

**PEMANFAATAN LIMBAH INDUSTRI MEBEL DAN KUSEN SEBAGAI BAHAN BAKU PAPAN PARTIKEL KONVENSIONAL**

**Rudianda Sulaeman, dan Defri Yoza\*<sup>1)</sup>**

Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas  
Riau, Pekanbaru

**ABSTRAK**

Potensi hutan sebagai penghasil kayu semakin berkurang yang mengakibatkan berkurangnya pasokan kayu sebagai bahan baku. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dicari solusi dimana salah satunya adalah dengan memanfaatkan limbah-limbah yang dihasilkan oleh industri kayu yaitu limbah dari proses pengetaman (*shaving*) dan serbuk kayu gergajian, yang dijadikan bahan baku papan partikel. Kurangnya peralatan dalam membuat produk papan partikel, menjadi penghambat dalam pengembangan produk tersebut untuk dijadikan industri rumah tangga. Penelitian ini mencoba membuat terobosan dengan membuat papan partikel dengan menggunakan peralatan sederhana atau konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik papan partikel, yaitu kadar air, kerapatan, pengembangan tebal dan daya serap air berturut-turut sebesar 9,18%, 0,50, 22,76% dan 39,76%. Sedangkan nilai kadar air, kerapatan, pengembangan tebal dan daya serap air berturut-turut untuk papan partikel dari bahan baku tipe serbuk kayu sebesar 12,14%, 0,42, 29,22% dan 45,90%. Sifat keteguhan lentur statis yang meliputi keteguhan patah (MOR) dan kelenturan (MOE) untuk papan partikel dari bahan baku tipe *shaving* sebesar 85,22 kg/cm<sup>2</sup> dan 9.284,82 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk papan partikel dari bahan baku tipe serbuk kayu sebesar 57,42 kg/cm<sup>2</sup> dan 4993,14 kg/cm<sup>2</sup>.

**Keywords :** papan partikel, limbah, kayu, sifat fisik, sifat mekanik

**PENDAHULUAN**

Potensi hutan dalam menghasilkan kayu untuk dijadikan bahan bangunan atau produk-produk yang menggunakan kayu sebagai bahan bakunya semakin berkurang. Untuk mengatasi kekurangan bahan baku kayu, perlu dicari solusi dimana salah satunya adalah dengan memanfaatkan limbah-limbah yang dihasilkan oleh industri per kayu, menjadi suatu produk yang

dapat menggantikan kayu solid. Salah satu produk yang bisa dibuat adalah papan partikel.

Papan partikel merupakan produk yang didesain untuk mengatasi kekurangan bahan baku kayu, yang dihasilkan dengan memampatkan partikel-partikel kayu sekaligus mengikatnya dengan suatu perekat. Kelemahan dalam pembuatan papan partikel adalah peralatan yang digunakan

relatif memerlukan teknologi tinggi dan sulit dijangkau oleh industri kecil. Hal ini menyebabkan pembuatan produk ini harus dikerjakan dengan skala industri besar.

Mahalnya teknologi yang dibutuhkan dalam proses pembuatan papan partikel menjadi penghambat berkembangnya produk ini, khususnya dalam pengembangan skala kecil. Solusi yang dapat ditawarkan adalah bagaimana membuat papan partikel dengan menggunakan alat-alat yang sederhana atau sering dikenal dengan cara konvensional.

Untuk kualitas papan yang tidak memerlukan kekuatan tinggi seperti untuk mainan anak-anak dan alat-alat rumah tangga, sejatinya bisa dibuat dengan cara sederhana tersebut, untuk itu perlu dilakukan penelitian, sehingga informasi mutu produk pembuatan papan partikel dengan cara konvensional dapat diketahui.

### **Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur sifat fisik dan sifat keteguhan lentur statis (sifat Mekanik) papan partikel dari limbah industri mebel dan kusen. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam pemanfaatan limbah industri kayu (industri mebel dan kusen) yang selama ini belum maksimal bahkan hanya dijadikan sampah saja.

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### **a. Limbah industri mebel**

Partikel yang digunakan dari jenis kayu yang digunakan dari jenis kayu Tembesu (*Frageaea fragrans* Roxb) berbentuk *shaving* (kikisan) yang dihasilkan dari alat ketam atau alat potong yang digunakan dalam pengerjaan kayu dan serbuk gergajian yang dihasilkan dari mesin potong (Gambar 1).



**A**



**B**

Gambar 1. Bahan Baku Papan Partikel dari Kayu Tembesu; A. Serbuk Kayu dan B.

*Shaving*

b. Perekat

Perekat yang digunakan adalah perekat thermosething, yaitu phenol formaldehida. Perekat tersebut diperoleh dari PT. Sola Grasia. Berat perekat yang digunakan 10% dari berat partikel.

c. Minyak Pelumas

Minyak pelumas yang digunakan dari minyak nabati, dengan tujuan mencegah lengketnya papan partikel dengan alat kempa.

Peralatan yang digunakan adalah alat kempa manual hidrolik, timbangan, plat besi dengan tebal 1,2 cm, aluminium foil, kalifer, holder/ cetakan besi *Universal Testing Machine*, alat tulis, dan lain-lain.

3.3. Metoda penelitian

3.3.1. Pembuatan papan partikel

1. Persiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan adalah limbah kayu Tembesu berupa *shaving* dan serbuk kayu gergajian. Sebelum dilakukan pembuatan papan, kadar air masing-masing bahan baku dikeringkan sampai  $KA \pm 10\%$ . Kebutuhan akan bahan baku yang digunakan dihitung berdasarkan papan yang dihasilkan yaitu

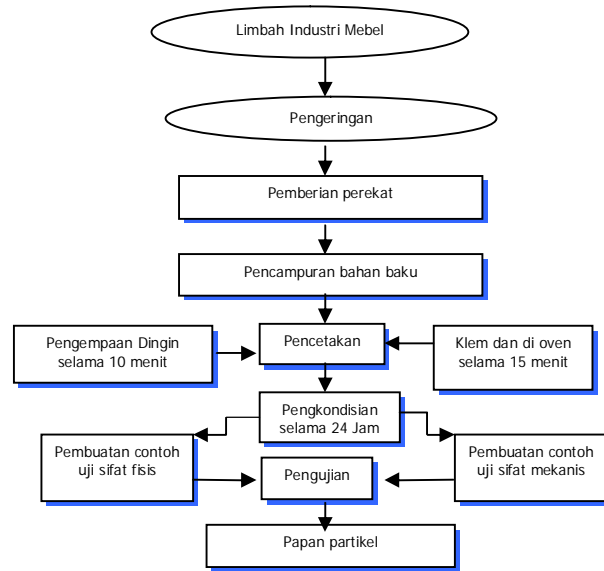
a. Ukuran papan yang akan dibuat adalah (15 x 15 x 1) cm

b. Kerapatan papan partikel yang dibuat sebesar  $0,7 \text{ g/cm}^3$

c. Perekat yang digunakan Phenol Formaldehida (PF) sebanyak 10% dari jumlah berat partikel.

2. Proses pembuatan papan partikel

Untuk lebih jelasnya skema pembuatan papan partikel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan papan partikel konvensional

### 3.3.2. Pembuatan contoh uji

#### 3.3.2. Pembuatan Contoh Uji

Papan partikel yang dihasilkan kemudian dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan sesuai dengan Standar Nasional (SNI) 07-2105-1996. Parameter yang diuji adalah Sifat Fisis (kadar air, kerapatan, pengembangan tebal, daya serap air), pengujian sifat mekanis (Keteguhan Patah (*Modulus Of Rupture – MOR*), Keteguhan lentur (*Modulus of Elasticity- MOE*)).

Ukuran contoh uji untuk pengujian sifat fisik dan sifat mekanik dapat dilihat pada gambar 3.

### 3.3.3. Prosedur Pengujian papan partikel

#### a. Pengujian Sifat Fisis Papan Partikel

Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 07-2105-1996).

- Kadar Air (KA)
- Kerapatan
- Pengembangan Tebal
- Daya Serap Air

b. Pengujian Sifat Mekanis Keteguhan Lentur Statis Papan Partikel mengacu pada SNI 07-2105-1996).

- Keteguhan Patah (*Modulus Of Rupture – MOR*)
- Keteguhan lentur (*Modulus of Elasticity- MOE*)

#### Analisis Data

Data hasil penelitian dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 07-2105-1996 dan diuraikan secara deskriptif.



Gambar 3. Pola pengambilan contoh uji sifat fisis dan mekanis papan partikel menurut bentuk dan ukuran contoh uji

Keterangan :

A. Pengujian sifat mekanis (15 x 5 x1 cm)

B. Contoh uji kadar air dan kerapatan (5 x 5 x1 cm)

C. Contoh uji daya serap air dan pengembangan tebal (5 x 5 x 1 cm)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Papan partikel (*Particleboard*) merupakan salah satu produk yang diharapkan dapat sebagai pengganti fungsi kayu utuh yang keberadaannya semakin berkurang. Dalam penggunaannya, papan partikel memiliki kriteria mutu tertentu yang meliputi sejumlah sifat dari produknya, yaitu sifat fisis dan mekanis. Sifat fisis adalah sifat papan partikel yang banyak ditentukan oleh partikel pembentuknya, sedangkan sifat mekanis adalah sifat yang berhubungan dengan kekuatan papan partikel untuk menahan beban yang bekerja padanya yang cenderung untuk

mengubah bentuk dan ukuran papan partikel (Haygreen & Bowyer, 1993).

Dalam penelitian ini dibahas sifat-sifat dari papan partikel yang meliputi pengujian beberapa sifat fisis papan partikel (uji kerapatan, kadar air, pengembangan tebal dan penyerapan air) dan sifat mekanik papan partikel yang diuji meliputi keteguhan lentur (meliputi modulus patah dan modulus elastisitas).

### Sifat Fisis Papan Partikel Kerapatan (*Density*)

Dari hasil pengujian ditunjukkan bahwa nilai rata-rata kerapatan untuk papan partikel berupa serbuk kayu sebesar 0,42 dan papan partikel dari *shaving* sebesar 0,50 %. Dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia dan FAO, kerapatan papan partikel dari

bahan baku *shaving* telah memenuhi standar minimal dari SNI dan FAO, yaitu 0,5 dan 0,4 kg/cm<sup>3</sup>. Sedangkan untuk kerapatan papan partikel dari bahan baku serbuk kayu gergajian hanya memenuhi standar FAO.

Dari hasil pengujian diatas ditunjukkan bahwa bentuk bahan baku mempengaruhi kerapatan akhir dari papan partikel yang dihasilkan. Semakin besar bentuk bahan baku papan partikel, maka kerapatan papan partikel tersebut semakin baik. Hal tersebut dikarenakan semakin besar bidang partikel yang digunakan, maka bidang rekat antar partikel akan semakin luas (Yusram, 2001).

Kecilnya nilai kerapatan dari kerapatan yang diharapkan yaitu 0,7 kg/cm<sup>3</sup> sesuai perhitungan bahan baku, dimungkinkan pada saat proses pemanasan klem yang digunakan memuai sehingga mengurangi kekuatan tekanan plat besi yang digunakan.

#### **Kadar Air, Pengembangan Tebal dan Daya Serap Air**

Hasil pengujian selengkapny dapat dilihat pada gambar 4. Nilai rata-rata kadar air untuk papan partikel dari limbah kayu Tembesu (*Fragraea fragrans* Roxb) berupa serbuk kayu gergajian sebesar 12,14% dan papan partikel dari *shaving* sebesar 9,18%.

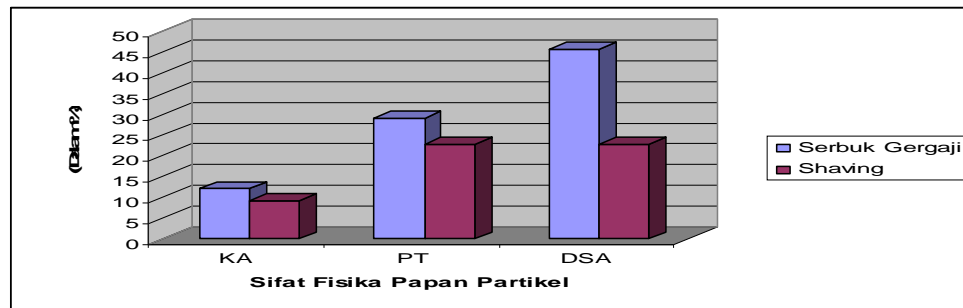
Dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia dan FAO, kadar air papan partikel dari bahan baku *shaving* dan serbuk kayu gergajian telah memenuhi standar minimal dari SNI yaitu maks 14%, sedangkan yang memenuhi standar FAO dengan kadar air maks 12%, hanya papan partikel dari bahan baku yang berbentuk *shaving*. Lebih rendahnya kadar air papan partikel dengan bentuk *shaving* dikarenakan papan partikel dari *shaving* lebih padat. Kadar air papan partikel akan semakin rendah dengan semakin rapatnya ikatan antar partikel, papan partikel yang dihasilkan dari *shaving* memiliki rongga antar partikel yang lebih sedikit dibanding papan partikel yang dibuat dari serbuk kayu. Kontak antara partikel semakin rapat menyebabkan uap air atau air akan sulit masuk ke dalam papan partikel (Widarmana 1977).

Kadar air papan partikel juga ditentukan oleh perekat, dan kadar air awal partikel, jumlah air dalam perekat dan jumlah air yang menguap selama proses pengempaan (Erwinsyah dan Darnoko, 2000 : 416).

Nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel sebesar 22,76% untuk papan partikel bahan baku *shaving* dan 29,22% untuk serbuk gergaji. Berdasarkan besaran nilai pengembangan

papan partikel, maka kedua jenis bahan baku yang digunakan untuk papan partikel tersebut, nilai pengembangan tebalnya tidak sesuai dengan SNI dan FAO, yaitu sebesar maks 12% dan 15%.

Papan partikel yang dihasilkan menunjukkan, semakin tinggi kerapatan dan semakin besarnya bentuk ukuran partikel maka sifat pengembangan tebalnya menurun.



Gambar 4. Perbandingan Nilai rata-rata Kadar Air (KA), Pengembangan Tebal (PT) dan Daya Serap Air (DSA) dari papan partikel dengan bahan baku Serbuk kayu gergajian dan *Shaving*

Sifat pengembangan tebal ini berkorelasi dengan sifat penyerapan air, dimana tingginya penyerapan air akan disertai dengan peningkatan pengembangan tebal. Pada papan partikel dengan kerapatan lebih tinggi air yang diserap lebih banyak dan hal ini akan mempengaruhi pengembangan volume partikelnya. Kestabilan dimensi papan partikel akan sangat tergantung pada kerataan penyebaran butir partikel pada saat pembentukan lembaran panil dan besarnya tekanan kempa. Kerataan partikel yang baik akan menghasilkan sifat muai, susut dan lenting yang jauh lebih baik dibanding sifat tersebut pada kayu utuhnya.

Nilai rata-rata besarnya penyerapan air untuk papan partikel

dengan bahan baku *shaving* 39,76% dan 45,90% pada tipe partikel serbuk gergaji tidak memenuhi standar FAO. Sedangkan dalam SNI tidak diatur nilai standar untuk penyerapan air.

Meningkatnya kerapatan dan mengecilnya ukuran partikel cenderung mengurangi daya serap air yang dihasilkan. Bentuk partikel yang digunakan sebagai bahan baku papan partikel mempengaruhi air yang dapat diserap oleh papan. Ukuran partikel yang lebih kecil akan menghasilkan papan partikel dengan kerapatan lebih rendah dibandingkan ukuran partikel yang lebih besar, selain itu juga didukung dengan semakin meningkatnya kerapatan papan partikel menyebabkan air akan sulit untuk masuk ke dalam rongga-rongga yang ada

didalam, karena memiliki pori yang lebih sedikit.

**Sifat Mekanis Papan Partikel**

Sifat mekanis dari papan partikel yang diuji hanya keteguhan lentur

statispapan partikel. Perbandingan nilaiketeguhan lentur statis papan partikel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan nilaiketeguhan lentur statis papan partikel

No.	Tipe Partikel	Keteguhan Patah (MOR) (kg/cm <sup>2</sup> )	Keteguhan Lentur (MOE) (kg/cm <sup>2</sup> )
1.	Serbuk	56,41	4764,74
		61,38	5246,84
		54,48	4967,84
2.	Rata-rata	57,42	4993,14
		86,48	9.366,56
		83,63	9.142,44
	Shaving	85,54	9.345,46
		85,22	9.284,82

**Keteguhan patah (MOR)**

Nilai keteguhan patah/MOR untuk papan partikel dengan bahan baku tipe *shaving* lebih besar dibandingkan papan partikel dengan menggunakan serbuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa papan partikel dari *shaving* lebih kuat. Besarnya nilai keteguhan patah antara untuk tipe bahan baku *shaving* sebesar 85,22 kg/cm<sup>2</sup> dan 57,42 kg/cm<sup>2</sup> pada tipe partikel serbuk gergaji. Keteguhan patah lebih disebabkan karena kemampatan antara partikel yang jauh lebih baik terjadi pada tingkat kerapian yang tinggi, selain proses pelaburan atau pencampuran perekat yang lebih baik bias mempengaruhi kekuatan papan partikel. Dibandingkan dengan SNI, papan partikel dari bahan baku *shaving* telah memenuhi standar minimal yaitu 80

kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan dibandingkan dengan standar yang dikeluarkan oleh FAO sebesar minimal 100 kg/cm<sup>2</sup>, papan partikel yang dibuat dari kedua bahan tersebut semuanya tidak memenuhi standar. Rendahnya nilai keteguhan patah bisa dikarenakan berkurangnya tekanan pada klam akibat pemuaian besi yang terjadi karena panas.

Besar kecilnya nilai keteguhan patah lebih disebabkan karena kepampatan antar partikel yang jauh lebih baik terjadi pada tingkat kerapian yang tinggi, selain itu bentuk partikel *shaving* lebih memungkinkan terlaburi oleh perekat lebih merata dibandingkan partikel dengan bentuk serbuk.

**Keteguhan lentur (MOE)**



Keteguhan lentur adalah kemampuan papan partikel untuk mempertahankan bentuk dan ukuran semula jika dikenakan gaya. Nilai keteguhan lentur yang dihasilkan untuk papan partikel dari bahan baku *shaving* sebesar 9.284,82 kg/cm<sup>2</sup> partikel *shaving* dan 4.993,14 kg/cm<sup>2</sup> papan partikel dari serbuk gergaji. Apabila dibandingkan dengan SNI dan FAO yang memiliki nilai standar untuk keteguhan lentur sebesar minimal 15.000 kg/cm<sup>2</sup> dan 10.000 kg/cm<sup>2</sup>, maka papan partikel yang dibuat dari kedua bahan tersebut seluruhnya tidak memenuhi standar. Hasil selengkapnya Dapat dilihat pada Lampiran 2. Partikel tipe *shaving* lebih baik dibandingkan dengan tipe serbuk kayu gergajian dikarenakan tipe partikel *shaving* ini mempunyai tipe panjang dan luas lebih besar dari tipe serbuk gergaji. Menurut Sutigno (1977), sama halnya dengan keteguhan patah, keteguhan lentur juga berkaitan dengan kerapatan dimana semakin tinggi kerapatan papan partikel yang dihasilkan akan semakin padat dan ruang kosong antara perekat dan partikel akan berkurang.

Dari hasil pengujian papan partikel ditunjukkan bahwa meningkatnya nilai keteguhan lentur sejalan dengan meningkatnya nilai kerapatan, diduga pada kerapatan papan partikel yang lebih

tinggi akan membuat jarak antar partikel semakin rapat sehingga akan meningkatkan kekuatan. Selain itu ukuran partikel yang lebih besar memiliki luas bidang serat yang lebih luas sehingga ikatan antar partikel menjadi lebih baik. Menurut Erwinsyah dan Darnoko (2000) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kerapatan menyebabkan semakin tinggi kemampuan papan untuk mempertahankan perubahan bentuk akibat beban yang diterima. Dengan kerapatan papan partikel dari *shaving* lebih besar maka papan partikel tersebut lebih kaku dengan kata lain keteguhan lenturnya lebih tinggi disbanding dengan papan partikel dari bahan baku tipe serbuk.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan 5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sifat fisik papan partikel, yaitu kadar air, kerapatan, pengembangan tebal dan daya serap air berturut-turut untuk papan partikel dari bahan baku tipe *shaving* sebesar 9,18%, 0,50, 22,76% dan 39,76%. Sedangkan nilai kadar air, kerapatan, pengembangan tebal dan daya serap air berturut-turut untuk papan partikel dari bahan baku

tipe serbuk kayu sebesar 12,14%, 0,42, 29,22% dan 45,90%.

2. Sifat keteguhan lentur statis yang meliputi keteguhan patah (MOR) dan kelenturan (MOE) untuk papan partikel dari bahan baku tipe *shaving* sebesar 85,22 kg/cm<sup>2</sup> dan 9.284,82 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk papan partikel dari bahan baku tipe serbuk kayu sebesar 57,42 kg/cm<sup>2</sup> dan 4993,14 kg/cm<sup>2</sup>.
3. Apabila dibandingkan dengan setandar yang ada, papan partikel yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata dibawah Standar Nasional Indonesia dan FAO. Dari yang ada, penggunaan papan partikel ini dapat dipakai untuk bahan-bahan yang tidak memerlukan kekuatan tinggi seperti penyerap suara dan mainan anak-anak.

#### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang sifat mekanik selengkapnya dan pengaruh penggunaan perekat pada papan partikel.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 1983. Standar papan partikel datar. SII 0797-83. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Dewan Standardisasi Nasional Jakarta. 1996. Mutu papan partikel. SNI 07-2105-1996.
- John, G., Haygreen. & Jim, L., Bowyer. 1982. Forest Product and Wood Science, an Introduction.
- Lee, A.W.C. & Chung, Y., Hse. 1998. Efaluation of Cemen – Exelsior Boart Made from Yello – Poplar and Sweetgum.in Adhesive Technology and Bonded Tropical Wood Product. Taiwan Forestry Research Institut Taipe, Taiwan.
- Yusram, M. 2000. Penggunaan Limbah Plastik Sebagai Komponen Bahan Baku Partikel.
- Rozikan, A. 2005. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Semen Pada Berbagai Tipe Partikel Limbah Kayu. Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. Jurusan Teknologi Hasil Hutan (Skripsi tidak dipublikasikan).
- Sulaiman, R. 2006. Ketahanan Komposit Serbuk Kayu-Limbah Plastik Polypropilena Terhadap Serangan Rayap Kayu Kering *Cryptotermes Cynocephalus*.
- Sutigno, P. 1994. Teknologi papan partikel datar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Bogor.