

## Hubungan Wetabilitas Terhadap Keterekatan Tiga Jenis Kayu Struktural (*The Relation of Wetability to Gluability of Three Structural Timber Species*)

INDAH SULISTYAWATI dan SURDIDING RUHENDI

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti

<sup>2)</sup>Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

E-mail: [udahasakti@yahoo.com](mailto:udahasakti@yahoo.com) Telp: 06161316634; 081311197601

### ABSTRACT

**Wood** characteristics and glue are the two main factors affecting gluability. This is one way of predicting gluing ability. The objective of the research were to identify : (1) wetability in corrected water absorption height of three structural timber species, showing a gluability indicator. (2) shear strength of glued wood. and (3) relation between the two mentioned factors. The wood **species** being studied in the research were Akasia (Acacia **mangium**, **famili** Leguminosae), Mindi (Melia azedarach **L.**,**famili** Meliaceae), dan Sengon (Enterolobium syclocarpum, famili leguminoceae having a log of around 22 cm in diameter each. The first two species (Akasia and Mindi) were of 8 years. and sengon was of 4 years old plantation. Three kinds of glue were used consisting of Polyurethane (PI-3100) as **Water** Based Polymer Isocyanate (WBPI). Epoxy (**EWA-120**), and **PVAc** (**White** Clue). The results indicated that the application of Polyurethane. Epoxy, and **PVAc** produced the highest **CWAH** and gluability shear strength in the species of Mindi of the three species. **Mindi** had the lowest density than two others. With the application of the three kind of glues on the **Akasia**, **Mindi**, and Sengon, it was indicated that the higher the **value** of **CWAH**, the bigger the gluability shear strength without any treatment. and old water or hot water soaking treatment. There was a correlation between the CWAH values with shear strength of wood gluability.

*Keywords: wetability, gluability, structural timber, glue*

Diterima tanggal: 1 Maret 2008 ; Disetujui tanggal 1 Mei 2008

### PENDAHULUAN

Degradasi hutan terjadi akibat adanya penebangan ilegal, kebakaran hutan, pelanggaran tata guna wilayah hutan dan implementasi penggunaan tanah hutan yang menyimpang. Untuk mengatasi hal tersebut dikembangkanlah jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) dengan daur lebih pendek dibandingkan dengan hutan alam. Umumnya kayu yang dihasilkan dari jenis cepat tumbuh adalah berdiameter kecil. Kayu sebagai material alamiah berupa balok atau log mungkin belum merupakan produk yang efisien sebagai komponen struktural. Dengan tersedia kayu yang berasal dari log dengan diameter kecil mengakibatkan sulit atau nialah mendapatkan kayu dengan dimensi yang cukup besar. Seiring dengan kebutuhan ruangan dengan bentang besar diperlukan komponen struktur kolom atau balok dengan dimensi besar.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dikembangkan kayu sebagai koniponen struktur bukan merupakan kayu utuh. Salah satu bentuk struktur bukan kayu utuh adalah komponen laminasi yang dibuat melalui perekatan. Kesesuaian perekat dan kayu sangat

menentukan mutu komponen laminasi yang bersifat struktural. Didalam perekatan terdapat dua material yang berbeda sifatnya yaitu kayu dan perekat. tetapi keduanya harus mampu mengadakan interaksi sehingga diperoleh sistim perekatan yang memenuhi syarat.

Kayu struktural merupakan kayu yang dapat memikul beban. Pada umumnya jenis kayu yang digunakan sebagai material struktural adalah kayu dengan kerapatan menengah keatas. Pada sistim struktur dengan menggunakan rekatan sebagai penyambung tidak dipilih kayu dengan kerapatan terlalu tinggi. Dengan memilih jenis kayu dengan kerapatan menengah yaitu sekitar  $0.50 \text{ g/cm}^3$  merupakan langkah awal perencanaan yang diharapkan dapat dipertanggung jawabkan sebagai kayu struktural yang menggunakan perekat. Kayu adalah material anisotropik. mempunyai sifat berbeda disegala arah. sebagai sirekat untuk posisi dan kondisi kayu yang berbeda apalagi jenis kayu yang berbeda. juga akibat sifat perekat yang berbeda, akan terjadi interaksi antara sirekat dan perekat yang berbeda. Oleh karena itu untuk sebagai gambaran interaksi yang mungkin akan terjadi perlu diadakan pengamatan kemampuan keterekatan sebelum akan dimanfaatkan

sebagai komponen struktural yang berguna secara tepat dan efisien.

Keterekatan (gluabilitas) kayu dapat diketahui dengan dua cara yaitu dengan menguji produk rekatan dan indikasi keterekatan. Produk rekatan diuji dengan uji geser balok (*block shear*). Indikasi keterekatan tanpa melalui pembuatan dan pengerjaan perekatan, dapat dilakukan dengan cara mengetahui keterbasahan (wetabilitas) yang bisa dinyatakan dalam tinggi absorpsi air terkoreksi (*Corrected Water Absorption Height (CWAH)*).

Menurut Bodig (1962) dan Ruhendi (1983) keterbasahan (wettability) kayu berhubungan dengan kekuatan rekat setiap jenis kayu, sehingga terdapat kemungkinan perekat sejenis memiliki kinerja yang berbeda jika diaplikasikan pada jenis kayu yang berbeda. Jourdan dan Wellons (1980) juga meneliti hubungan nilai wetabilitas terhadap gluabilitas venir famili Dipterocarpaceae, yang menghasilkan nilai keterbasahan yang tinggi cenderung menghasilkan keteguhan rekat relatif baik.

## METODE PENELITIAN

### A. Bahan

Kayu yang digunakan dalam percobaan ini terdiri dari 3 (tiga) jenis kayu struktural yaitu: Akasia mangium (*Acacia mangium*, famili *Leguminosae*), Mindi (*Melia azedarach* L., famili *Meliaceae*), dan Sengon (*Enterolobium syclocarpum*, famili *leguminosae*), yang masing-masing berasal dari daerah Bogor dan dengan diameter log sekitar 22 cm dan umur masing-masing untuk kayu Akasia dan Mindi adalah 8 tahun, serta 4 tahun untuk kayu Sengon.

Perekat yang digunakan terdiri dari 3 (tiga) jenis perekat yaitu poliuretan (PI-3100) merupakan *Water Based Polymer Isocyanat* (WBPI), perekat Epoksi (*EWA-120*), dan perekat putih PVAc.

### B. Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan untuk penyiapan benda uji adalah gergaji mesin kayu (*bandsaw*), gergaji tangan, mesin serut (*planer*), kilang pengering (*dry kiln*), alat pembuat partikel kayu (*disk refiner flakers*), amplas, alat pengukur dimensi digital (*digital caliper*), alat pengukur kadar air digital (*digital water content ratio*), oven, timbangan elektrik, penggiling (*willey mill*), saringan, gelas piala, mikroskop merk National, Universal Testing Machine Instron *Instron 330 Type*, alat bantu lainnya seperti anak timbangan, pengaduk, kantong plastik, alat tulis, kalkulator dan komputer.

### C. Prosedur Penelitian

#### I. Determinasi Kerapatan Kayu (*Density*)

Kerapatan (*density*) diperoleh dengan melakukan pengujian dilaboratorium menggunakan benda uji bebas cacat berdasarkan peraturan ASTM D 143 (2005) tentang Small

*Clear Specimens of Timber*. Dimensi dari benda uji untuk mendapatkan nilai kerapatan adalah 20 mm (l) x 20 mm (L) x 20 mm (P), dengan kadar air kering udara sekitar 15%, dalam kondisi halus. Jumlah ulangan masing-masing jenis kayu sebanyak 12 (dua belas) buah diukur secara tepat panjang, lebar dan tebalnya dengan alat pengukur dimensi digital selanjutnya ditimbang. Kerapatan merupakan nilai dari berat benda uji dibagi dengan volume pada kondisi kering udara. Persamaan untuk memperoleh nilai kerapatan adalah sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan} = \rho = \frac{W}{V} \quad (1)$$

dimana :

$W$  = berat benda uji pada kondisi kering udara (g)

$V$  = volume benda uji pada kondisi kering udara ( $\text{cm}^3$ )

#### 2. Determinasi Kadar Air

Sebelum mengadakan uji kadar air, terlebih dahulu diadakan penyiapan serbuk kayu. Potongan kayu dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm dibuat menjadi tatal kemudian dioven selama 48 jam pada suhu 50°C. Tatal kayu selanjutnya digiling dalam penggiling untuk menghasilkan serbuk. Serbuk yang digunakan adalah serbuk yang lolos pada saringan 40 mesh dan tertahan pada saringan 60 mesh. Sebagian serbuk tersebut digunakan untuk uji kadar air serbuk dan bagian lainnya digunakan untuk uji wetabilitas. Tahapan pengukuran kadar air serbuk kayu adalah sebagai berikut: (a) Penyiapan cawan, sembilan buah cawan (tiga buah untuk setiap jenis kayu) oven selama 1 jam pada suhu 100°C, setelah dioven cawan tersebut simpan dalam desikator sampai mencapai suhu kamar; (b) Penimbangan berat cawan; (c) Meniup serbuk kayu dalam cawan, serbuk diletakkan pada cawan kemudian timbang dan dicatat beratnya, berat yang diperoleh adalah berat cawan ditambah serbuk; (d) Pengovenan cawan dan serbuk kayu, cawan berisi serbuk kayu dioven pada suhu  $\pm 100^\circ\text{C}$  selama 24 jam, dikeluarkan dan diletakkan dalam desikator sampai mencapai suhu kamar; (e) Penimbangan cawan dan serbuk kayu kondisi kering tanur, penimbangan cawan berisi serbuk kayu dilakukan dan proses ini dilakukan sampai diperoleh berat konstan.

Kadar air serbuk dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$K.A = \frac{(CS - C_{kr}) - (CS_{kr} - C)}{CS_{kr} - C} \times 100$$

$$= \frac{(CS - CS_{kr})}{CS_{kr} - C} \times 100 \quad (2)$$

dimana :

KA = Kadar air (%)

- $C'S$  = berat cawan + serbuk pada kondisi kering udara (g)  
 $C'S_{kr}$  = berat cawan + berat serbuk pada kondisi kering tanur (g)  
 $C$  = berat cawan

### 3. Determinasi Wetabilitas

Uji wetabilitas kayu dilakukan dengan dua metoda, yaitu tinggi absorpsi air terkoreksi (*Corrected Water Absorption Height*) disingkat dengan CWAH dan sudut kontak (*Contact angle*).

#### 3.1. Tinggi Absorpsi Air Terkoreksi (CWAH)

Tahapan determinasi CWAH adalah sebagai berikut: (a) Penyiapan serbuk, penyiapan serbuk untuk uji CWAH dilakukan bersama-sama uji kadar air serbuk; (b) Penyiapan tabung kaca, tabung kaca sebanyak sembilan buah (tiga buah untuk setiap jenis kayu) dibersihkan dengan alkohol kemudian sumbat salah satu ujung tabung dengan kapas, tabung kaca dioven selama 1 jam pada suhu 100°C, dikondisikan dan ditimbang beratnya ( $w_0$ ); (c) Pengukuran diameter bagian dalam setiap tabung diukur dengan menggunakan alat ukur dimensi digital; (d) Pengisian serbuk kayu kedalam tabung kaca, tabung kaca diisi dengan serbuk secara perlahan-lahan sampai mencapai tinggi sekitar 17 cm, diketuk agar tidak ada ruang kosong didalamnya serta kerapatannya seragam, isi kembali dengan serbuk sampai mencapai tinggi total 34 cm dan diketuk kembali, selanjutnya ditambahkan serbuk kayu dan diketuk sehingga tinggi akhir dari serbuk mencapai sekitar 50 cm ( $h_2$ ); (e) Penimbangan tabung kaca yang telah diisi serbuk ( $w_1$ ); (f) Perendaman tabung kaca yang ujungnya tertutup kapas dalam aquades dengan bagian serbuk yang terendam sekitar 1,5 cm; (g) Pencatatan ketinggian absorpsi air dilakukan sampai perendaman berlangsung selama 48 jam. Pelaksanaan pengukuran CWAH dapat dilihat seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Pelaksanaan pengukuran tinggi absorpsi air terkoreksi (CWAH)

Untuk memperoleh gambaran yang mendekati tinggi absorpsi air yang sebenarnya, maka tinggi absorpsi air dalam tabung kaca dikoreksi dengan faktor koreksi. Nilai CWAH dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CWAH = h_1 \times FK = h_1 \times \frac{\pi d^2 h_2}{4 w s} \quad (3)$$

dimana :

- $h_1$  = tinggi absorpsi air (mm)  
 $FK$  = faktor koreksi  
 $h_2$  = tinggi serbuk dalam tabung kaca (cm)  
 $w$  = berat kering tanur serbuk kayu (g)  
 $d$  = diameter bagian dalam tabung kaca (cm)  
 $s$  = volume spesifik air = 1 cm<sup>3</sup>/g.

Berat kering tanur serbuk untuk uji wetabilitas diperoleh berdasarkan berat basah serbuk kayu pada tabung kaca yang digunakan pada uji wetabilitas dan kemudian dikorelasikan terhadap kadar air yang telah diperoleh pada uji kadar air dengan cawan, rumus:

$$w = \frac{100 BB}{(KA + 100)} \quad (4)$$

dimana:

- $w$  = berat kering tanur serbuk kayu  
 $BB$  = berat basah serbuk kayu pada tabung kaca = ( $b_1 - b_0$ ) (g)  
 $KA$  = kadar air (%)

### 4. Uji Keterekatan dengan Benda Uji Kubus Geser (Block Shear Specimen)

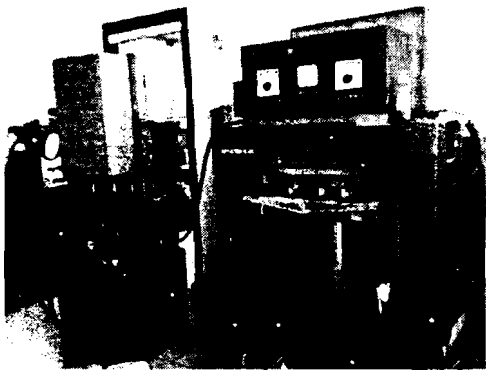
#### 4.1 Penyiapan Perekat

Persiapan material perekat dibuat sesuai dengan standar teknik yang ditentukan dari produsen. Perekat PI-3100 terdiri dari 2 kemasan yaitu base resin dan hardener (H-7). Sebelum diaplikasikan, kedua komponen tersebut dicampur dan diaduk dengan perbandingan 100 : 15 (berdasarkan berat). Perekat Epoxybond EWA-120 juga terdiri dari 2 komponen yaitu masing-masing resin dan Hardener EWA-120. Kedua komponen dicampur dan diaduk dengan perbandingan 1:1. Sedangkan perekat lem putih PVAc sebelum digunakan dicampur terlebih dahulu dengan aquades sebanyak 10% berat perekat dan diaduk secara merata.

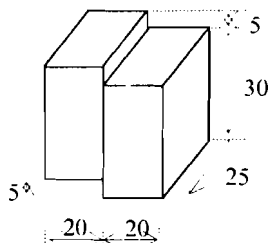
#### Penyiapan benda uji dan aplikasi perekatan

Kayu-kayu lamina dengan masing-masing jenis kayu Akasia, Mindi, dan Sengon dengan ukuran 2 x 20 mm x 25 mm x 105 mm untuk tebal, lebar dan panjang disiapkan untuk pembuatan benda uji kekuatan geser. Pelaburan perekat dilakukan dengan menggunakan kape, dan dilaburkan pada kedua permukaan (double spread) sirekat, dengan berat labur 280 g/m<sup>2</sup>. Sebelum proses perekatan, permukaan kayu yang direkat telah diserut dan diampas sampai halus, dibersihkan dari segala

kotoran, minyak atau material pengganggu proses perekatan. Potongan yang telah dilaburi perekat dibiarkan selanjutnya 5 menit sebelum direkatkan dengan potongan lainnya. Setelah direkatkan menjadi kayu lamina, kayu tersebut dibiarkan selama 5 menit kemudian dikempa dingin selanjutnya 2 jam, dengan tekanan kempa 10 kg/cm<sup>2</sup>. Proses pengempaan dapat dilihat seperti pada Gambar 2. Kayu lamina yang telah dikempa dibiarkan selama 1 minggu sebelum dibuat contoh uji. Benda uji dengan bentuk dan dimensi seperti pada Gambar 3 disiapkan untuk mengetahui kekuatan geser rekat menggunakan standar JAS (*Japanese Agricultural Standard*) No. 234 tahun 2003 JPIC-EW.SE03-02 (*Japan Plywood Inspection Corporation*) untuk *Glued Laminated Timber*



Gambar 2 Proses kempa dingin dari benda uji



Gambar 3 Dimensi benda uji keteguhan geser rekat

#### Uji kekuatan geser rekat

Pengujian keteguhan geser rekat dilakukan dengan 3 (tiga) kondisi yaitu I (satu) kondisi kering atau tanpa perlakuan dan 2 (dua) dengan perlakuan kondisi basah yaitu perendaman air dingin dan air panas. Uji basah dengan perendaman air dingin dilakukan dengan cara merendam benda uji pada suhu ± 30°C selama 3 jam, selanjutnya direndam kembali pada suhu ± 25°C selama 10 menit, dan kemudian diadakan uji keteguhan geser rekat pada kondisi basah. Uji basah dengan perendaman air panas dilakukan dengan cara merendam benda uji dalam air mendidih ± 100°C selanjutnya 4 jam, selanjutnya direndam air dingin ± 25°C selama 1 jam dan diadakan pengujian dalam kondisi basah. Pengujian kekuatan geser rekat dilakukan dengan cara memberikan pembebanan aksial tekan pada permukaan takikan benda uji dan arah penibebanan sejajar dengan arah serat kayu.

menggunakan *Universal Testing Machine, Instron 330 Type* dengan kapasitas beban sebesar 50 KN. Kecepatan penibebanan adalah 3 mm/menit, dan pengujian dilakukan sampai terjadi kerusakan (*failure*) pada masing-masing benda uji, yang niana gaya tersebut merupakan beban niaksimuni yang dapat diterima oleh benda uji. Pelaksanaan pengujian dapat dilihat seperti pada Gambar 4. Persamaan untuk mendapatkan kekuatan geser rekat adalah sebagai berikut.

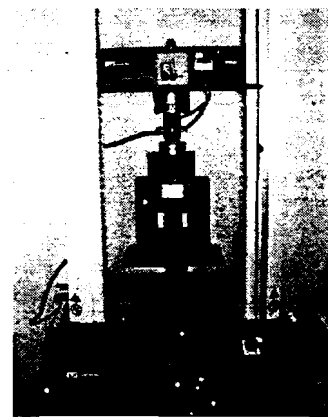
$$\tau_r = \frac{P_{maks}}{A_r} \quad (5)$$

dimana :

$\tau_r$  = kekuatan geser rekat (kg/cm<sup>2</sup>)

$P_{maks}$  = beban maksimum (kg)

$A_r$  = luas penampang rekat (cm<sup>2</sup>)

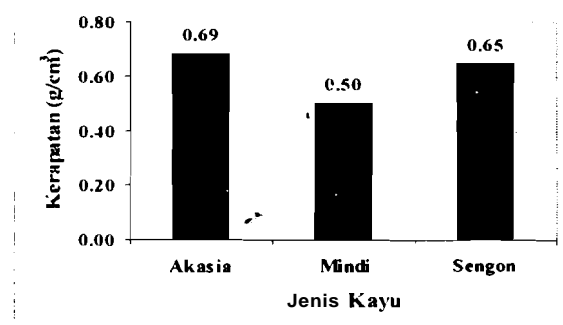


Gambar 4 Pelaksanaan pengujian kekuatan geser

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kerapatan

Nilai kerapatan (*density*) kayu Akasia, Mindi, dan Sengon dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Kerapatan kayu Akasia, Mindi, dan Sengon

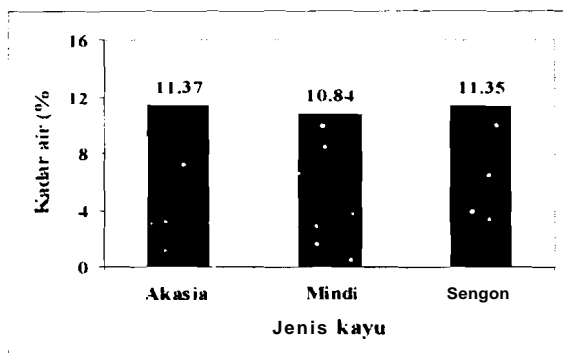
Terdapat perbedaan nilai kerapatan pada ketiga jenis kayu tersebut. Kerapatan terbesar adalah kayu Akasia sebesar 0.685 g/cm<sup>3</sup>, nilai terendah adalah kayu Mindi sebesar 0.502 g/cm<sup>3</sup>, dan pada kayu jenis Sengon mempunyai nilai kerapatan diantara kedua jenis kayu tersebut, yaitu 0.648 g/cm<sup>3</sup>. Perbedaan kerapatan terjadi akibat adanya perbedaan ketebalan dinding sel kayu (Bowyer, J.L., dkk., 2003). Tebal dinding lapisan S2

pada dinding sekunder kayu mempengaruhi kerapatannya. Volume total tebal lapisan S2 adalah paling doniian dibanding dengan lapisan lainnya pada dinding sekunder, yaitu sekitar 68-78% atau rata-rata 7496. Tebal lapisan S2 kayu skitar 6  $\mu\text{m}$ . Juga dinyatakan bahwa sel kayu dengan dinding sel yang tebal dan lumen kecil mempunyai kecenderungan memiliki kerapatan yang tinggi. sebaliknya apabila sel kayu mempunyai dinding sel tipis dan lumen yang besar akan mempunyai kerapatan yang rendah.

### B. Kadar Air

Dari hasil penelitian diperoleh kadar air masing-masing tiga jenis kayu dengan diameter serbuk kayu yang sama yaitu lolos pada 60 mesh dan tertahan pada 40 mesh yang telah mengalami proses pengeringan dengan waktu dan suhu yang sama. dapat dilihat seperti pada Gambar 6.

Dari hasil pengujian kadar air menunjukkan nilai yang berbeda diantara ketiga jenis kayu. Kayu Akasia mempunyai kadar air tertinggi yaitu sebesar 11.368%. Sengon menunjukkan nilai lebih rendah yaitu sebesar 11.347%. dan yang terendah diantara keiga jenis kayu tersebut adalah kayu Mindi dengan kadar air serbuk sebesar 10.842%.



Gambar 6 Kadar air kayu Akasia, Mindi dan Sengon

Sifat tisk, niekanis, ketahanan terhadap penghancuran biologi, dan kestabilan dimensi dipengaruhi oleh jumlah air yang ada pada dinding sel kayu. Kebanyakan sifat fisik kayu selain berat tidak dipengaruhi oleh banyaknya air didalam rongga sel. Air yang terdapat pada dinding sel dinarnakan air terikat. Kayu mempunyai sifat higroskopis, yaitu mudah melepas dan menyerap air dari lingkungan. Pada saat dinding sel melepaskan air, dinding sel tersebut menyusut sehingga kayu akan menyusut, sebaliknya pada saat dinding sel menyerap air, kayu akan mengembang. Besarnya penyusutan umumnya sebanding dengan banyaknya air yang dikeluarkan dari dinding sel. Hal ini berarti bahwa jenis kayu dengan kerapatan tinggi menyusut lebih banyak per persen perubahan kandungan air. Kayu Akasia mempunyai kerapatan yang paling tinggi, memiliki dinding sel yang lebih tebal sehingga jumlah air terikat pada dinding sel adalah terbesar dibandingkan kayu Mindi dan Sengon. Kayu Mindi mempunyai kerapatan yang paling rendah,

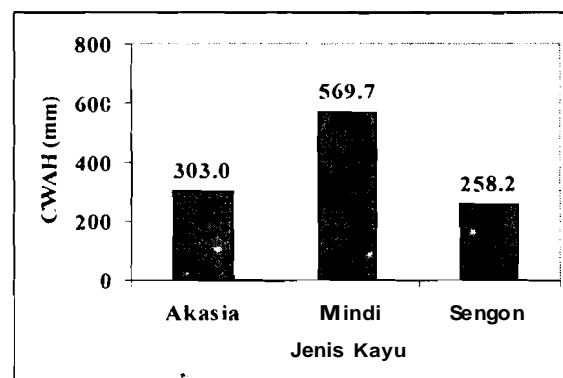
jadi memiliki dinding sel yang lebih tipis sehingga jumlah air terikat pada dinding sel adalah terkecil jika dibandingkan kayu Akasia dan Sengon.

Berat kering tanur serbuk kayu yang berada pada tabung kaca berdasarkan uji kadar air, dihitung berdasarkan persamaan 4 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat kering tanur serbuk kayu brrdasarkan uji kadar air

Ulangan	Wks (g)		
	Akasia	Mindi	Sengon
1	2.381	1.917	2.525
2	2.344	1.936	2.535
3	2.443	2.057	1.835

Nilai kerapatan seperti ditunjukkan pada Gambar 5. dan CWAH pada Gambar 7 terlihat bahwa kerapatan kayu Mindi adalah paling rendah yaitu 0.502  $\text{g}/\text{cm}^3$ , dan nilai CWAH adalah paling tinggi, yaitu 569.7 mni. Sedangkan pada kayu Akasia mempunyai nilai kerapatan lebih tinggi, yaitu 0.69  $\text{g}/\text{cm}^3$  dengan nilai CWAH yang lebih rendah yaitu 303.0 mm. Sedangkan kayu Sengon mempunyai nilai kerapatan 0.65  $\text{g}/\text{cm}^3$  dengan nilai CWAH 258.2 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah nilai kerapatan semakin tinggi nilai CWAH, dan semakin tinggi nilai kerapatan kayu semakin rendah CWAH. Artinya kayu dengan kerapatan rendah mempunyai kemampuan daya kapilaritas, yaitu kemampuan menarik air ke tempat yang lebih tinggi. Sebaliknya kayu dengan kerapatan tinggi mempunyai daya kapilaritas yang lebih rendah.



Gambar 7 Nilai CWAH tiga Jenis kayu

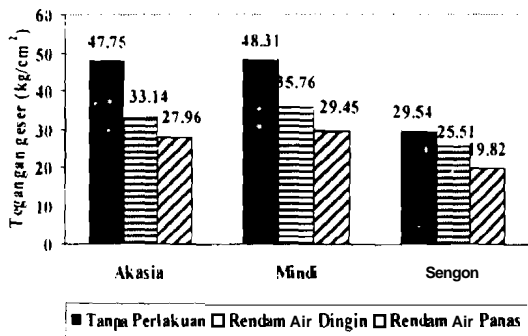
### C. Nilai CWAH

Hasil pengujian kekuatan geser yang dinyatakan besaran tegangannya tanpa perlakuan dan dengan perlakuan yaitu dengan perendaman air dingin serta air panas dapat dilihat pada tabel 3. Histogram tegangan geser tiga jenis kayu struktural dengan masing-masing jenis perekat dapat dilihat seperti pada Gambar 8,9 dan 10. Tegangan geser tanpa perlakuan diperoleh nilai terbesar untuk kayu Akasia apabila digunakan perekat Polyurethane, yaitu 47.75  $\text{kg}/\text{cm}^2$ . Untuk kayu Mindi

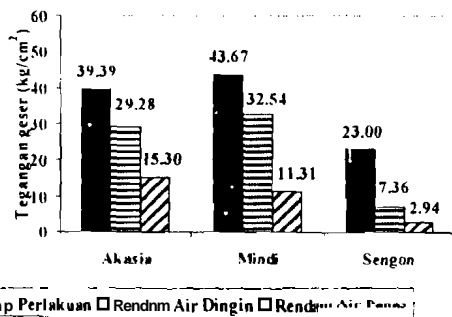
dengan perekat Polyurethane, yaitu 48.31 kg/cm<sup>2</sup> dan Sengon dengan perekat PVAc diperoleh 40.51 kg/cm<sup>2</sup>. Tegangan geser rekat dengan perlakuan perendaman air dingin diperoleh nilai terbesar untuk kayu Akasia, Mindi, dan Sengon apabila digunakan perekat Polyurethane, dengan nilai masing-masing adalah 33.14 kg/cm<sup>2</sup>, 35.76 kg/cm<sup>2</sup>, dan 25.51 kg/cm<sup>2</sup>. Tegangan geser rekat dengan perlakuan perendaman air panas diperoleh nilai terbesar seluruhnya untuk ketiga kayu apabila menggunakan perekat Polyurethane, yaitu untuk kayu Akasia dengan nilai 27.96 kg/cm<sup>2</sup>, Mindi 29.45 kg/cm<sup>2</sup>, dan Sengon dengan nilai 19.82 kg/cm<sup>2</sup>.

Tabel 2 Tegangan geser rekat kayu

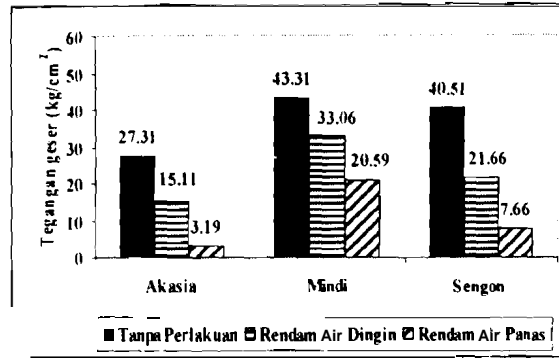
Jenis perekat	Jenis kayu	Tegangan geser rekat (kg/cm <sup>2</sup> )		
		Tanpa Perlakuan	Rendam Air Dingin	Rendam Air Panas
Polyurethane	Akasia	47.75	33.14	27.96
	Mindi	48.31	35.76	29.45
	Sengon	29.54	25.51	19.82
Epoxy	Akasia	39.39	29.28	15.30
	Mindi	43.67	32.54	11.31
	Sengon	23.00	7.36	2.94
PVAc	Akasia	27.31	15.11	3.19
	Mindi	43.31	33.06	20.59
	Sengon	40.51	21.66	7.66



Gambar 8. Histogram tegangan geser rekat kayu dengan perekat Polyurethane



Gambar 9 Histogram tegangan geser rekat kayu dengan perekat Epoxy

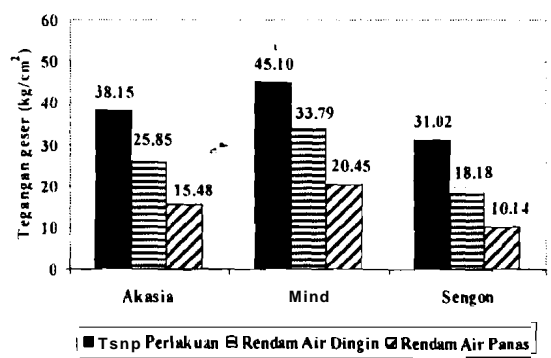


Gambar 10 Histogram tegangan geser rekat kayu dengan perekat PVAc

Tegangan geser rekat kayu rata-rata dengan tiga jenis perekat disusun seperti pada Tabel 4, dan histogram batang dapat dilihat pada Gambar 11. Tegangan geser rekat tertinggi untuk tanpa perlakuan maupun dengan perlakuan yaitu dengan perendaman air dingin dan air panas terjadi pada kayu Mindi, dengan masing-masing nilai 45.10 kg/cm<sup>2</sup>, 33.79 kg/cm<sup>2</sup>, dan 20.45 kg/cm<sup>2</sup>. Kayu Akasia dengan ketiga kondisi tersebut mempunyai nilai dibawah kayu Mindi, yaitu 38.15 kg/cm<sup>2</sup>, 25.85 kg/cm<sup>2</sup>, dan 15.48 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai terendah terjadi pada kayu Sengon dengan nilai tanpa perlakuan adalah 31.02 kg/cm<sup>2</sup>, perlakuan rendam air dingin 18.18 g/cm<sup>2</sup>, dan perlakuan rendam air panas adalah 10.14 kg/cm<sup>2</sup>.

Tabel 3 Tegangan geser kayu rata-rata dengan tiga jenis perekat

Jenis kayu	Tegangan geser (kg/cm <sup>2</sup> )		
	Tanpa Perlakuan	Rendam Air Dingin	Rendam Air Panas
Akasia	38.15	25.85	15.48
Mindi	45.10	33.79	20.45
Sengon	31.02	18.18	10.14



Gambar 11 Tegangan geser rekat kayu rata-rata dengan tiga jenis perekat

Dari nilai CWAH untuk ketiga jenis kayu yaitu Akasia, Mindi dan Sengon apabila dibandingkan dengan hasil nilai tegangan geser rekat kayu menggunakan

perekat Polyurethane, Epoxy, maupun PVAc dengan pengujian tanpa perlakuan, rendam air dingin, serta rendam air panas terlihat bahwa apabila CWAH tinggi maka tegangan geser rekat kayu yang timbul adalah tinggi pula, dan apabila CWAH rendah maka tegangan geser rekat kayu juga rendah. Jadi terdapat korelasi positif dari nilai tinggi absorpsi air terkoreksi atau CWAH terhadap kekuatan geser kayu meskipun rasio nilai keduanya tidak linier. Sehingga kayu dengan nilai CWAH yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kayu tersebut lebih mudah berinteraksi dengan perekat sehingga ikatan antara perekat dengan kayu menghasilkan kekuatan geser rekat yang tinggi pula.

### KESIMPULAN

Tinggi absorpsi air terkoreksi (**Corrected Water Absorption Height** (CWAH)) dari kayu Mindi mempunyai nilai tertinggi dibandingkan dengan kayu Akasia dan Sengon. Kerapatan kayu Mindi paling rendah dibandingkan kayu Akasia dan Sengon. Kayu dengan kerapatan rendah mampu menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan kayu dengan kerapatan tinggi. Semakin rendah nilai kerapatan semakin tinggi nilai CWAH, dan semakin tinggi nilai kerapatan kayu semakin rendah CWAH. Dengan ketiga jenis perekat yang digunakan pada kayu Akasia, Mindi, dan Sengon, bertambah tinggi nilai CWAH maka bertambah besar kekuatan geser rekat tanpa perlakuan, rendam air dingin, maupun rendam air panas. Terdapat korelasi positif dari nilai CWAH terhadap kekuatan geser rekat kayu. CWAH dapat digunakan sebagai indikasi wetabilitas

kayu yang menunjukkan kemampuan keterekatan tanpa perlakuan maupun dengan perlakuan rendam air dingin dan air panas. Semakin tinggi CWAH semakin tinggi kemampuan keterekatannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 2005. **Test Methods for Small Clear Specimen of Wood, ASTM D 143-05**, Annual Book of American Society for Testing and Materials Standards. West Conshohocken..
- Bodig J. 1962. Wettability Related to Gluabilities of Five Philippine Mahagonies. Oregon State University. USA. Forest Product Journal, Juni 1962 Hal 265 – 270.
- Bowyer, JL, Shmulsky, R, Haygreen, J.G. 2003. Forest Products and Wood Science. Iowa State Press.
- JAS (**Japanese Agricultural Standard**). 2003. **Glued Laminated Timber**. JPIC-EW.SE03-02 Japan Plywood Inspection Corporation.
- Jourdan, D.L. dan Wellons, J.O. 1980. Wettability of Dipterocarpus Veneer. Wood Science 10 (1). p. 2-27.
- Ruhendi S, 1983. Gluability of Rotary Cut Veneers of some Indonesian Woods Using adhesives Extended with Narni and Cassava Flours. Submitted to the faculty of the Graduate School University of The Philippines at Los Banos in partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Doctor of Philosophy. Unpublished