Y. 2011. Sifat Fisik Papan Partikel Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) pada Kadar Air Purun Tikus Dan Konsentrasi Perekat Berbeda. Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Diputra, I. P. A., 2010. Studi Karakteristik Pembakaran Cangkang Kelapa Sawit Menggunakan Fluid Bed Combuster Universitas Indonesia, Depok: Universitas Indonesia.
- Fricke, T. B., 2009. Studi Latar Belakang: Penggunaan Limbah dan Produk Sampingan Kelapa Sawit Secara Berkelanjutan Terintegrasi dengan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit untuk Penciptaan Kesempatan Kerja,

Kelestarian Sumberdaya Alam dan Produksi Bahan Bakar Nabati di Aceh. Aceh: Development Alternatives, Inc. for the United States Agency for International Development.

Hariato, A. 2016. Uji Kuat Tekan Beton Komposit Cangkang Kelapa Sawit dan Penambahan lateks Pada Beton Untuk Aplikasi Kontruksi Bangunan. Indralaya : Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Harwanda, M. S., 2015. Pembuatan Papan Partikel Dari Sabut Kelapa Dengan Menggunakan Perekat Limbah Plastik Polipropilena, Polietilen dan Polistirena. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.

Jatmiko, Adi. 2006. Kualitas Papan Partikel Pada Berbagai Kadar Perekat Likuida Tandan Kosong Kelapa Sawit, (Online), (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1032/1/10E00559.pdf>), diakses 8 April 2017).

Kemal, I. 1994. Pembuatan Papan Serat Berkerapatan Sedang dari Kayu Daun Lebar dengan Proses Panas Mekanis, (Online), (<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/38751/F94KID.pdf?sequence=1>), diakses 8 April 2017).

Kurniawan, R. 2007. Studi Pembuatan Papan Partikel Binderless dari Inti Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L), (Online), (<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/49527/E07rku.pdf?sequence=1>), diakses 8 April 2017).

Mujiarto, Iman. 2005. Sifat Dan Karakteristik Material Plastik Dan Bahan Aditif. Jurnal AMNI. Semarang. Traksi. Vol. 3. No. 2.

Naibaho, P., 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit, Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Nur Huda, M. 2008. Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Hasil Daur Ulang PLastik PET dan Karet dengan Variasi Suhu Sintering 170°C, 180°C, dan 190°C. Surakarta : Univesitas Muhammadiyah Surakarta

- Nurfitriani, E. 2013. Karakteristik Particle Board Tanpa Perekat Sintetis dari Sabut Limbah Industri Kelapa Sawit dengan Variasi Waktu Pengepresan. [digilib.polsri.ac.id](http://digilib.polsri.ac.id). Diunduh tanggal 8 April 2017.
- Nurmala H, H., 1990. Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Biji-bijian Asal Tanaman Hutan dan Perkebunan. *J Lit Hasil Hutan*, Issue 8, pp. 45-50.
- Pardamean, M., 2011. Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Sawit. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Purwanto, D., 2011. Arang dari Limbah Tempurung Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, I(29), pp. 57 - 66.
- Ruhendi, S. Koroh, D.N. Syamani, F.A. Yanti, H. Nurhaida. Saad, S. Sucipto, T. 2007. *Analisis Perekatan Kayu*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Rusmery, T., 2009. Korelasi Antara Biological Oxygen Demand (Bod) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap pH, Total Suspended Solid (Tss), Alkalinitas dan Minyak/ Lemak, Medan: Ungarun Trubus Agriwidya.
- Setyawati, E. 2008. Karakteristik *Particle Board* Tanpa Perekat Sintetis dari Sabut Limbah Industri Kelapa Sawit Dengan Variasi Waktu Pengepresan. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Septriani, Karyasa I.W, dan Kartowarsono. 2014 Pembuatan Papan Partikel dari Limbah Plastik dan Tangkai Bambu. *Kimia Visvitalis* 2, 117.126.
- Subiyanto, B. 2003. Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa Sebagai Bahan Penyerap Air Dan Oli Berupa Panel Papan Partikel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi kayu lapis*. Institut Teknologi Indonesia. Serpong Tangerang. 1(1) : 26-32.
- Suprijanto, I. R. dan D. Kusmawan. 2009. Standardisasi Bambu Laminasi Sebagai Alternatif Pengganti Kayu Kontruksi. Prosiding PPI Standardisasi 2009. Jakarta.

Syarifuddin, R. H., 2012. Perbandingan Penggunaan Energi Alternatif Bahan Bakar Serabut Fiber dan Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Bahan Bakar Batubara dan Solar Pada Pembangkit Listrik. Yogyakarta, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III ISSN: 1979-911X.

Wahyu, M. 2016. Uji Fisik dan Mekanik Silinder Partikel Serbuk Kayu Albasia (*Albizia falcataria*) Dengan Campuran Sabut Kelapa (*Cocos nicifera L*). Indralaya : Universitas Sriwijaya.

Wibowo, D. N., 2011. Bahaya Kemasan Plastik dan Kresek, Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman.