

# KUALITAS PAPAN PARTIKEL DARI CAMPURAN AMPAS TEBU DAN PARTIKEL MAHONI DENGAN BERBAGAI VARIASI KADAR PEREKAT PHENOL FORMALDEHIDA

*Particle Board Quality Made from Composition of Bagasse and Mahogany's Particles with Phenol Formaldehyde Adhesives Variations.*

Ivan Mikael<sup>1</sup>, Rudi Hartono<sup>2</sup>, Tito Sucipto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tri Dharma Ujung Kampus USU Medan 20155

(\*Penulis Korespondensi, E-mail: ivmikael@gmail.com)

<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Medan

## Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of variations in the composition of bagasse and mahogany's particle with phenol formaldehyde adhesive variation levels on quality particle board also to determine the best treatment. The dimension of sample test was 25x25x1 cm with a density target of 0.7 g/cm<sup>3</sup>. The composition between bagasse and mahogany's particle were 60:40, 70:30, and 80:20. While for the PF adhesive level were 10%, 12.5%, and 15%. The results showed that density, moisture content, water absorption for 2 hours and 24 hours, thickness swelling for 2 hours and 24 hours, MOE, MOR, and IB were 0.57-0.64 g/cm<sup>3</sup>, 8.40-12.64%, 29.44-91.41% and 55.50-123.28%, 5.68-18.33% and 10.26-32.34%, 3893-9475 kg/cm<sup>2</sup>, 51.88-106.23 kg/cm<sup>2</sup>, and 0.49-0.71 kg/cm<sup>2</sup>. Statistical analysis in this research used factorial randomized completed design and the results were compared with JIS A 5908-2003 standard. The result showed that some of the test on particle board not fulfilled the standard, such as internal bond and MOE. However, all of density and moisture content had fulfilled the standard. Thickness swelling test on particle board composition of 80:20 and adhesive content of 15% had fulfilled standard. MOR test on particle board composition of 80:20 and adhesive content of 10% as well as composition of 60:40 and adhesive content of 12.5% had fulfilled standard. The best result of treatment from this research was a particle board made from composition of 80:20 and 10% levels of PF adhesive.

Keywords: particleboard, bagasse, mahogany, adhesive content, phenol formaldehyde.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tebu merupakan salah satu komoditi pertanian yang ada di Indonesia. Pada tahun 2012, luas areal perkebunan di nusantara seluas 451.255 ha dengan produksi tebu sebanyak 2.591.687 ton. Produktivitas tebu pada tahun 2012 adalah sebanyak 5.770 kg/ha (Kementerian Pertanian, 2012). Pengolahan tebu menjadi gula menghasilkan ampas tebu sebesar 40% dari berat tebu. Jadi, apabila per tahunnya dihasilkan 2,5 juta ton tebu maka dihasilkan sekitar 1 juta ton ampas tebu yang harus dioptimalkan.

Potensi ampas tebu yang sangat besar ini harus dimanfaatkan seoptimal mungkin. Salah satunya adalah sebagai bahan baku pembuatan papan partikel. Menurut Maloney (1993) papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlisnoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat atau bahan pengikat lain kemudian dikempa panas. Dibandingkan dengan kayu asalnya, papan partikel mempunyai beberapa kelebihan diantaranya yaitu papan partikel bebas mata kayu, ukuran dan kerapatannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tebal dan kerapatannya seragam serta mudah dikerjakan, mempunyai sifat isotropis, kemudian sifat dan kualitasnya dapat diatur.

Pembuatan papan partikel berbahan baku ampas tebu telah dilakukan oleh Iswanto *et al.* (2009) dan Arsyad (2009). Secara umum nilai hasil penelitian

belum memenuhi standar JIS A 5908-2003, yaitu nilai modulus of elasticity (MOE).

Upaya untuk meningkatkan sifat mekanis ampas tebu dapat dilakukan dengan cara menggabungkan partikel ampas tebu dengan partikel kayu berkerapatan tinggi, seperti kayu mahoni. Menurut Martawijaya *et al.* (2005) kayu mahoni memiliki berat jenis 0,64 dengan kelas kuat II-III. Penggabungan partikel ampas tebu dengan mahoni diharapkan akan memperbaiki sifat mekanis papan partikel yang dihasilkan.

Menurut Haygreen dan Bowyer (1996) contoh perekat buatan yang sering digunakan adalah perekat isosianat (MDI), phenol formaldehida (PF) dan urea formaldehida (UF). PF memiliki kelebihan yaitu sifat perekatan yang baik, tahan terhadap cuaca, tahan terhadap temperatur yang tinggi, dan tahan terhadap bahan kimia seperti minyak. Penambahan kadar perekat yang berbeda akan menghasilkan kualitas papan yang berbeda. Penambahan perekat dalam jumlah yang banyak akan menghasilkan papan partikel dengan kualitas yang semakin baik, sementara dengan kadar perekat yang terlalu sedikit akan mengurangi kualitas papan partikel.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul "Kualitas Papan Partikel dari Campuran Ampas Tebu dan Kayu Mahoni dengan Berbagai Variasi Kadar Perekat Phenol Formaldehida". Diharapkan pada pembuatan papan partikel dengan variasi campuran ampas tebu dan kayu mahoni, serta kadar perekat PF ini dapat meningkatkan sifat-sifat

papan partikel sehingga memenuhi standar JIS A 5908-2003.

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis pengaruh variasi kadar perekat phenol formaldehida dan komposisi partikel ampas tebu-serbuk mahoni terhadap kualitas papan partikel.
2. Menentukan komposisi partikel ampas tebu-partikel mahoni dan variasi kadar perekat phenol formaldehida terbaik dalam pembuatan papan partikel.

### Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan pemanfaatan ampas tebu dalam pengembangan teknologi pembuatan papan partikel.

### Hipotesis

Variasi campuran ampas tebu dan kayu mahoni serta kadar perekat PF berpengaruh nyata terhadap sifat fisis dan mekanis papan partikel yang dihasilkan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2014 di Workshop Teknologi Hasil Hutan, Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara untuk membuat papan partikel dari ampas tebu. Pengujian sifat fisis dan mekanis dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Program Studi Kehutanan USU.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kempa panas, oven, timbangan elektrik, plat besi berukuran 25 cm x 25 cm x 1 cm, kertas teflon, kertas label, kantung plastik, kaliper, parang, termometer, tabung reaksi, kamera digital, kalkulator, alat tulis, dan UTM (*Universal Testing Machine*). Sedangkan bahan yang digunakan adalah ampas tebu (*Saccharum officinarum* L.), serbuk gergajian kayu mahoni (*Swietenia sp.*) dan perekat PF.

### Prosedur Penelitian

1. Persiapan bahan baku  
Persiapan bahan baku dilakukan dengan mengambil ampas tebu dari para penjual es tebu sedangkan partikel mahoni diperoleh dari penggergajian kayu yang berada di sekitar Medan Tuntungan.
2. Pengolahan bahan baku  
Ampas tebu yang sudah dijemur kemudian digiling dengan mesin sehingga didapatkan serat-serat tunggal sedangkan partikel mahoni yang diperoleh tidak perlu dihaluskan lagi.
3. Penyaringan  
Penyaringan partikel ampas tebu dan juga partikel mahoni dilakukan secara manual bertujuan untuk menghomogenkan bahan baku.

4. Pengovenan  
Pengovenan dilakukan selama 48 jam dengan suhu 80 °C, sampai kadar air pada partikel ampas tebu dan partikel mahoni mencapai ±5%.
5. Pencampuran (*blending*)  
Kedua jenis partikel dicampurkan dengan perekat PF dengan kadar perekatnya adalah 10%, 12,5%, 15% yang mengacu pada penelitian Trihusada (2000). Perbandingan partikel ampas tebu dan partikel mahoni adalah 60:40, 70:30, 80:20 yang mengacu pada penelitian Iswanto *et al.* (2012).
6. Pembentukan lembaran  
Partikel yang telah dicampur dengan perekat dimasukkan ke dalam pencetakan lembaran. Pembentukan lembaran dilakukan dengan menggunakan alat pencetak lembaran ukuran 25 cm x 25 cm x 1 cm dengan kerapatan 0,7 g/cm<sup>3</sup>.
7. Pengempaan panas (*hot pressing*)  
Pengempaan panas dilakukan dengan menggunakan alat kempa panas (*hot press*). Tekanan kempanya adalah 25 kgf/cm<sup>2</sup>. Suhu yang digunakan adalah 150°C, dalam waktu 10 menit yang mengacu pada Sembiring (2013).
8. Pengkondisian (*conditioning*)  
Pengkondisian selama 14 hari pada suhu kamar dilakukan untuk menyeragamkan kadar air papan komposit mencapai kesetimbangan dan menghilangkan tegangan sisa yang terbentuk selama proses pengempaan panas.
9. Pemotongan contoh uji  
Pemotongan contoh uji papan partikel yang telah mengalami *conditioning* kemudian dipotong sesuai dengan tujuan pengujian yang dilakukan. Ukuran contoh uji disesuaikan dengan standar pengujian JIS A 5908 (2003) tentang papan partikel.

### Pengujian Sifat Fisis Papan partikel

Pengujian ini meliputi pengujian kerapatan papan partikel, kadar air papan partikel, dan pengembangan tebal

#### a. Kerapatan

Pengujian kerapatan papan partikel dilakukan pada kondisi kering udara kemudian ditimbang beratnya (M) dengan contoh uji 10 cm x 10 cm. Selanjutnya diukur panjang rata-rata dengan dua titik pengukuran, dan arah lebar dua titik pengukuran dan tebalnya dengan empat titik pengukuran untuk menentukan volume contoh uji (V). Nilai kerapatan papan partikel dihitung dengan rumus:

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Keterangan:

- $\rho$  = kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)  
M = berat contoh uji kering udara (g)  
V = volume contoh uji kering udara (cm<sup>3</sup>)

b. Kadar air

Contoh uji ukuran 10 cm x 10 cm yang digunakan adalah bekas contoh uji kerapatan. Contoh uji terlebih dahulu ditimbang untuk memperoleh berat awal (BA), kemudian dioven pada suhu  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Contoh uji didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kering oven (BKO) Nilai kadar air dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{KA} (\%) = \frac{\text{BA} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100 \%$$

Keterangan

KA = kadar air (%)  
BA = berat awal (g)  
BKO = berat kering oven (g)

c. Daya Serap Air

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm. Perhitungan daya serap air didasarkan pada selisih berat sebelum ( $B_1$ ) dan berat setelah perendaman ( $B_2$ ) dengan air dingin selama 2 jam kemudian diukur pengembangan tebal contoh uji, dan selama 24 jam kemudian diukur pengembangan tebal contoh uji. Nilai daya serap air dihitung dengan rumus:

$$\text{DSA} = \frac{B_2 - B_1}{B_1} \times 100\%$$

Keterangan:

DSA = daya serap air (%)  
 $B_1$  = berat sebelum perendaman (g)  
 $B_2$  = berat setelah perendaman (g)

d. Pengembangan Tebal

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm. Perhitungan pengembangan tebal didasarkan pada selisih tebal sebelum ( $T_1$ ) dan setelah perendaman ( $T_2$ ) dengan air dingin selama 2 jam kemudian diukur pengembangan tebal contoh uji, dan selama 24 jam kemudian diukur pengembangan tebal contoh uji. Nilai pengembangan tebal dihitung dengan rumus:

$$\text{TS} (\%) = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100\%$$

Keterangan:

TS = pengembangan tebal (%)  
 $T_1$  = tebal sebelum perendaman (g)  
 $T_2$  = tebal setelah perendaman (g)

**Pengujian Sifat Mekanis Papan Partikel**

a. MOE (*Modulus of Elasticity*) dan MOR (*Modulus of Rupture*)

Pengujian MOE dilakukan bersama-sama dengan pengujian MOR dengan pengujian 20 cm x 5 cm pada kondisi kering udara dibentangkan dengan pembebanan dilakukan di tengah-tengah jarak sangga. Kecepatan pembebanan sebesar 10 mm/menit yang selanjutnya diukur besarnya beban yang dapat ditahan oleh contoh uji tersebut sampai batas proporsi.

Nilai MOE dan MOR dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{MOE} = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta ybh^3} \qquad \text{MOR} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Keterangan :

MOE = modulus of elasticity (kg/cm<sup>2</sup>)  
MOR = modulus of rupture (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\Delta P$  = perubahan beban yang digunakan (kg)  
P = beban maksimum (kgf)  
l = jarak sangga (16 cm)  
L = panjang contoh uji (cm)  
 $\Delta y$  = perubahan defleksi setiap perubahan beban (cm)  
b = lebar contoh uji (cm)  
h = tebal contoh uji (cm)

b. Keteguhan rekat internal

Contoh uji ukuran 5 cm x 5 cm terlebih dahulu diukur dimensi panjang dan lebar untuk mendapatkan luas permukaannya, kemudian contoh uji direkatkan pada dua buah blok besi dengan perekat epoksi dan dibiarkan mengering selama 24.

$$\text{IB} = \frac{P_{\text{max}}}{A}$$

$$A = P \times L$$

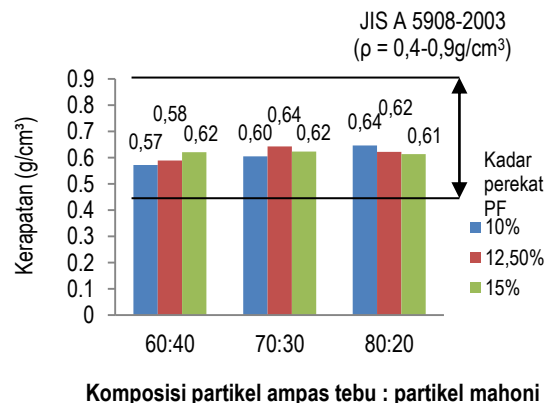
Keterangan:

IB = keteguhan rekat internal (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $P_{\text{max}}$  = beban maksimum yang bekerja (kg)  
A = luas contoh uji  
P = panjang contoh uji  
L = lebar contoh uji

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Sifat Fisis Papan Partikel Ampas Tebu Kerapatan**

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa nilai rata-rata dari kerapatan papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 0,57-0,64 g/cm<sup>3</sup>, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 0,61 g/cm<sup>3</sup>. Hasil rata-rata kerapatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata kerapatan papan partikel

Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai kerapatan terendah papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 10% dan komposisi 60:40 dengan

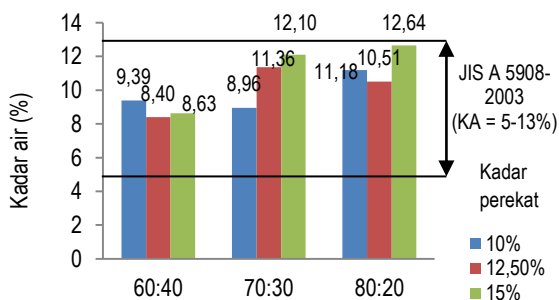
kerapatan 0,57 g/cm<sup>3</sup>. Sedangkan nilai kerapatan tertinggi papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 10% dan komposisi 80:20 dengan kerapatan 0,64 g/cm<sup>3</sup> serta kadar perekat 12,5% dan komposisi 70:30 yaitu senilai 0,64 g/cm<sup>3</sup>.

Nilai kerapatan bervariasi dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan *spring back* yang terjadi pada tiap komposisi bahan baku yang dapat menyebabkan pengurangan kerapatan. Hadi (1998) *Spring-back* merupakan penambahan tebal papan partikel setelah proses siklus yang terjadi karena adanya usaha dari papan partikel tersebut untuk melepaskan tegangan yang tersisa didalamnya yang diakibatkan oleh pemberian tekanan berupa pengempaan panas pada saat pembuatan papan

Semakin tingginya kadar perekat maka ikatan antar partikel akan semakin meningkat dan akan menambah massa bahan baku yang berpengaruh pada meningkatnya kerapatan papan partikel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sulastiningsih *et al.* (2006) dalam Sirait (2012) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar perekat, maka semakin tinggi kerapatan papan partikel.

### Kadar Air

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa nilai rata-rata dari kadar air papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 8,40-12,64% dengan rata-rata keseluruhan sebesar 10,35%. Hasil rata-rata kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.



Komposisi partikel ampas tebu : partikel mahoni

Gambar 2. Grafik rata-rata kadar air papan partikel

Pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai kadar air terendah papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 60:40 yaitu 8,40%. Sedangkan nilai kadar air tertinggi papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 15% dan komposisi 80:20 yaitu 12,64%.

Perbedaan komposisi dari bahan baku yang digunakan juga mempengaruhi kadar air papan partikel. Secara umum dapat dilihat dari Gambar 2 bahwa penambahan ampas tebu meningkatkan kadar air. Hal ini dikarenakan oleh sifat higroskopis ampas tebu. Haygreen dan Bowyer (1996) tingginya nilai kadar air disebabkan sifat papan partikel yang bersifat higroskopis karena mengandung lignin dan selulosa.

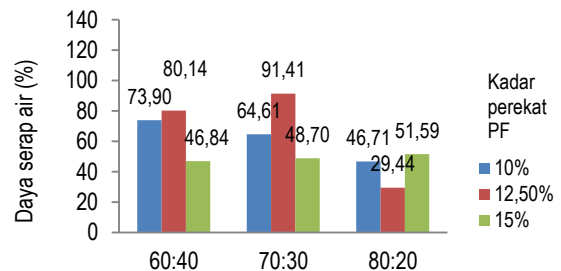
Semua bahan mengandung lignin dan selulosa sangat mudah menyerap dan melepaskan air (higroskopis) dan selain bahan baku yang berpengaruh terhadap tingginya kadar air papan, penggunaan perekat cair juga dapat meningkatkan kadar air 4% – 6%.

Kadar air papan partikel diduga juga dipengaruhi oleh kadar air bahan baku. Dalam penelitian ini kadar air bahan baku ampas tebu yang diperoleh adalah sebesar 5%, sedangkan untuk serbuk kayu mahoni adalah 8%. Semakin tinggi kadar air bahan baku maka semakin tinggi kadar air papan partikel yang dihasilkan, karena pada saat proses pengempaan tidak semua uap air dapat dikeluarkan dari dalam papan.

Selain komposisi ampas tebu dan partikel mahoni, terlihat pula pengaruh kadar perekat terhadap kadar air papan partikel ampas tebu yang dihasilkan. Penambahan kadar perekat dapat meningkatkan kadar air dari papan partikel. Haygreen dan Bowyer (1996) menjelaskan, apabila dalam pembuatan papan partikel menggunakan jenis perekat cair, maka partikel yang digunakan harus dalam kondisi kering (2%-5%), karena dengan ditamapkannya perekat kadar air akan bertambah 4%-6%.

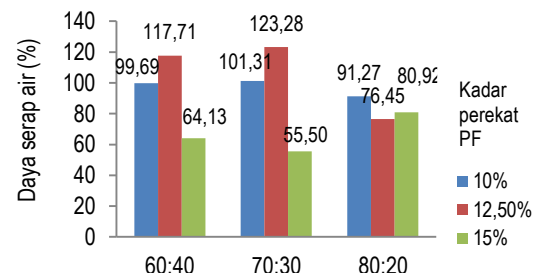
### Daya Serap Air

Dalam penelitian ini dilakukan perendaman untuk pengujian daya serap air selama 2 jam dan 24 jam. Nilai rata-rata hasil pengujian daya serap air untuk perendaman 2 jam berkisar antara 29,44-91,41% dengan rata-rata 59,26% sedangkan untuk perendaman 24 jam berkisar antara 55,50-123,28% dengan rata-rata 90,03%. Hasil rata-rata daya serap air dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Komposisi partikel ampas tebu : partikel mahoni

Gambar 3. Nilai rata-rata daya serap air papan partikel pada perendaman 2 jam



Komposisi partikel ampas tebu : partikel mahoni

Gambar 4. Nilai rata-rata daya serap air papan partikel pada perendaman 24 jam

Pada Gambar 3 terlihat bahwa nilai daya serap air terendah pada perendaman 2 jam terdapat pada papan dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 80:20 yaitu 29,44%. Sedangkan nilai daya serap air tertinggi terdapat pada papan dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 70:30 yaitu 91,41%.

Pada Gambar 4 terlihat bahwa nilai daya serap air terendah pada perendaman 24 jam terdapat pada papan dengan kadar perekat 15% dan komposisi 70:30 yaitu 55,50%. Sedangkan nilai daya serap air tertinggi terdapat pada papan dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 70:30 yaitu 123,28%.

Pada Gambar 3 dan Gambar 4 terlihat bahwa daya serap air meningkat seiring dengan lama perendaman. Hal ini disebabkan oleh sifat higroskopis bahan baku yang mudah menyerap dan melepaskan air tergantung pada kondisi disekitarnya. Haygreen dan Bowyer (1996) menyatakan tingginya nilai kadar air disebabkan sifat papan partikel yang bersifat higroskopis karena mengandung lignin dan selulosa. Semua bahan yang mengandung lignin dan selulosa saat mudah menyerap dan melepaskan air.

Secara umum, peningkatan daya serap air diiringi oleh penambahan ampas tebu. Besarnya nilai daya serap air yang dihasilkan diduga dipengaruhi oleh masih banyaknya empulur (*pith*) yang ada pada ampas tebu. Menurut Lengal (1999) dalam Alghiffari (2008), *pith* merupakan bahan penyerap air dan beratnya dapat bertambah tujuh kali lipat dari beratnya sendiri di dalam air.

Penggunaan jenis perekat dapat mengurangi penyerapan air. Perekat PF lebih tahan dari pada perekat UF. Menurut Haygreen dan Bowyer (1996) ada beberapa bahan aditif yang dapat ditambahkan pada papan komposit dan yang paling banyak digunakan adalah wax. Penambahan bahan aditif dapat meningkatkan tingkat resistensi papan partikel terhadap serangan air. Peningkatan kadar perekat cenderung dapat mengurangi penyerapan air pada papan partikel

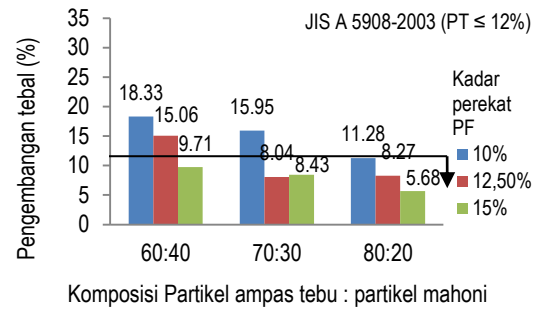
### Pengembangan Tebal

Nilai hasil pengujian pengembangan tebal untuk perendaman 2 jam berkisar antara 5,68-18,33% dengan rata-rata 11,20% sedangkan untuk perendaman 24 jam berkisar antara 10,26-32,34% dengan rata-rata 17,03%. Hasil rata-rata pengembangan tebal dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.

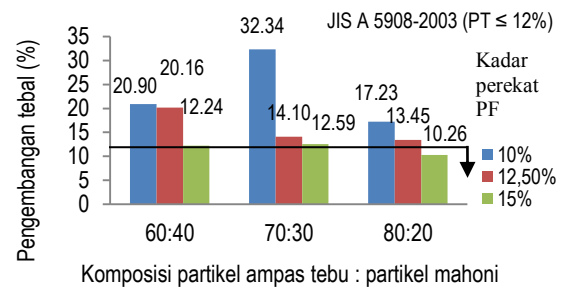
Pada Gambar 5 terlihat bahwa nilai pengembangan tebal terendah pada perendaman 2 jam terdapat pada papan dengan kadar perekat 15% dan komposisi 80:20 yaitu 5,68% sedangkan nilai pengembangan tebal tertinggi terdapat pada papan dengan kadar perekat 10% dan komposisi 60:40 yaitu 18,33%.

Pada Gambar 6 terlihat bahwa nilai pengembangan tebal terendah pada perendaman 24 jam terdapat pada papan dengan kadar perekat 15% dan komposisi 80:20 yaitu 10,26%. Sedangkan nilai pengembangan tebal tertinggi terdapat pada papan

dengan kadar perekat 10% dan komposisi 70:30 yaitu 32,34%.



Gambar 5. Nilai rata-rata PT papan partikel pada perendaman 2 jam



Gambar 6. Nilai rata-rata PT papan partikel pada perendaman 24 jam

Dilihat dari Gambar 5 dan 6 pengembangan tebal semakin menurun jika semakin banyak perekat. Pengembangan tebal semakin menurun jika semakin banyak perekat. Hal ini diduga disebabkan oleh ikatan antar partikel membuat papan menjadi lebih rapat dengan penambahan kadar perekat sehingga air yang masuk ke dalam papan menjadi lebih sedikit dan pengembangan tebalnya menjadi menurun. Haygreen dan Bowyer (1996) menerangkan bahwa semakin banyak perekat yang digunakan dalam pembuatan papan maka dimensi papan yang dihasilkan akan semakin stabil.

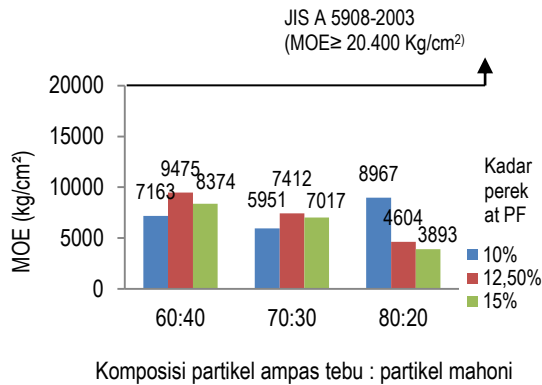
Perbandingan komposisi bahan baku dapat mempengaruhi pengembangan tebal. Secara umum, peningkatan pengembangan tebal diiringi oleh penambahan ampas tebu. Banyaknya empulur yang dikandung oleh ampas tebu membuat penyerapan air semakin banyak. Pengembangan tebal dan daya serap air saling berpengaruh. Tingginya penyerapan air oleh papan partikel maka tinggi juga pengembangan tebal papan partikel tersebut.

Pengembangan tebal semakin meningkat seiring dengan lamanya perendaman. Lamanya perendaman menyebabkan banyaknya air yang diserap oleh papan partikel. Hal ini disebabkan karena sifat higroskopis bahan baku tersebut.

**Sifat Mekanis Papan Partikel Ampas Tebu**  
**Keteguhan Lentur atau Modulus of Elasticity (MOE)**

Nilai hasil pengujian MOE berkisar antara 3.893-9.475 kg/cm<sup>2</sup> dengan rata-rata 6.984 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil rata-rata MOE dapat dilihat pada Gambar 7.

Pada Gambar 7 terlihat bahwa nilai MOE terendah papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 15% dan komposisi 80:20 yaitu 3.893 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai MOE tertinggi terdapat pada papan dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 60:40 yaitu 9.475 kg/cm<sup>2</sup>.



Gambar 7. Nilai rata-rata MOE papan partikel

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa semua papan partikel yang dihasilkan tidak memenuhi standar JIS A 5.908-2.003 yang mensyaratkan nilai MOE papan partikel yaitu minimum 20.400 kg/cm<sup>2</sup>. Komposisi ampas tebu dan partikel mahoni mempengaruhi nilai MOE yang dihasilkan.

Secara umum, penambahan ampas tebu menurunkan nilai MOE yang dihasilkan. Hal ini diduga karena pada ampas tebu banyak terdapat gabus (pith). Hesh (1973) dalam Muharam (1995) menyatakan bahwa *pith* merupakan bahan yang berupa spons yang bersifat tidak memberikan kekuatan oleh karena itu bila dalam pembuatan papan partikel, pith diikutsertakan maka akan menghasilkan kekuatan yang rendah dan memerlukan banyak perekat.

Secara umum, penambahan kadar perekat meningkatkan nilai MOE papan partikel yang dihasilkan. Hal ini diduga karena semakin banyak perekat yang ditambahkan, maka massa yang dihasilkan akan semakin besar, sehingga berpengaruh pada kerapatan papan. Maloney (1993) menyebutkan bahwa kerapatan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi sifat mekanis papan partikel. Jadi semakin banyak perekat yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai MOE yang dihasilkan.

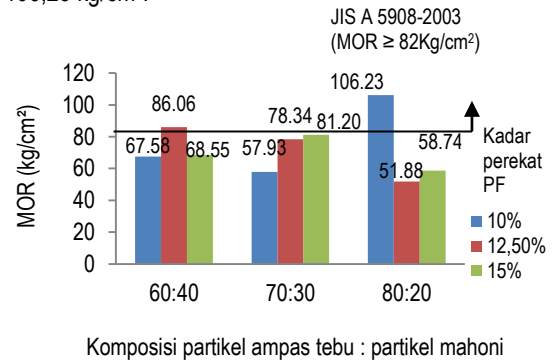
**Keteguhan Patah atau Modulus of Rupture (MOR)**

Nilai hasil pengujian MOR berkisar antara 51,88-106,23kg/cm<sup>2</sup> dengan rata-rata 72,94 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil rata-rata MOR dapat dilihat pada Gambar 8.

Pada Gambar 8 terlihat bahwa nilai MOR terendah papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 10% dan komposisi 80:20 yaitu 51,88

kg/cm<sup>2</sup> sedangkan nilai MOR tertinggi terdapat pada papan dengan kadar perekat 10% dan komposisi 80:20 yaitu 106,23 Kg/cm<sup>2</sup>.

Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keteguhan patah papan partikel yang dihasilkan sebagian besar belum memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai keteguhan patah papan partikel minimal 82 kg/cm<sup>2</sup>. Hanya terdapat 2 buah papan yang memenuhi standar yaitu papan partikel dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 60:40 sebesar 86,06 kg/cm<sup>2</sup> serta papan partikel dengan kadar perekat 10% dan komposisi 80:20 sebesar 106,23 kg/cm<sup>2</sup>.



Gambar 8. Nilai rata-rata MOR papan partikel

Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keteguhan patah papan partikel yang dihasilkan sebagian besar belum memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai keteguhan patah papan partikel minimal 82 kg/cm<sup>2</sup>. Hanya terdapat 2 buah papan yang memenuhi standar yaitu papan partikel dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 60:40 sebesar 86,06 kg/cm<sup>2</sup> serta papan partikel dengan kadar perekat 10% dan komposisi 80:20 sebesar 106,23 kg/cm<sup>2</sup>.

Perbandingan komposisi menyebabkan terjadinya penurunan kerapatan papan partikel sehingga nilai MOR berkurang. Haygreen dan Bowyer (1996) menyatakan semakin tinggi kerapatan papan partikel yang dihasilkan maka sifat keteguhan patah papan partikel juga akan semakin tinggi.

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa secara umum penambahan kadar perekat meningkatkan nilai MOR papan partikel yang dihasilkan. Semakin banyak perekat maka ikatan antar serat semakin tinggi. Muharam (1995) mengemukakan bahwa semakin rapat dan semakin luasnya daerah kontak antar partikel akan menghasilkan kekuatan lembaran yang tinggi.

**Keteguhan Rekat Internal atau Internal Bond (IB)**

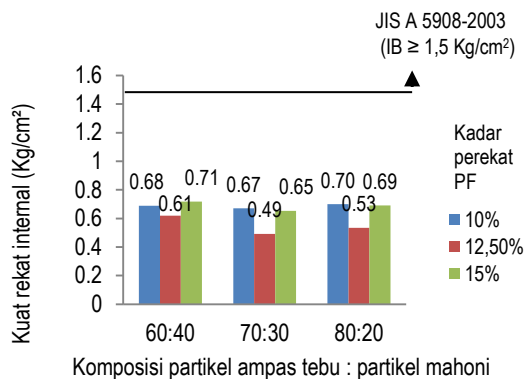
Nilai hasil pengujian IB berkisar antara 0,49-0,71 kg/cm<sup>2</sup> dengan rata-rata 0,64 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil rata-rata IB dapat dilihat pada Gambar 9.

Pada Gambar 9 terlihat bahwa nilai IB terendah papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 70:30 yaitu 0,49 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai IB tertinggi terdapat pada papan

dengan kadar perekat 15% dan komposisi 60:40 yaitu 0,71 Kg/cm<sup>2</sup>.

Pada Gambar 9 terlihat bahwa nilai IB terendah papan partikel terdapat pada papan dengan kadar perekat 12,5% dan komposisi 70:30 yaitu 0,49 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai IB tertinggi terdapat pada papan dengan kadar perekat 15% dan komposisi 60:40 yaitu 0,71 Kg/cm<sup>2</sup>.

Hal yang dapat mempengaruhi *internal bond* adalah ikatan antar partikel di dalam papan yang semakin kompak dengan bertambahnya kadar perekat sehingga keteguhan rekat papan menjadi semakin kuat. Haygreen dan Bowyer (1996) menyatakan bahwa ikatan internal merupakan ukuran tunggal tentang kualitas pembuatan suatu papan karena menunjukkan kekuatan ikatan antara partikel-partikel, sifat ikatan internal akan semakin tinggi dengan penambahan jumlah perekat yang akan digunakan dalam pembuatan papan.



Gambar 9. Nilai rata-rata IB papan partikel

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa banyaknya partikel mahoni yang diberikan meningkatkan *internal bond* pada papan partikel. Hal ini menunjukkan partikel mahoni mengandung lebih banyak serat daripada ampas tebu yang lebih banyak mengandung gabus. Prayitno dan Ringgar (2011) menyatakan bahwa *Internal bond* atau ikatan internal adalah ukuran tunggal terbaik tentang kualitas pembuatan suatu papan karena menunjukkan kekuatan ikatan antara partikel-partikel. Semakin seimbang (seragam) komposisi partikel yang digunakan, maka keteguhan *internal bonding*nya semakin baik. Kekuatan internal adalah suatu uji pengendalian kualitas yang penting karena menunjukkan kebaikan pencampurannya, pembentukannya, dan proses pengepresan papan partikel.

Nilai rata-rata keteguhan rekat internal papan yang dihasilkan belum memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai *internal bond* sebesar 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai IB yang rendah dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan baku. Hal ini dikarenakan perbedaan banyaknya bahan baku sehingga pemerataan tidak sama dan juga dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran partikelnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Variasi komposisi partikel ampas tebu-partikel mahoni yang digunakan berpengaruh nyata terhadap sifat mekanis yang dihasilkan, yaitu pada hasil pengujian MOE dan MOR. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap *internal bond* dan sifat fisis papan partikel yang dihasilkan.
2. Perlakuan yang terbaik dari penelitian ini adalah komposisi ampas tebu dan partikel mahoni 80:20 dengan kadar perekat 10%.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kualitas papan partikel dari ampas tebu, seperti mencampurnya dengan partikel kayu lain yang lebih baik dari mahoni.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, F. T. 2009. Pengaruh Proporsi Campuran Serbuk Kayu Gergajian Dan Ampas Tebu Terhadap Kualitas Papan Partikel Yang Dihasilkan. Skripsi. IPB. Bogor.
- Alghiffari AF. 2008. Pengaruh kadar resin perekat urea formaldehida terhadap sifat-sifat papan partikel dari ampas tebu. Skripsi. IPB. Bogor
- Hadi, Y. S. 1998. Pengaruh rendaman panas partikel kayu terhadap stabilitas dimensi papan partikel meranti merah. *Buletin Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Teknologi: II(1)*.
- Haygreen, J. G., Bowyer, J. L. 1996. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu (terjemahan Sujipto, A. H)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Iswanto, A. H., Coto, Z., Effendi, K. 2009. Pengaruh Perendaman Partikel Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Papan Partikel Dari Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Perennial*, 4(1) : 6-9
- Iswanto, A. H., F. Febrianto, Y. S. Hadi, S. Ruhendi, dan D. Hermawan. 2012. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Kulit Buah Jarak (*jatropha curcas*) Diperkuat Partikel Kayu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu*. 10: 103-111.
- [JAS] Japanese Agriculture Standar. 2003. JIS A 5908. *Japanese Standar Association Particleboard*. JIS. Japan.
- Kementerian Pertanian. 2012. [http:// ditjenbun.pertanian.go.id/statis-37](http://ditjenbun.pertanian.go.id/statis-37) produktivitas. Diakses tanggal 4 Mei 2014
- Maloney, T. M. 1993. *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Freeman Inc. San Francisco. USA.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana., K. Kadir., S. A. Prawira. 2005. Atlas Kayu Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Muharam, A. 1995. Pengaruh Ukuran Partikel dan Kerapatan Lembaran terhadap Sifat Fisis dan

- Mekanis Papan Partikel Ampas Tebu. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Prayitno, TA., Ringgar, PP. 2011. Pengaruh Komposisi Bahan dan Waktu Kempa Terhadap Sifat Papan Partikel Serutan Bambu Petung Berlapis Muka Partikel Feses Sapi.UGM.Yogyakarta.
- Sembiring, L. 2013. Pengaruh Ukuran Partikel dan Kadar Perekat terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Limbah Batang Kelapa Sawit dengan Perekat Phenol Formaldehida. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sirait, M. S., Setyawati, D., Rahmaniah, D. 2012. Sifat-Sifat Papan Komposit dari Sabut Kelapa, Limbah Plastik dan Perekat Urea Formaldehida. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Trihusada, K. 2000. Papan Partikel Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris* Schrad) Dan Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen Syn) Dengan Perekat Fenol Formaldehida. Skripsi. IPB. Bogor.