



**LAPORAN AKHIR**  
**PEMANFAATAN STROBILUS POHON PINUS SEBAGAI BAHAN BAKU**  
**PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL**

oleh :

**Rizqi Adha Juniardi (E24100103 / 2010)**  
**Abdusa Alam (E24100044 / 2010)**  
**Dwi Hatmojo Kresnoadi (E24100088 / 2010)**  
**Teten Trisna Hidayat (E24110032 / 2011)**

**Dibiayai oleh:**

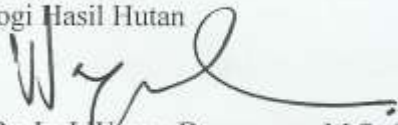


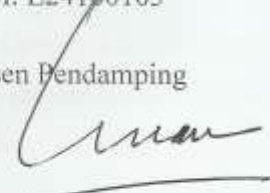
**Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat**  
**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi**  
**Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan**  
**Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa**  
**Nomor: 050/SP2H/KPM/Dit.Litabmas/V/2013, tanggal 13 Mei 2013**


**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**  
**BOGOR**  
**2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Strobilus Pohon Pinus Sebagai Bahan Baku Pembuatan Papan Partikel
2. Bidang Kegiatan : (√) PKM-P                    ( ) PKM-M                    ( ) PKM-KC  
( ) PKM-K                    ( ) PKM-T
3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
  - a. Nama Lengkap : Rizqi Adha Juniardi
  - b. NIM : E24100103
  - c. Jurusan : Teknologi Hasil Hutan
  - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Komp. IPB Sindang Barang 1 Jalan Kenari No. 98 Bogor Barat Loji 085692780810
  - f. Alamat Email : adha.juniardi@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 3 orang
5. Dosen Pendamping
  - a. Nama Gelar : Dr. Ir. Dede Hermawan, MSc.
  - b. NIDN : 0011076307
  - c. Alamat Rumah dan no Tel./HP : Jl. Jati No. 6 Kampus IPB Dramaga Bogor
6. Biaya Kegiatan Total
  - a. Dikti : Rp 7.300.000,00
  - b. Sumber Lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, 26 Juli 2013

<p>Menyetujui, Kepala Departemen Teknologi Hasil Hutan</p>  <p>(Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc.) NIP. 19660212 199103 1 002</p> <p>Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan</p>  <p>(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS.) NIP. 19581228198503 1 003</p>	<p>Ketua Pelaksana Kegiatan</p>  <p>(Rizqi Adha Juniardi) NIM. E24100103</p> <p>Dosen Pendamping</p>  <p>(Dr. Ir. Dede Hermawan, MSc.) NIDN. 0011076307</p>
--	---



## ABSTRAK

### PEMANFAATAN STROBILUS POHON PINUS SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL

Rizqi Adha Juniardi<sup>1)</sup>, Abdusa Alam <sup>1)</sup>, Dwi Hatmojo Kresnoadi<sup>1)</sup>, Teten Trisna Hidayat<sup>1)</sup>,  
Dede Hermawan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor  
email: adha.juniardi@gmail.com

<sup>2)</sup> Dosen Pengajar Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor  
email: dedemjmr@yahoo.co.id

*Pemanfaatan kayu terus menerus dikarenakan kebutuhan kayu yang sangat tinggi. Kebutuhan kayu ini dimanfaatkan sebagai furnitur ataupun bahan bangunan. Akibatnya diperlukannya inovasi yang mampu memenuhi permintaan kayu, salah satunya dengan pembuatan papan partikel dari strobilus pinus. Strobilus pinus memiliki potensi yang baik dijadikan papan partikel dikarenakan memiliki sifat keterawetan alami. Papan partikel dilakukan pengujian sifat fisis-mekanis sesuai dengan SNI 03-2105-2006, seperti kerapatan, kadar air, keteguhan lentur kering, keteguhan cabut sekrup, dan internal bonding. Secara keseluruhan, papan partikel dari strobilus pinus mampu bersaing dengan papan partikel dari bahan lain karena nilai uji yang memenuhi SNI dengan papan partikel berkadar perekat 7%.*

*Kata kunci: papan partikel, strobilus, Standar Nasional Indonesia (SNI), sifat fisis-mekanis, keterawetan alami*

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bidang Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, kami ucapkan terima kasih kepada Bapak Dede Hermawan, sebagai dosen pembimbing yang telah berperan penting terhadap proses pembuatan penelitian ini dengan arahan dan masukan-masukannya. Tak lupa kami juga mengucapkan terima kasih kepada lembaga Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah memfasilitasi dan membiayai kegiatan ini. Serta kepada segenap teman-teman yang membantu demi kelancaran kegiatan ini.

Dalam pembuatan Laporan Akhir ini tentu kami sebagai manusia tidak luput dari kesalahan, sehingga saran dan kritik membangun sangat kami harapkan dalam perbaikan Laporan Akhir kami. Seperti yang diketahui, tentu masih banyak kesalahan dan menjauhi kata sempurna dalam pembuatan Laporan Akhir ini. Selain itu, diharapkan penelitian Pemanfaatan Strobilus Pohon Pinus sebagai Bahan Baku Papan Partikel ini mampu memberikan ilmu baru terhadap civitas akademika maupun masyarakat pada umumnya. Harapan kami, penelitian ini dapat memiliki keterlanjutan yang baik. Sekiranya cukup sekian.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Agustus 2013

Penulis

## **I. PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang Masalah**

Pemanfaatan kayu yang terus meningkat dari tahun ke tahun membuat permasalahan bahan baku semakin berkurang. Realisasi produksi kayu bulat tahun 2008 sebesar 31.491.584 m<sup>3</sup> jumlah yang lebih rendah dari volume dibutuhkan sekitar 50.000.000 (Anonim 2009). Inovasi sangat diperlukan dalam mengatasi masalah kurangnya bahan baku kayu. Pohon pinus sendiri merupakan pohon yang terkenal didunia perdagangan baik hasil kayu maupun hasil hutan bukan kayunya. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya Hutan Tanaman Industri (HTI) pinus yang dikembangkan hingga mencapai 255.122 hektar oleh Perhutani, karena Indonesia menjadi urutan terbesar ke 2 dalam perdagangan gondorukem dan terpentin (FAO 2010). Produk yang dimanfaatkan dari pinus hanya terbatas pada kayu dan getahnya, sedangkan potensi lain seperti strobilus betina pada pinus tidak dimanfaatkan dengan baik. Strobilus betina kering hanya dimanfaatkan untuk kerajinan tangan yang terbatas pada kualitas tertentu. Oleh karena itu, inovasi menjadikan strobilus menjadi bahan baku pembuatan papan partikel sangat baik, dikarenakan dapat meningkatkan nilai jual tambahan dari pemanfaatan pohon pinus selain dari getah dan kayunya. Strobilus pinus juga mengandung arpus, yang menjadi mengandung desinfektan yang mampu membunuh kuman, bakteri, serta jamur.

### **Perumusan Masalah**

Pemenuhan kebutuhan kayu yang tidak mencukupi kebutuhan konsumen membuat produsen memerlukan inovasi baru dalam mencari alternatif lain pengganti kayu, salah satunya dengan membuat papan partikel. Strobilus pinus kering yang dijadikan bahan baku papan partikel dianggap tidak bernilai sehingga penggunaan strobilus kering ini dirasakan mampu meningkatkan nilai limbah hasil hutan kayu pinus.

### **Tujuan Program**

1. Mencari alternatif bahan baku pembuatan papan partikel
2. Memanfaatkan strobilus kering pohon pinus yang dianggap tidak bernilai dengan nilai keterawetan alami yang tinggi
3. Melakukan pengujian sifat fisis dan mekanis papan partikel dari strobilus pinus sesuai dengan SNI 03-2105-2006

### **Luaran yang Diharapkan**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan alternatif bahan baku pembuatan papan partikel yang memiliki keterawetan yang tinggi serta dapat memberikan tambahan nilai ekonomi dari strobilus kering terhadap Hutan Tanaman Industri (HTI) pohon pinus yang mampu bersaing dengan kayu solid ataupun papan partikel lain dengan standar nilai fisis-mekanis sesuai dengan SNI.

### **Kegunaan Program**

Penelitian ini berguna untuk pemenuhan kebutuhan kayu dilihat dari sifat fisis-mekanis papan partikel strobilus pinus yang mampu bersaing dan diterapkan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Selain itu, meningkatkan perkembangan industri papan partikel dengan menghadirkan bahan baku substitusi kayu dari strobilus kering HTI pohon pinus yang biasanya hanya memanfaatkan getah pinus saja.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Papan partikel merupakan suatu papan tiruan yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat organik dan dibantu oleh satu atau lebih perlakuan seperti panas, tekanan, katalisator, kelembaban, dan sebagainya (FAO 1966). Maloney (1993) menyatakan bahwa papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya yang diikat dengan perekat sintetis atau bahan pengikat lain dan dikempa panas. Papan partikel juga bisa diartikan sebagai produk panel yang dihasilkan dengan memampatkan partikel-partikel kayu sekaligus mengikatnya dengan suatu perekat (Haygreen dan Bowyer 1996). Dalam pembuatannya, papan partikel sebagian besar masih menggunakan perekat sintetis yang mengandung formaldehida yang dapat menghasilkan emisi formaldehida. Formaldehida ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) adalah suatu bahan kimia yang paling mudah ditemukan dan bernilai komersial yang termasuk ke dalam golongan *aliphatic aldehyde*. Emisi formaldehida merupakan formaldehida bebas yang dihasilkan dari kelebihan formaldehida dalam pembentukan polimer perekat, dan formaldehida terikat pada polimer perekat yang terbebas kembali. Emisi formaldehida dapat menimbulkan pencemaran lingkungan berupa gangguan kesehatan manusia (Roffel 1993).

Pinus dapat tumbuh pada tanah jelek dan kurang subur, pada tanah berpasir dan berbatu, tetapi tidak dapat tumbuh baik pada tanah becek. Jenis ini menghendaki iklim basah sampai agak kering dengan tipe curah hujan A sampai C, pada ketinggian 200-1700 mdpl (Martawijaya et al. 2005). Penyebaran pinus di Indonesia terbagi kedalam beberapa wilayah diantaranya Pulau Jawa, Sumatera (Aceh, Tapanuli, Kerinci), dan Sulawesi Selatan (Hidayat dan Hansen 2001). Pinus merupakan pohon besar, berbatang lurus, dan silindris. Tegakan masak dapat mencapai tinggi 30 meter dengan diameter 60-80 cm. Tajuk pohon muda berbentuk piramid. Kulit pohon muda abu-abu, sesudah tua berwarna gelap alur dalam. Terdapat 2 jarum dalam 1 ikatan, panjang 16-25 cm. Pohon berumah satu, bunga berkelamin tunggal. Bunga jantan berbentuk strobilus, panjang 2-4 cm, terutama di bagian bawah tajuk (Hidayat dan Hansen 2001).

## III. METODE PENDEKATAN

### Lokasi Pelaksanaan

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Biokomposit serta Laboratorium Rencana Desain dan Bangunan Kayu Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

### Bahan dan Alat

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| - Strobilus betina pohon pinus kering    | - Universal Testing Machine (UTM) |
| - Perekat UF( <i>Urea Formaldehida</i> ) | - Oven                            |
| - Blender perekat                        | - <i>Hammer Mill</i>              |
| - Penggaris                              | - Jangka sorong                   |
| - Trash Bag                              | - Spidol                          |
|  | - Saringan                        |

- Cetakan 30x30 cm
- Pelat besi
- Kayu bantu pengujian
- Kempa Panas
- *Table Saw*

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kempa panas karena perekat yang digunakan ialah UF tipe papan partikel. Tahap pertama dilakukan persiapan bahan dengan mengumpulkan strobilus kering. Lalu strobilus yang sudah dipilih tersebut dikeringkan di dalam oven bersuhu  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  dengan tujuan memudahkan penghancuran strobilus menjadi chips. Selanjutnya, strobilus tersebut dihancurkan menjadi bentuk-bentuk chips dengan *Hammer Mill*. Setelah itu, chips dicampur dengan perekat UF didalam blender dengan variabel persentase perekat yang berbeda-beda yaitu 5%, 7%, dan 10%. Lalu chips yang sudah dicampur dengan perekat UF dicetak di dalam cetakan yang sudah diketahui ukurannya sebesar 30x30 cm. Lalu, campuran tersebut dikempa panas selama 3 menit, tekanan 1 atm, bersuhu  $120^\circ\text{C}$ . Hal ini bertujuan untuk menyatukan antara perekat dan serpihan strobilus karena sifat perekat UF adalah *thermosetting* dimana membutuhkan kondisi panas agar perekat tersebut bekerja sempurna. Setelah itu dilakukan conditioning selama 7-10 hari. Lalu, papan uji dipotong sesuai dengan ukuran pengujian berdasarkan SNI 03-2105-2006 menggunakan *Table Saw*. Setelah itu, contoh uji yang sudah dipotong-potong dipersiapkan sesuai dengan pengujian fisis-mekanis yang akan dilakukan, yaitu kadar air, kerapatan, keteguhan lentur kering, keteguhan cabut sekrup, dan internal bonding.

### **Rancangan Percobaan**

Terdapat 1 variabel percobaan yaitu kadar perekat yang dicampurkan terhadap chips strobilus kering, yaitu 5%, 7%, dan 10%. Hal ini ditentukan berdasarkan kegiatan industri papan partikel yang menggunakan persentase perekat dibawah 10% dikarenakan biaya produksinya yang optimum. Jika industri menggunakan perekat diatas 10%, maka industri tersebut akan mengalami kerugian.

### **Analisis Data**

Pengujian sifat fisis-mekanis papan partikel dilakukan berdasarkan SNI 03-2105-2006 dengan kriteria pengujian kadar air, kerapatan, keteguhan lentur kering, keteguhan cabut sekrup, dan internal bonding. Perbandingan dilakukan pada masing-masing kadar perekat antara 5%, 7%, dan 10% untuk dilihat hasil pengujian yang mencapai titik optimum. Selain itu, hasil pengujian juga dibandingkan dengan papan partikel yang terbuat dari bahan-bahan substitusi lain, seperti biji pala, sekam padi, dan limbah serbuk kayu. Hal ini bertujuan untuk penentuan bahan baku yang paling baik yang digunakan sebagai inovasi persaingan papan partikel.

## **IV. PELAKSANAAN PROGRAM**

### **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Waktu pelaksanaan : 19 Maret-6 Juni 2013

Tempat Pelaksanaan : Laboratorium Biokomposit dan Laboratorium Rekayasa Desain dan Bangunan Kayu, Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

## Tahapan Pelaksanaan

1. Pengumpulan dan pengeringan strobilus pinus
 

Strobilus pinus dikumpulkan dengan cara manual oleh sumber daya manusia. Pengumpulan strobilus pinus dilakukan berulang-ulang tergantung dari kebutuhan strobilus yang akan dibentuk menjadi papan partikel. Secara keseluruhan, strobilus yang dikumpulkan sebanyak 3977 gram. Pengeringan strobilus pinus dilakukan secara efektif dengan menggunakan oven  $103\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 2 hari. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan organisme-organisme pengganggu pembuatan papan partikel seperti semut, rayap, dan jamur.
2. Pembuatan chip dan pencampuran perekat Urea Formaldehida (UF)
 

Proses chipping dilakukan dengan menggunakan alat Hammer Mill yang berada di SEAFAST Center Institut Pertanian Bogor. Kerapatan dari papan partikel sebesar  $1\text{ gr/cm}^3$  dan berukuran  $(30\times 30\times 1)\text{ cm}^3$ . Variabel penelitian yang kami lakukan berupa kadar perekat pembuatan papan partikel, yaitu 5%, 7%, dan 10%. Pengempaan dilakukan dengan alat mixer khusus papan partikel dan penyemprotan perekat dengan compressor. Contoh perhitungan dengan ukuran  $(30\times 30\times 1)\text{ cm}^3$ , kadar perekat sebesar 10%, dan kerapatan  $1\text{ gr/cm}^3$ : Lalu dilakukan pencetakan dengan ukuran  $30\times 30\text{ cm}$ .
3. Pengempaan panas
 

Pengempaan dilakukan dengan tekanan sebesar 1 atm selama 3 menit dalam kondisi panas sebesar  $120^{\circ}\text{C}$ . Tujuan dari pengempaan ini untuk mempercepat proses pengeringan dari perekat.
4. Conditioning dan pemotongan contoh uji
 

Proses ini dilakukan selama 7-10 hari dengan kempaan dingin yang berat dengan lempengan besi. Hal ini dilakukan agar papan dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan baik pada kadar air, suhu, maupun kelembabannya. Diharapkan juga papan partikel tidak melengkung sehingga dapat dilakukan pengujian sesuai standar SNI. Masing-masing pengujian memiliki 2 pengulangan.
5. Pengujian sifat fisis dan sifat mekanis dari papan partikel berdasarkan SNI 03-2105-2006
  - a. Kerapatan
 

Contoh uji diukur panjangnya pada kedua sisi lebar dan panjangnya, 25 mm dari tepi dengan ketelitian 0,1 mm. Lalu, diukur tebalnya pada keempat sudutnya, 25 mm dengan ketelitian 0,05 mm. kemudian, contoh uji ditimbang dengan ketelitian 0,1 gr.
  - b. Kadar Air
 

Contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat awal dengan ketelitian hingga 0,1 gr, dikeringkan dalam oven pada suhu  $103\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Lalu dimasukkan contoh uji ke dalam desikator, kemudian ditimbang
  - c. Keteguhan lentur kering
 

Contoh uji diukur panjang, lebar, dan tebalnya. Lalu, diletakkan secara mendatar pada penyangga. Beban diberikan pada bagian



pusat contoh uji dengan kecepatan sekitar 10 mm/menit, kemudian dicatat defleksi dan beban sampai beban maksimum.

d. Keteguhan cabut sekrup

Sekrup dipasang pada sebelah kiri dan kanan contoh uji tepat pada bagian pusatnya. Disarankan membuat lubang pendahuluan sedalam sekitar 3 mm dengan bor berdiameter 2 mm. Sekrup ditarik pada arah vertikal dengan kecepatan sekitar 2 mm/menit dan dicatat beban maksimumnya.

e. Internal bonding

Ukur panjang dan lebar contoh uji. Contoh uji direkat pada dua buah blok besi atau bahan lain yang memadai, biarkan mengering  $\pm 24$  jam. Contoh uji ditarik pada arah vertikal dengan kecepatan sekitar 2 mm/menit dan dicatat beban maksimumnya. Pernyataan hasil serupa dengan keteguhan cabut sekrup.

### Instrumen Pelaksanaan

1. Oven, untuk pengeringan strobilus pinus dengan suhu  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 2 hari. Selain itu digunakan juga untuk pengecekan kadar air dari sampel papan partikel.
2. Hammer Mill, untuk pencacahan strobilus menjadi chips.
3. Blender, untuk pencampuran perekat dengan chips strobilus pinus agar perekat tercampur merata
4. Cetakan, untuk membentuk papan partikel sesuai dengan ukuran 30x30 cm
5. Kempa panas, untuk mempercepat proses pengeringan perekat sehingga papan menjadi lebih solid. Pengaturan yang dilakukan berupa tekanan sebesar 1 atm selama 3 menit dalam kondisi panas sebesar  $120^{\circ}\text{C}$ .
6. Pelat besi, digunakan untuk mengempa dingin papan yang telah jadi agar tidak terjadi pelengkungan akibat udara disekitarnya.
7. Table Saw, untuk pemotongan papan partikel menjadi ukuran-ukuran tertentu sesuai dengan contoh uji SNI 03-2105-2006.
8. Universal Testing Machine (UTM), untuk pengujian mekanis, yaitu keteguhan lentur kering, internal bonding, dan keteguhan cabut sekrup.

### Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

No	Perihal	Jumlah	Biaya (Rupiah)
1	Pengumpulan Strobilus		
	Tahap 1	2 kg	50000
	Tahap 2	-	50000
	Tahap 3	-	50000
	Transportasi pengambilan strobilus	-	100000
	Trashbag	12	84000
2	Perekat		
	Pembelian Perekat	10 kg	313000
	Transportasi perekat	2 orang	120000

	Konsumsi	2 orang	60000
3	Chipping		
	Tahap 1	-	50000
	Tahap 2	-	50000
4	Penyewaan Laboratorium		
	Biokomposit	3 bulan	900000
	Rencana Desain dan Bangunan Kayu	3 bulan	900000
5	Pengempaan Papan		
	Tahap 1: Konsumsi	4 orang	120000
	Tahap 2: Konsumsi	3 orang	90000
6	Pemotongan Papan		
	Tahap 1	-	100000
	Tahap 2	-	100000
	Transportasi	-	35000
7	Penyiapan contoh uji		
	Ampelas	-	90000
	Lem Araldite	3	120000
	Alat bantu uji (blok kayu)	80	640000
	Obeng	1	13000
	Sekrup	-	23000
	Karet Gelang	-	10000
	Alat kempa dingin	-	330000
Transportasi	-	45000	
8	Administrasi		
	Pencetakkan logbook	-	70000
9	Konsumsi	4 orang	200000
10	Komunikasi	-	485000
11	Dokumentasi	-	130000
12	Alat Tulis Kantor		
	Spidol	2	45000
	Penggaris	1	6000
13	Kertas HVS A4	3 rim	120000
14	Peminjaman Peralatan Lab. Rencana Desain dan Bangunan Kayu		
	Pengujian sampel internal bonding	25	250000
	Pengujian sampel lentur	6	120000
	Pengujian sampel sekrup	6	120000
15	Pembuatan hardcopy laporan	-	300000
16	Tinta printer	-	540000
<b>Total Biaya</b>			<b>6829000</b>

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Tabel 1. Kerapatan papan partikel dari strobilus pinus

Sampel	Pengulangan	Dimensi (cm)			Volume (cm <sup>3</sup> )	Berat (gr)	Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )
		Panjang	Lebar	Tebal			
5%	1	9.85	9.9	1.28	124.8	78.45	0.629
	2	9.95	9.97	1.33	131.9	88.44	0.67
7%	1	9.84	9.8	1.1	106.1	74.29	0.7
	2	9.84	9.81	1.1	106.2	86.15	0.811
10%	1	10.35	10.03	1.31	135.99	95.47	0.702
	2	10.04	9.81	1.33	130.99	88.31	0.674

Tabel 2. Kadar air papan partikel dari strobilus pinus

Sampel	Pengulangan	Berat awal (gr)	Berat Kering (gr)	Kadar Air (%)
5%	1	78.45	71.3	10.03
	2	88.44	80.27	10.18
7%	1	74.29	68.06	9.15
	2	86.15	79.15	8.84
10%	1	95.47	88	8.49
	2	88.31	80.91	9.15

Tabel 3. Keteguhan lentur kering papan partikel dari strobilus pinus

Sampel	Pengulangan	Max Load (B)	Lebar (cm)	Tebal (cm)	Keteguhan Lentur (kgf)	Rata-rata
5%	1	7.757	5	1.28	21.305	18.647
	2	6.285	5	1.33	15.989	
7%	1	18.796	5	1.1	69.902	67
	2	17.235	5	1.1	64.097	
10%	1	13.723	5	1.31	35.985	33.803
	2	12.43	5	1.33	31.621	

Tabel 4. Keteguhan cabut sekrup papan partikel strobilus pinus

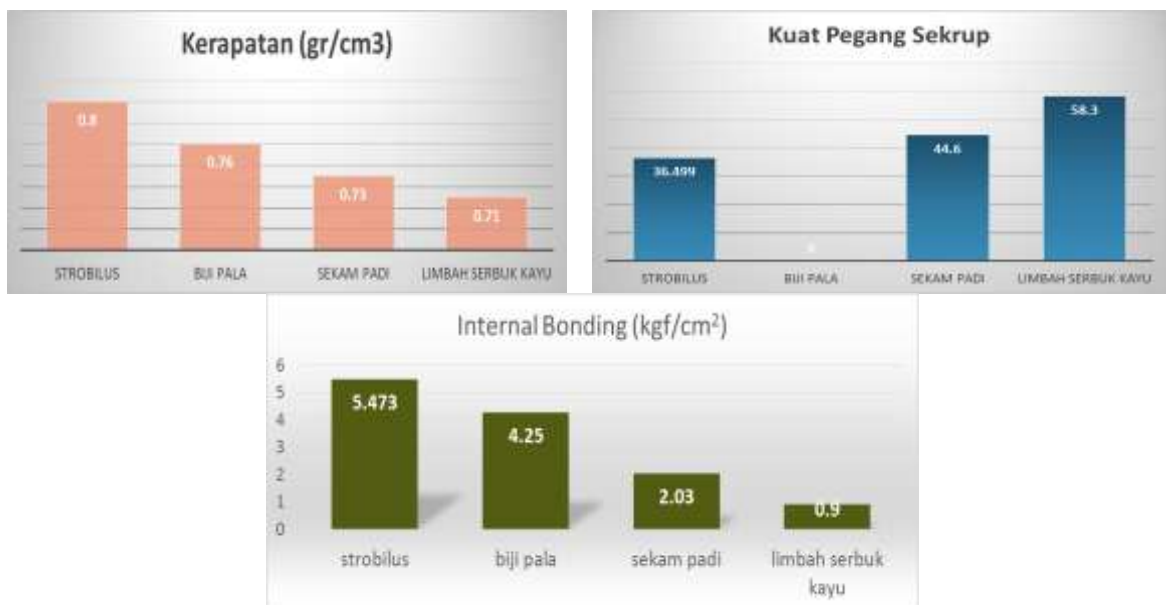
Perlakuan	Pengulangan	Sekrup 1	Sekrup 2	Rata-rata	KCS
5%	1	29.655	22.365	26.01	30.52
	2	32.155	37.923	35.039	
7%	1	23.797	37.644	30.721	36.499
	2	42.562	41.991	42.277	
10%	1	14.214	13.522	13.868	15.502
	2	21.091	13.18	17.136	

Tabel 5. Internal bonding papan partikel strobilus pinus

Perlakuan	Pengulangan	Max Load (kgf)	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Keteguhan (kgf/cm <sup>2</sup> )	Rata-rata
5%	1	73.492	5	5	2.94	2.33
	2	43.155	5	5	1.726	
7%	1	146.04	5	5	5.842	5.473
	2	127.633	5	5	5.105	
10%	1	34.27	5	5	1.371	2.297
	2	80.575	5	5	3.223	

Tabel 6. Perbandingan nilai-nilai pengujian fisis-mekanis dengan SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel

Perlakuan	Sifat Fisis				Sifat Mekanis				Internal Bonding (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	Kadar Air (%)		Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )		Lentur Kering (kgf/cm <sup>2</sup> )		Cabut Sekrup (kgf)		Hasil Uji	SNI
	Hasil Uji	SNI	Hasil Uji	SNI	Hasil Uji	SNI	Hasil Uji	SNI		
5%	10.1		0.65		18.65		30.52		2.33	
7%	9	14%	0.76	0.4-0.9	67	82-184	36.5	31-51	5.47	1.5-3.1
10%	8.82		0.69		33.8		15.5		2.3	



### Pembahasan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2105-2006, didapatkan hasil yang bervariasi dengan kategori pengujian masing-masing, salah satunya adalah kadar air, kerapatan, internal bonding, keteguhan lentur kering, dan keteguhan cabut sekrup. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan mesin Universal Testing Machine (UTM) yang dimiliki oleh Laboratorium Rencana Desain

dan Bangunan Kayu, Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Hasil yang didapatkan tercantum pada tabel 1 hingga tabel 5 dengan masing-masing kategori yang sesuai, seperti kerapatan, kadar air, keteguhan lentur kering, keteguhan cabut sekrup, dan internal bonding. Untuk nilai uji kadar air terendah terdapat pada kadar perekat 10%, namun keseluruhan masih masuk kedalam kategori SNI (Tabel 6). Kerapatan sendiri tertinggi pada kadar perekat 7%, secara keseluruhan seluruh variabel masuk ke dalam SNI. Kekuatan lentur kering hanya kadar perekat 7% yang masuk ke dalam interval SNI, sehingga kadar 7% dianggap lolos SNI. Hasil uji kuat pegang sekrup yang masuk ke dalam SNI hanya pada kadar perekat 7%. Untuk pengujian internal bonding, seluruh variabel kadar perekat masuk ke dalam SNI.

Perbandingan hasil uji papan partikel terhadap papan partikel bahan lain, jika dibandingkan dari segi uji kerapatan, strobilus memiliki nilai kerapatan yang paling tinggi. Pada pengujian kuat pegang sekrup, strobilus masih berada dibawah partikel sekam padi dan limbah serbuk kayu. Sedangkan dalam pengujian internal bonding, strobilus memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan ketiga partikel lain. Hal ini menunjukkan bahwa papan partikel dari strobilus pinus mampu bersaing dengan papan partikel lainnya.

## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Papan partikel strobilus dengan persentase perekat sebesar 7% merupakan nilai optimum karena berdasarkan hasil uji, selalu mendapatkan nilai yang memenuhi SNI 03-2105-2006. Nilai ekonomi yang ditawarkan untuk pembuatan papan partikel dari strobilus lebih rendah karena kadar perekat hanya 7%. Kemampuan mekanis dari papan partikel strobilus pinus dapat bersaing dengan papan partikel bahan baku lain seperti biji pala, sekam padi, dan limbah serbuk kayu.

### **Saran**

Penelitian mengenai pengembangan papan partikel dari strobilus kering perlu dilakukan secara berkelanjutan dikarenakan mampu memiliki daya saing yang baik dan kekuatan yang tidak perlu diragukan lagi karena masuk ke dalam kriteria SNI. Nilai lebih papan partikel strobilus pinus yang memiliki sifat awet terhadap jamur juga perlu dilakukan pengujian agar diketahui hasil yang lebih konkrit.

## **VII. DAFTAR PUSTAKA**

- [Anonim]. 2011. *Informasi Benih Pinus merkusii Jungh. et de Vriese*. Indonesian Forest Seed Project.
- Food and Agriculture Organization. 1966. *Plywood and Other Wood Based Panels. Report Of and International Consultation on Plywood and other Wood Based Panel Products*. FAO – UN, Rome 1966
- Hadi, Yusuf S dkk. 1994. *Asetilasi selumbar sebagai upaya usaha peningkatan ketahanan papan partikel dari serangan rayap tanah, rayap kayu kering dan jamur perusak kayu*. Institut Pertanian Bogor.

Haygreen JG, Bowyer JL. 1996. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar [cetakan ketiga]*. Sujipto A. Hadikusumo, penerjemah. Yogyakarta:UGM Press.

Maloney TM. 1993. *Modern Particle Board and Dry Process Fiberboard Manufacturing. Inc.* San Fransisco: Miller Freeman Inc.

Roffael E. 1993. *Formaldehyde Release from Particleboard and Other Wood Based Panels*. Kuala Lumpur:Forest Research Institute Malaysia.

### LAMPIRAN



Pengempaan panas



Papan partikel dari strobilus pinus



Contoh uji dan pengulangannya



Pengukuran dimensi dari contoh uji kerapatan



Pengujian kekuatan lentur kering



Nota pembelian perekat UF dari PT PAI



Fraktur faksimile surat permohonan ke PT PAI