

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN KUALITAS PAPAN  
PARTIKEL BERBAHAN DASAR SERBUK GERGAJIAN  
KAYU SERU DENGAN UJI FISIK, MEKANIK DAN *THERMAL***

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



**Oleh :**

**SULANDRI**

**NIM. 08101002005**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN KUALITAS PAPAN PARTIKEL  
BERBAHAN DASAR SERBUK GERGAJIAN KAYU SERU DENGAN UJI  
FISIK, MEKANIK DAN *THERMAL***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Sains Pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**SULANDRI**

**NIM. 08101002005**

**Pembimbing II**

**Hadi,S.Si,M.T**

**NIP. 19790417200212 1 003**

**Inderalaya, Juni 2015**

**Pembimbing I**

**Drs. Pradanto P., DEA**

**NIP. 19580724198503 1 012**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Fisika**

**Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T**

**NIP. 19651001 199102 1 001**

## RINGKASAN

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN KUALITAS PAPAN PARTIKEL BERBAHAN DASAR SERBUK GERGAJIAN KAYU SERU DENGAN UJI FISIK, MEKANIK DAN THERMAL

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 08 Juli 2015

Sulandri; Dibimbing oleh Pradanto Purwanto dan Hadi.

Making and Examine Quality of Particle Board by Using Seru Pulp Material with Physic Test, Mechanics Test and Thermal Test.

xv + 29 halaman, 10 tabel, 13 gambar, 7 lampiran

### RINGKASAN

Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah gergajian kayu seru adalah dengan cara membuatnya menjadi papan partikel. Untuk mengetahui kualitas dari suatu papan partikel diperlukan sebuah pengujian. Pengujian yang biasa dilakukan adalah pengujian fisik dan mekanik. Namun pada penelitian ini pengujian yang dilakukan adalah pengujian fisik, mekanik dan juga *thermal*. Pengujian fisik yang dilakukan adalah uji kerapatan dan daya serap air, untuk pengujian mekanik uji yang dilakukan adalah uji modulus patah dan rekat internal, sedangkan untuk uji *thermal* yaitu menguji kemampuan daya redam panas papan partikel. Pada pembuatan papan partikel nilai kerapatan papan partikel adalah  $0,32 \text{ gram/cm}^3$ , nilai daya serap air 1,52%, nilai modulus patah 13,83 kgf dan nilai rekat internal 0,01 kgf. Pada uji *thermal* dilakukan perbandingan kemampuan daya redam panas sebuah kotak yang satu terbuat dari papan partikel buatan dan kotak kedua terbuat dari papan partikel pabrikan. Dari hasil pengukuran suhu ruangan kotak dan dinding kotak, kotak papan partikel buatan lebih menyerap panas dibandingkan dengan papan partikel pabrikan, dengan suhu  $46,18^\circ\text{C} : 40,64^\circ\text{C}$  untuk dinding dalam kotak dan untuk suhu dinding luar kotak  $33,96^\circ\text{C} : 30,86^\circ\text{C}$ . Sedangkan untuk perbandingan suhu ruangan kotak, suhu ruangan kotak papan partikel buatan lebih kecil dibandingkan dengan suhu ruangan kotak papan partikel pabrikan yaitu  $38,4^\circ\text{C} : 39^\circ\text{C}$ . Dapat disimpulkan papan partikel buatan memiliki daya serap panas lebih besar dibandingkan dengan papan partikel pabrikan dan papan partikel pabrikan lebih baik meredam panas dibandingkan dengan papan partikel buatan.

**Kata Kunci** : Papan partikel, Uji fisik, Uji mekanik, Uji *thermal*  
Kepustakaan : 9 (1985-2010)

## SUMMARY

MAKING AND EXAMINE QUALITY OF PARTICLE BOARD BY USING SERU PULP MATERIAL WITH PHYSIC TEST, MECHANICS TEST AND THERMAL TEST.

Scientific Paper in the form of Skripsi, 08 July 2015

Sulandri; supervised by Pradanto Purwanto and Hadi

Pembuatan dan Pengujian Kualitas Papan Partikel Berbahan Dasar Serbuk Gergajian Kayu Seru dengan Uji Fisik, Mekanik dan *Thermal*.

xv + 29 pages, 10 table, 13 Pictures, 7 Attachement

### Summary

One of the ways to utilize sawdust waste is by make it a particle board. To determine the quality of a particle board, we need to takes a test, the test that usually done are physical and mechanical testing, but in this study tests were conducted are physical testing, mechanical testing and thermal testing. Physical test that done are including density test and water absorption test, and for mechanical test that done are modulus of rufture test and internal bond test, while for thermal testing is to test the ability of the particle board heat damping. The value of particle board density is  $0.32 \text{ gram/cm}^3$ , the value of water absorption is 1.52%, the value of modulus of rufture is 13.83 kgf , while the value of internal bond is 0.01 kgf. For the thermal test, there is a damping heat comparison between the box that made of artificial particle board and the box that made of manufacturer particle board. The results of room temperature of boxes and wall boxes measurement shows that the artificial particle board absorb more heat than the manufacturer particle board, with the temperature valued at  $46.18^\circ\text{C}$ :  $40.64^\circ\text{C}$  for the inside wall and at  $33.96^\circ\text{C}$  :  $30.86^\circ\text{C}$  for the outside wall. As for the comparison of room temperature, the room temperature of artificial particle board box is smaller than the manufacturer particle board box, with the comparison value at  $38,4^\circ\text{C}$  :  $39^\circ\text{C}$ . It concluded that artificial particle board has more heat absorption than the manufacturer particle board, while manufacturer particle board reduce heat better than the artificial particle board.

Keywords : Particle board, Physical test, Mechanical test, Thermal test

Citations : 9 (1985-2010)

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Sulandri  
NIM : 08101002005  
Jurusan : Fisika  
Fakultas : MIPA  
Judul TAS : Pembuatan dan Pengujian Kualitas Papan Partikel Berbahan  
Dasar Serbuk Gergajian Kayu Seru dengan Uji Fisik, Mekanik  
dan *Thermal*

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan.

Indralaya, Juli 2015

Yang menyatakan,

Sulandri  
NIM. 08101002005

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sulandri

NIM : 08101002005

Judul : Pembuatan dan Pengujian Kualitas Papan Partikel Berbahan Dasar Serbuk Gergajian Kayu Seru dengan Uji Fisik, Mekanik dan *Thermal*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

**Inderalaya, 08 juli 2015**

**Sulandri**

**Nim : 08101002005**

## KATA PERSEMBAHAN

*“Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna)  
kepada siapa yang dikehendaki-Nya.  
Barang siapa yang mendapat hikmah itu  
Sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak,  
Dan tiadalah yang menerima peringatan  
melainkan orang-orang yang berakal”.*  
(Q.S. Al-Baqarah: 269)

*Alhamdulillahirabbil' alamin.... Alhamdulillahirabbil' alamin....  
Alhamdulillahirabbil' alamin....  
Akhirnya aku sampai ke titik ini,  
sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabb  
Tak henti-hentinya aku mengucap syukur pada\_Mu ya Rabb  
Serta shalawat dan salam kepada idola ku Rasulullah SAW dan para sahabat yang mulia  
Semoga sebuah karya kecil ini menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi kebanggaan  
bagi keluargaku tercinta  
Ku persembahkan karya kecil ini  
kepada:*

*\*Ayah dan Ibu ku tercinta  
\*Adik dan Kakak ku yang tersayang  
\*Sahabat-sahabat ku, dan  
\* The Future, pendamping hidupku kelak yang masih misteri*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Sang pencipta langit dan bumi serta segala isinya yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta kasih sayang-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah diutus ke bumi sebagai lentera bagi hati manusia, Nabi yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan pengetahuan yang luar biasa seperti saat ini. Skripsi yang berjudul **”Pembuatan dan Pengujian Kualitas Papan Partikel Berbahan Dasar Serbuk Gergajian Kayu Seru dengan Uji Fisik, Mekanik dan *Thermal* ”** disusun sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mengalami beberapa hambatan maupun kesulitan yang terkadang membuat penulis berada di titik terlemah. Namun adanya doa, restu, dan dorongan dari orang tua yang tak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini berisi tentang pembuatan papan partikel secara sederhana, dan bagaimana cara untuk mengetahui kualitasnya berdasarkan pengujian fisik, mekanik dan daya redam *thermal* papan partikel.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tak ada gading yang tak retak, begitu juga dengan skripsi ini yang tak luput dari kekurangan. Sehingga dibutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menciptakan karya yang lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Semoga Allah SWT menilai ibadah yang penulis kerjakan dan senantiasa membimbing kita ke jalan yang diridhoi-Nya. Amien.

Indralaya, Juni 2015

Sulandri



## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam mengerjakan skripsi ini penulis banyak dibantu oleh berapa pihak baik bantuan berupa materi maupun berupa moril. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

- Dosen pembimbing I Drs. Pradanto P.,DEA Bapak dan dosen pembimbing II Bapak Hadi S.Si.,M.T yang telah mengorbankan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing serta memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Dosen Pembimbing Akademik Drs. M. Irfan, M.T
- Dosen Penguji, Bapak Drs. Ramlan, M.Si, Bapak Dr Aminuddin Bama, M.Si dan Bapak Khairul Saleh, M.si
- Dosen Jurusan Fisika yang selama ini telah memberikan ilmu di kampus Universitas Sriwijaya.
- Para sahabat yang selama ini telah membantu pembuatan skripsi ini

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
KATA PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Papan Partikel .....	3
2.2 Mutu Papan Partikel .....	5
2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Papan Parikel .....	5
2.4 Karakterisasi Papan Partikel .....	6
2.5 Pengujian Papan Partikel .....	7
2.6 Temperatur .....	8
2.7 Hukum Boyle, Hukum Charles dan Hukum Gay-Lusac .....	8
2.8 Perpindahan Kalor .....	8

## BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	10
3.2 Alat dan Bahan .....	10
3.3 Prosedur Pembuatan Produk .....	11
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	12
3.5 Pengujian Papan Partikel .....	13
3.5.1 Pengujian Sifat Fisis .....	13
3.5.2 Pengujian Sifat Mekanis .....	13
3.6 Pengujian Daya Redam <i>Thermal</i> .....	13

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembuatan Papan Partikel .....	15
4.2. Perbandingan Konsentrasi Lem pada Pembuatan Papan Partikel Berbahan Dasar Serbuk Gergajian Kayu Seru .....	16
4.3. Pengujian Sifat Fisik Papan Partikel .....	17
4.3.1. Massa jenis papan partikel .....	17
4.3.2. Daya Serap Air .....	19
4.4. Pengujian Sifat Mekanik Papan Partikel .....	20
4.4.1. Penentuan Modulus Patah (Modulus of Rapture) .....	20
4.4.2. Kekuatan Rekat Internal (Internal Bonding) .....	21
4.5. Pengujian Suhu Papan Partikel .....	21
4.4.1 Pengukuran Suhu tanpa kotak .....	22

4.4.2 Pengukuran Suhu Kotak A .....	23
4.4.3 Pengukuran Suhu Kotak Gabungan .....	24
4.6.Perbandingan Mutu Papan Partikel Buatan dan Papan Pabrik.....	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN .....	31

## DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Karakterisasi papan papan artikel .....	8
2. Bahan pembuatan papan partikel .....	18
3. Pengujian sifat fisik papan partikel .....	19
4. Pengujian sifat mekanik papan partikel .....	22
5. Pengukuran suhu tanpa kotak .....	24
6. Pengukuran suhu kotak A .....	25
7. Pengukuran suhu kotak A terisolasi kotak B .....	27
8. Pengukuran suhu kotak B terisolasi kotak C .....	28
9. Perbandingan papan partikel buatan dan papan partikel pabrikan .....	31

## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Diagram alir penelitian .....	14
2. Papan partikel dibentuk menjadi kotak (A), kotak (B) dan kotak (C).....	17
3. Grafik Perbandingan massa jenis papan partikel pabrikan dan papan partikel buatan .....	19
4. Perbandingan partikel penyusun papan .....	20
5. Grafik perbandingan daya serap air papan partikel buatan dan papan partikel pabrikan .....	21
6. Grafik perbandingan modulus patah papan partikel buatan dan papan partikel pabrikan .....	22
7. Grafik perbandingan rekat internal papan partikel buatan dan papan partikel pabrikan .....	23
8. Grafik pengukuran suhu tanpa kotak .....	25
9. Grafik pengukuran suhu kotak A .....	26
10. Grafik pengukuran suhu kotak A terisolasi kotak B .....	27
11. Grafik pengukuran suhu kotak B terisolasi kotak C .....	28
12. Data Perbandingan Dari Setiap Sampel Pengukuran Bagian Dalam .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

No

1. Perhitungan standar deviasi
2. Pengujian massa jenis
3. Pengujian daya serap air
4. Pengujian modulus patah
5. Pengujian keteguhan rekat internal
6. Pengujian daya redam *thermal*
7. Dokumentasi pembuatan dan pengujian papan partikel

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah Negara yang dilewati oleh garis khatulistiwa terletak antara 6° LU dan 11° LS sehingga Indonesia berada pada daerah yang beriklim tropis (I Made, 1985), dengan iklim tropis ini Indonesia memiliki beraneka ragam hayati diantaranya keanekaragaman flora dan fauna.

Berbagai jenis tumbuhan dan jenis hewan ada di Indonesia. Salah satu tumbuhan yang banyak ditemukan adalah pohon seru (*schima wallichii*). Pohon seru sering digunakan masyarakat untuk pembangunana rumah. Banyaknya jumlah penggunaan kayu seru sebagai bahan dasar bangunan rumah mengakibatkan banyak juga limbah dari hasil gergajiannya. Limbah gergajian seru ini jarang dimanfaatkan masyarakat namun lebih sering langsung dibakar dan hal tersebut menyebabkan polusi tersendiri. Memang bukan hanya limbah gergajian seru yang sering menjadi polusi, banyak jenis limbah gergajian kayu lain yang menjadi polutan. Salah satu pemanfaatan limbah gergaji kayu adalah dengan membuat limbah gergajian menjadi papan partikel.

Dengan mengelola limbah hasil gergajian kayu menjadi papan partikel akan membantu mengurangi penggunaan kayu hutan Indonesia. Apalagi kondisi kayu hutan Indonesia menunjukkan produktivitas yang semakin menurun, padahal kebutuhan kayu semakin meningkat. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2007) dalam Puspita (2008), kebutuhan kayu nasional saat ini 57,1 juta m<sup>3</sup> per tahun dengan kemampuan hutan alam dan hutan tanaman untuk menyediakannya sebesar 45,8 juta m<sup>3</sup> per tahun. Dengan kondisi tersebut, terjadi defisit kebutuhan kayu sebesar 11,3 juta m<sup>3</sup> per tahun.

Pengelolaan limbah gergajian seru akan membantu mengurangi dampak kerusakan lingkungan, selain itu dengan menjadikan serbuk gergajian menjadi papan partikel dapat membantu mengurangi kebutuhan kayu hutan untuk peralatan *furniture* rumah karena hasil dari papan partikel lebih sering digunakan untuk furniture rumah. Bukan hanya untuk pengelolaan limbah lingkungan papan



partikel berbahan dasar hasil gergajian pohon karet bisa menjadi industri mengingat banyaknya bahan dasarnya yang ada di Indonesia. Oleh karena itu diperlukan suatu pengujian kualitas papan partikel berbahan dasar serbuk kayu karet sehingga bisa diketahui kualitas papan partikel tersebut dan bisa dimanfaatkan lebih baik.

## **1.2. Masalah**

Bagaimana cara menguji papan partikel berbahan dasar serbuk kayu seru dengan uji fisik, mekanik dan termal.

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan baku yang digunakan adalah serbuk kayu seru.
2. Pengujian yang dilakukan ialah, pengujian sifat fisis, pengujian sifat mekanis dan pengujian daya redam *thermal*
3. Jenis lem yang digunakan adalah lem kayu (lem fox).
4. Dimensi papan partikel yang digunakan ialah papan partikel dengan ukuran (2 x 40 x 40) cm, (2 x 60 x 60) cm dan (2 x 5 x 60) cm.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas papan partikel yang dibuat dari limbah industri penggergajian dengan bahan dasar serbuk kayu seru, serta mengetahui perbandingan kualitas papan partikel tersebut dengan papan partikel yang ada di pasaran.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu mampu mengetahui kualitas papan partikel buatan, dan papan partikel yang dihasilkan dapat menjadi alternatif bahan baku pengolahan kayu yang ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Giancoli Douglas C. 1998. *PHYSICS: Principles With Application, Fifth Edition*. (Alih Bahasa, Yuhliza Hanum). Jakarta: Erlangga.
- Halliday David. 1985. *PHYSICS, 3rd Edition*. (Alih Bahasa, Pantur Silaban). Erlangga: Jakarta.
- I Made Sandy. 1985. *Republik Indonesia; Geografi Regional*. Jakarta: Jurusan Geofisika. FMIPA-Universita Indonesia.
- Haygreen JG, Bowyer JL. 1996. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu : Suatu Pengantar* [Cetakan Ketiga]. Sutjipto A. Hadikusumo, penerjemah. Yogyakarta: UGM Press.
- Kementerian Kehutanan. 2008. *Penetapan Rencana Produksi Kayu Bulat Secara Nasional Periode Tahun 2009 Yang Berasal Dari Pemanfaatan Hutan Produksi Alam Yang Dibeberani IUPHHK Yang Sah*. Kementerian Kehutanan: Jakarta.
- Maloney TM. 1993. *Modern Particle Board and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. Inc San Fransisco: Miller Freeman Inc.
- Puspita Reisy. 2008. *Papan Partikel Tanpa Perikat Sintesis (Binderless Particle Board) Dari Limbah Industri Penggajian* [Skripsi]. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Sudarsono, dkk. 2010. *Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa Dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal)*. Jurnal Teknologi, Volume 3 Nomor 1, hal: 22-32.
- Sutigno, P. 1994. *Teknologi Papan Partikel Datar*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutan.