

## KUALITAS LAMINASI KAYU AKASIA (*ACCACIA MANGIUM*) MENGUNAKAN PEREKAT ISOSIANAT

### *AKASIA WOOD LAMINATION QUALITY (ACCACIA MANGIUM) USING ISOSIANAT ASSOCIATES*

Meylida Nurrachmania<sup>1)</sup>, Rozalina<sup>2)</sup>, Simon Sidabukke<sup>3)</sup>

Staf Pengajar Fakultas Pertanian USI  
meylidanurrachmania@gmail.com

**ABSTRAK** : Kayu laminasi ini terbuat dari potongan-potongan balok kayu yang direkatkan dengan perekat sehingga menjadi kayu yang dapat dimanfaatkan kembali. Pembuatan kayu laminasi ini membutuhkan perekat dengan kualitas yang sesuai dengan sifat-sifat kayu yang akan digunakan sehingga perekat dapat bertahan lama pada kayu tersebut. Kayu laminasi dibuat dengan. Kayu lamina dibuat sebanyak 18 buah untuk perlakuan berat labur (270, 280 dan 290 g/m<sup>2</sup>) dan bidang permukaan kayu (radial dan tangensial) dengan teknik pelaburan (*double glue spread*) dengan masing-masing 3 ulangan. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh kadar air berkisar antara 9,87 – 11,53%, kerapatan 0,65 – 0,78 gr/cm<sup>3</sup>, keteguhan rekat seluruhnya memenuhi standar SNI JAS 234 2003 yang mensyaratkan nilai keteguhan rekat  $\geq 54$  gr/cm<sup>2</sup>, Nilai *wettability* yaitu keterbasahan kayu untuk Metode Tinggi Air Absorpsi Terkoreksi (TAAT) yaitu sebesar 215,65 mm dan untuk metode sudut kontak sebesar 47,8<sup>0</sup> (bidang rekat radial) dan 50,3<sup>0</sup> (bidang rekat tangensial). Berdasarkan metode sudut kontak, nilai pembasahan kayu meranti dengan perekat isosianat yang terjadi baik karena nilai sudut kontaknya dibawah 90<sup>0</sup>. Perlakuan berat labur berpengaruh nyata terhadap kekuatan garis rekat, namun bidang rekat dan interaksi keduanya (berat labur dan bidang rekat) menunjukkan tidak memberikan pengaruh terhadap kekuatan garis rekat

**Kata Kunci:** kayu laminasi, isosianat, akasia, berat labur, bidang rekat, *wettability*

**ABSTRACT:** *Laminated wood is made from pieces of wood blocks that are glued together with an adhesive so that it can be reused wood. Making laminated wood requires adhesives with quality that matches the properties of the wood to be used so that the adhesive can last a long time on the wood. Laminated wood made with. Lamina wood was made as many as 18 pieces for the treatment of labur weight (270, 280 and 290 g / m<sup>2</sup>) and the surface area of the wood (radial and tangential) with whitening techniques (double glue spread) with 3 replications each. Based on the test results obtained moisture content ranged from 9.87 - 11.53%, density 0.65 - 0.78 gr / cm<sup>3</sup>, adhesion firmness all met the SNI JAS 234 2003 standard which requires the value of adherence constancy  $\geq 54$  gr / cm<sup>2</sup>, Value *wettability*, namely wood *wettability* for the Corrected High Absorbance Water (TAAT) Method of 215.65 mm and for the contact angle method of 47.80 (radial adhesive plane) and 50.30 (tangential adhesive field). Based on the contact slab method, the value of wetting the meranti wood with isocyanate adhesive is good because the contact angle is below 90o. The treatment of the weight of the anchor has a significant effect on the strength of the adhesive line, however the adhesive plane and the interaction of both (the weight of the anchor and the adhesive field) show no effect on the strength of the adhesive line.*

**Keywords:** *laminated wood, isocyanate, acacia, labur weight, adhesion, wettability*

## A. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sejak dahulu kayu memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, karena kayu merupakan bahan baku industri mebel dan bahan bangunan meskipun penggunaan beton dan logam pada bangunan semakin meningkat. Seiring dengan pertumbuhan penduduk Indonesia yang pesat, maka kebutuhan kayu sebagai bahan bangunan dan sebagai perabot-perabot rumah tangga lainnya pun turut meningkat dari tahun ke tahun. Sebagai konsekuensinya, untuk memenuhi kebutuhan

tersebut maka kayu-kayu berdiameter besar dan berkualitas tinggi terus menerus dieksploitasi yang menyebabkan kayu dengan kualitas baik semakin berkurang, sehingga perlu dicari bahan baku lain yang dapat menggantikan fungsi kayu sebagai bahan bangunan ataupun bahan baku untuk industri mebel.

Teknologi laminasi merupakan salah satu solusi untuk memperoleh sortimen lebih lebar dan/atau panjang. Berbagai teknik laminasi bisa dikembangkan, sebagai contoh laminasi ke arah lebar untuk menghasilkan papan sebagai bahan baku daun meja, dinding atau pintu. Laminasi ke arah tebal untuk menghasilkan balok antara lain untuk komponen kusen pintu atau jendela, kaki meja, barang bubutan dan kerajinan. Laminasi ke arah panjang dilakukan untuk memperoleh papan atau balok berukuran lebih panjang. Kayu laminasi ini terbuat dari potongan-potongan balok kayu yang direkatkan dengan perekat sehingga menjadi kayu yang dapat dimanfaatkan kembali. Pembuatan kayu laminasi ini membutuhkan perekat dengan kualitas yang sesuai dengan sifat-sifat kayu yang akan digunakan sehingga perekat dapat bertahan lama pada kayu tersebut.

Perekat yang baik juga menentukan kualitas kayu laminasi yang dihasilkan. Adanya perekat diantara lapisan kayu pada lamina, memungkinkan terjadi perubahan sifat mekanis lamina, seperti kekakuan dan kekuatannya. Oleh karena itu, dengan menggunakan kayu Akasi (*Accacia mangium*) yang berdiameter kecil dapat dimanfaatkan menjadi kayu lamina yang memberikan ukuran lebih besar dari kayu lognya dan diharapkan dengan menggunakan perekat isosianat dapat memberikan hasil kayu lamina yang memberikan keteguhan geser rekat yang baik dari perekat ini.

### Tujuan

Tujuan dari pembuatan kayu lamina Akasi (*Accacia mangium*) dan pengujian perekat isosianat yang digunakan antara lain :

1. Menganalisa sifat-sifat dari pengujian perekat isosianat yang digunakan.
2. Menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi proses perekatan isosianat untuk penggunaan kayu lamina dengan jenis kayu Akasi (*Accacia mangium*).
3. Menganalisa keteguhan rekat perekat isosianat pada kayu lamina Akasi (*Accacia mangium*) untuk perlakuan berat labur dan bidang permukaan rekat (*adherend*).

## B. METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam praktikum ini antara lain: gergaji (*circular saw*) untuk memotong contoh uji kayu, kertas amplas untuk menghaluskan permukaan contoh uji kayu, timbangan analitik untuk menimbang perekat dan serbuk kayu, oven untuk mengeringkan contoh kayu sampai kering tanur ( $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), desikator untuk mendinginkan contoh kayu setelah dioven, alat kempa untuk mengempa contoh uji yang sudah dilaburi perekat, gelas tabung untuk tempat serbuk kayu pada proses penyerapan air, *Water bath* untuk merendam contoh uji penyerapan air, mikroskop untuk melihat sudut kontak perekat, alat *Universal Testing Machine* merk *Instron* untuk pengujian keteguhan geser rekat, kaliper untuk mengukur dimensi contoh uji, dan alat hitung/tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah kayu gergajian jenis akasia (*Accacia mangium*) untuk membuat kayu lamina dan serbuk akasia (*Accacia mangium*) ukuran 60 mesh untuk nilai penyerapan air, dan untuk perekatnya digunakan isosianat.

### Tahapan Kerja Pembuatan Kayu Lamina

#### Kadar Air Kayu Akasia (*Accacia mangium*)

Ukuran contoh uji kadar air kayu adalah (2 x 2 x 2) cm yang dipotong dari bagian jenis kayu akasia (*Accacia mangium*) yang kemudian dilakukan pengukuran kadar air kayu sebagai berikut :

1. Contoh uji diampelas pada seluruh permukaannya dan ditimbang berat awalnya pada kondisi kering udara (BA).
2. Contoh uji dimasukkan ke dalam oven dengan suhu  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 24$  jam atau sampai beratnya konstan.

3. Didinginkan contoh uji dalam desikator kemudian timbang berat setelah di oven (BKO). Sehingga kadar air contoh uji kayu akasia (*Accacia mangium*) dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat awal (BA)} - \text{Berat ker ing oven (BKO)}}{\text{Berat ker ing oven (BKO)}} \times 100\%$$

#### Persiapan Bahan Kayu Lamina Akasia (*Accacia mangium*)

1. Kayu lamina yang akan dibuat merupakan kayu lamina dengan 2 lapis papan lamina untuk setiap perlakuan.
2. Kayu gergajian akasia digergaji dengan *circular saw* menjadi contoh uji berukuran 5 x 2 x 30 cm, sebanyak 24 buah lamina.
3. Contoh uji lamina sebanyak 18 buah untuk perlakuan berat labur (270, 280 dan 290 g/m<sup>2</sup>) dan bidang permukaan kayu (radial dan tangensial) dengan teknik pelaburan (*double glue spread*) dengan masing-masing 3 ulangan.
4. Lamina dikeringkan sampai kadar air antara 12-14% untuk meminimalkan perubahan dimensi dan meningkatkan sifat-sifat strukturnya.
5. Pengukuran dimensi contoh uji, yaitu dimensi panjang, lebar dan tebal dengan menggunakan kaliper sebagai dasar perhitungan berat labur perekat.
6. Sebelum contoh uji papan lamina direkatkan dan dibentuk menjadi kayu lamina, permukaan contoh uji papan lamina di amplas untuk mendapatkan permukaan yang halus dan rata.

#### Pelaburan Perekat Isosianat

1. Menyiapkan perekat yang akan dilaburkan dengan menghitung kebutuhan perekat tiap sepasang papan laminasi, berdasarkan luas permukaan bidang rekat dan berat labur (270, 280 dan 290 g/m<sup>2</sup>), dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kebutuhan Perekat} = \text{Luasbidangrekat} \times \text{berat labur}$$

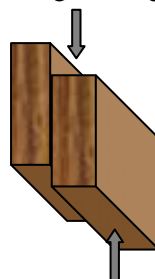
2. Permukaan bidang rekat kayu dibersihkan dari segala kotoran dan debu, kemudian perekat dilaburkan pada permukaan bidang rekat secara *double glue spread* dengan menggunakan kuas sesuai kebutuhan perekat setiap lamina.

#### Pembentukan, Pengempaan dan Pengkondisian Kayu Lamina

1. Lamina yang telah dilaburkan perekat digabungkan dengan pasangan laminanya untuk membentuk kayu lamina.
2. Kayu lamina yang telah dirakit diberi tekanan sebesar 10 kg/cm<sup>2</sup> dengan pengempaan dingin selama ± 24 jam.
3. Kayu lamina dikeluarkan dari kempa dan dikondisikan selama ± satu minggu dengan tujuan agar tegangan-tegangan sisa pengempaan dapat stabil.

#### Pembuatan Contoh Uji Geser Rekat

1. Kayu laminasi yang telah dikondisikan dipotong dengan *circular saw* menjadi tiga bagian, masing-masing berukuran 2,5 cm, 2,5 cm, dan 2 cm dengan ukuran bidang rekatnya menjadi 20 mm x 25 mm.
2. Kayu laminasi yang berukuran panjang 2,5 cm, dimodifikasi menjadi contoh uji untuk uji keteguhan rekat, seperti Gambar 1. Masing-masing untuk uji kering dan basah.



Gambar 1. Contoh Uji untuk Keteguhan Geser Rekat

### Pengujian Keteguhan Geser Rekat

1. Bidang contoh uji diukur dimensi panjang dan lebarnya untuk memperoleh nilai luas bidang geser.
2. Pengujian keteguhan geser bidang rekat menggunakan mesin uji *Universal Testing Machine* merk *Instron* dan diberi beban maksimal sampai rusak, seperti Gambar 3.
3. Pengujian dilakukan pada contoh uji dengan memberi beban maksimal sampai yang ditandai dengan terjadinya pergeseran yang permanen pada bidang rekatnya (terjadi kerusakan pada bidang rekat). Nilai keteguhan geser garis rekat (*glue line shear strength*) diperoleh dari hasil bagi antara beban maksimum terhadap penampang kritisnya atau luas bidang gesernya. Nilai keteguhan rekat geser tekan diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\text{Keteguhan Rekat (KR)} = \frac{B}{A}$$

Keterangan:

KR = Keteguhan rekat ( $\text{kg/cm}^2$ )

B = Beban maksimum (kg)

A = Luas bidang geser ( $\text{cm}^2$ )

### Keterbasahan Kayu Akasia (*Accacia mangium*)

Besarnya pembasahan dikenal sebagai nilai keterbasahan (derajat pembasahan), yang dapat diperoleh dengan cara penentuan langsung yaitu Metode Tinggi Penyerapan Air Terkoreksi (TPAT) dan Metode Sudut Kontak.

### Metode Tinggi Penyerapan Air Terkoreksi (TPAT)

Tahapan kerja dengan metode TPAT adalah sebagai berikut :

1. Sampel kayu akasia (*Accacia mangium*) dihancurkan menjadi serbuk dengan ukuran serbuk 60 mesh.
2. Sebagian sampel serbuk dicari kadar airnya (KA) melalui pengeringan dengan oven bersuhu  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$  sampai beratnya konstan, atau  $\pm$  selama 24 jam.
3. Tabung kaca dengan ukuran ketinggian 60 cm dan diameter  $0,67 \pm 0,02$  cm, diberi lapisan kertas saring dibawahnya, dioven agar kondisinya kering dan ditimbang dengan berat keseimbangan sekitar 0,01 gram (A gram).
4. Serbuk tersebut ditaruh ke dalam gelas tabung dengan mencapai ketinggian sekitar 50 cm.
5. Gelas tabung yang telah terisi serbuk kayu ditimbang (B gram) dan akan diperoleh berat serbuk basah (= B – A = C gram)
6. Berat kering serbuk dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Berat Kering Oven} = \frac{\text{Berat serbuk basah}}{1 + KA}$$

7. Gelas tabung yang telah berisi serbuk dicelupkan ke dalam *Water bath* dan dibaca ketinggian penyerapan air setelah 48 jam, seperti disajikan pada Gambar 5. Sehingga nilai Tinggi Air Absorpsi Terkoreksi (TAAT) dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{TAAT} = h_1 b = h_1 \frac{D^2 \pi h_2}{4ws}$$

Keterangan :

TPAT : Tinggi Penyerapan Air Terkoreksi (mm)

$h_1$  : tinggi absorpsi (mm)

b : *bulk factor*

$h_2$  : tinggi serbuk kayu (cm)

w : berat serbuk kayu kering tanur (g)

d : diameter dalam tabung (cm)

$\tau$  : 3,1415

s : volume spesifik air ( $1 \text{ cm}^3/\text{g}$ )



Gambar 2. Tinggi Penyerapan Air dari Serbuk akasia (*Accacia mangium*)

### Metode Sudut Kontak

Pengukuran nilai keterbasahan kayu dengan metode sudut kontak, tahapan kerjanya antara lain :

1. Diteteskan larutan perekat isosianat menggunakan pipet kecil sebanyak 1 tetes ( $\pm 0,05$  ml) di atas permukaan kayu yang telah diketam halus.
2. Setelah perekat ditetesi dengan permukaan kayu, dilakukan pemotretan setelah  $\pm 5$  detik.
3. Penentuan sudut kontak dilakukan tiga kali ulangan dan hasil kosinus sudut kontak diukur berdasarkan besar sudut yang dibentuk antara garis lengkung cairan perekat isosianat dengan permukaan horizontalnya.

### Analisis Data

Pengujian keteguhan geser rekat ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor dengan faktor A adalah berat labur terdiri dari 270, 280 dan 290  $g/m^2$  dan faktor B adalah bidang permukaan kayu yaitu radial dan tangensial dengan ulangan sebanyak 3 kali. Model umum rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

- a.  $H_0' : \alpha_i = 0$ , terima  $H_0'$ , tidak ada beda nilai rata-rata untuk faktor BL, berarti tidak ada pengaruh dari faktor BL terhadap respon yang diamati.  
 $H_0' : \alpha_i \neq 0$ , tolak  $H_0'$ , ada beda nilai rata-rata untuk faktor BL, berarti ada pengaruh faktor BL terhadap respon yang diamati.
- b.  $H_0'' : \beta_i = 0$ , terima  $H_0''$ , tidak ada beda nilai rata-rata untuk faktor BP, berarti tidak ada pengaruh dari faktor BP terhadap respon yang diamati.  
 $H_0'' : \beta_i \neq 0$ , tolak  $H_0''$ , ada beda nilai rata-rata untuk faktor BP, berarti ada pengaruh faktor BP terhadap respon yang diamati.
- c.  $H_0''' : (\alpha\beta)_{ij} = 0$ , terima  $H_0'''$ , tidak ada interaksi antara kedua faktor, berarti tidak ada pengaruh interaksi terhadap respon yang diamati.  
 $H_0''' : (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ , tolak  $H_0'''$ , ada interaksi antara kedua faktor, berarti ada pengaruh interaksi terhadap respon yang diamati.

Keterangan :

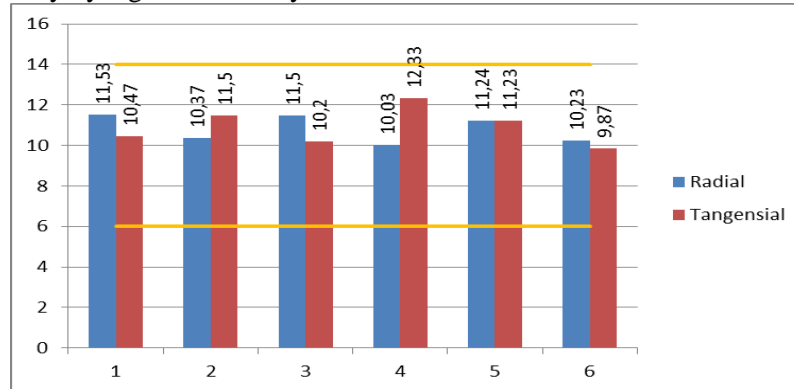
BL = Berat labur (270, 280 dan 290  $g/m^2$ ).

BP = Bidang permukaan (radial dan tangensial)

## C. PEMBAHASAN

### Pengujian Kayu Lamina Kadar Air Kayu Lamina

Air dalam kayu menentukan kadar air garis rekat, dan akan mempengaruhi kedalaman penetrasi perekat dan waktu perekat cair. Dalam penggabungannya, air yang banyak terdapat dalam kayu akan menghambat ikatan dari cairan perekat. Ketika perekat diaplikasikan pada kayu kering (KA 5%), kayu akan menyerap air dari perekat dengan cepat. Jika jumlah air dalam perekat lebih sedikit dari jumlah air dalam kayu kering, kayu akan banyak menyerap air dan membentuk lapisan perekat sebelum kayu yang direkat menyatu.



Gambar 3. Grafik Nilai Kadar Air Kayu Akasi (*Accacia mangium*)

Kadar air kayu yang ideal untuk ikatan perekatan bervariasi sesuai dengan jenis perekat dan proses perekatan. Pada umumnya, ikatan perekatan yang baik terjadi pada tingkat kadar air 6-14%. Kadar Air kayu akasia seperti terlihat pada Gambar 3. berkisar antara 9,87 – 11,53% dibawah kadar air maksimum, sehingga perekat bisa masuk ke dalam rongga dan sel kayu (Kolman et al;1975).

### Assembly Time

Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam proses perekatan adalah *assembly time*. *Open assembly time*, yaitu membiarkan permukaan kayu yang sudah dilabur perekat beberapa saat. *Close assembly time* yaitu keadaan menyatu antara permukaan kayu yang telah dilaburi oleh perekat kemudian di beri beban ringan. Pengaruh kadar air akan terjadi sepanjang periode *assembly time*, menyebabkan menurunnya pergerakan perekat sesuai dengan perubahan kadar air. Nilai *assembly time* dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. *Assembly Time* Kayu Lamina Akasia (*Accacia mangium*)

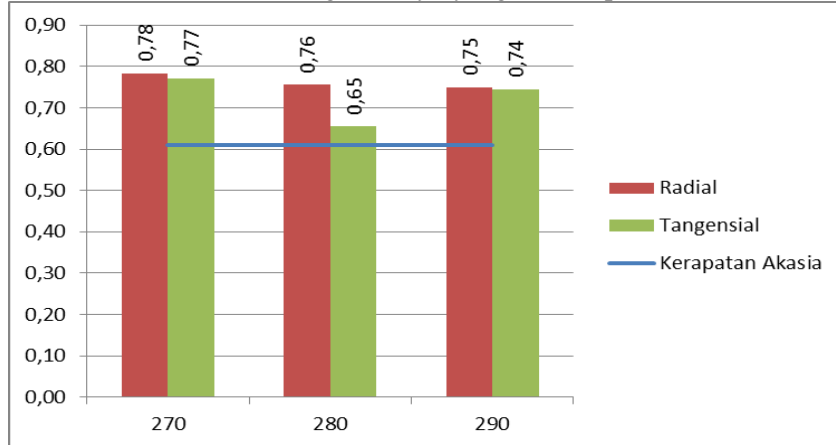
Bidang Perekatan Kayu Lamina	Berat Labur (gr/cm <sup>2</sup> )	<i>Open Assembly Time</i>	<i>Close Assembly Time</i>
Radial	270	9'21"	4'52"
	280	7'35"	3'
	290	8'47"	3'45"
Tangensial	270	10'13"	5'
	280	9'45"	4'30"
	290	11'10"	5'15"

Dari tabel di atas dapat dilihat *assembly time*-nya. Pada bidang rekat tangensial *assembly time* lebih lama dibandingkan dengan bidang rekat radial. Lamanya *assembly time* menentukan kesiapan perekat untuk menerima tekanan. *Assembly time* maksimum akan lebih singkat untuk kayu kering dibandingkan untuk kayu dengan kadar air tinggi, karena perekat mengering dan mengeras lebih awal. *Assembly time* minimum umumnya lebih penting pada kayu dengan dengan

kadar air tinggi, dan diperlukan untuk diperpanjang supaya pergerakan optimum terhindar dari penetrasi yang berlebihan dan ikatan yang miskin perekat.

**Kerapatan**

Kerapatan kayu berhubungan langsung dengan kekuatannya. Dinding serat yang tebal dapat menghasilkan tegangan yang lebih besar sehingga kayu yang berkerapatan tinggi akan lebih kuat, lebih keras dan lebih kaku dibandingkan kayu yang berkerapatan lebih rendah.

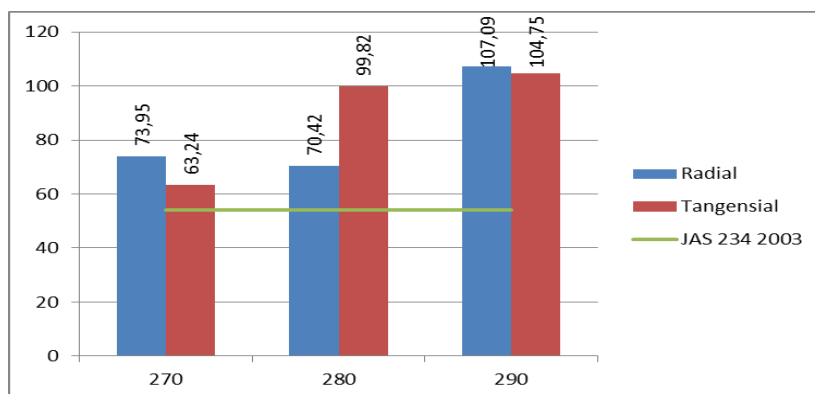


Gambar 4. Grafik Kerapatan Akasia dan Kayu Lamina (Bidang Radial dan Tangensial)

Karena kayu sebagai *adherend* adalah komponen utama dalam suatu rekatan, perekat diharapkan tidak sama kekuatannya dengan kayu sehingga kekuatan maksimum kayu dapat dimanfaatkan. Semakin kuat kayu maka semakin kuat juga ikatan rekatannya. Menurut Vick (1999) kekuatan ikatan perekat pada kayu akan mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan kerapatan kayu pada kisaran 0,7-0,8 gr/cm<sup>3</sup> (KA 12%). Di atas kisaran tersebut, kekuatan ikatan rekat akan mengalami penurunan. Kayu akasia memiliki kerapatan 0,61 gr/cm<sup>3</sup>, setelah direkatkan terjadi peningkatan kerapatan seperti yang terlihat pada Gambar 4. berkisar antara 0,65 – 0,78 gr/cm<sup>3</sup> untuk tiap bidang garis rekat (radial dan tangensial) dan berat labur (270, 280, dan 290 gr/cm<sup>2</sup>)

**Pengujian Keteguhan Geser Rekat Kayu Lamina**

Umumnya keteguhan geser kayu bidang tangensial lebih tinggi dari bidang aksial dan radial karena keberadaan sel jari-jari yang tegak lurus arah geser sedangkan pada bidang radial, keteguhan geser lebih dipengaruhi oleh ketebalan dinding dan jari-jari.



Gambar 5. Grafik Pengujian Geser Rekat Kayu Lamina Akasia

Nilai keteguhan rekat masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 5. Didapatkan nilai keteguhan rekat yang paling besar adalah kayu laminasi dengan perlakuan berat labur 290 gr/cm<sup>2</sup>

pada bidang radial yaitu sebesar 107,09 gr/cm<sup>2</sup>, sedangkan yang paling kecil adalah kayu laminasi perlakuan berat labur 270 gr/cm<sup>2</sup> pada bidang tangensial yaitu sebesar 63,24 gr/cm<sup>2</sup>. Keteguhan rekat ini semuanya memenuhi standar SNI JAS 234 2003 yang mensyaratkan nilai keteguhan rekat  $\geq 54$  gr/cm<sup>2</sup>.

Berat labur yang digunakan dalam praktikum adalah 270 gr/m<sup>2</sup>, 280 gr/m<sup>2</sup> dan 290 gr/m<sup>2</sup> dan sistem pelaburan perekat adalah *double glue spread* yaitu berat perekat tersebut dibagi dua dan masing-masing diaplikasikan pada kedua permukaan bidang rekat yang akan direkatkan. Perbedaan luas bidang rekat dan berat labur mengakibatkan perbedaan berat perekat yang dibutuhkan masing-masing pasangan kayu laminasi. Berat perekat yang dibutuhkan bervariasi antara 3,37 – 3,56 gr.

Secara keseluruhan keteguhan rekat yang tinggi dapat terjadi pada berat labur dan teknik labur *double glue spread* pada praktikum ini tidak berbeda. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ketidakseragaman penetrasi diduga sebagai penyebab kegagalan perekatan, dalam praktikum ini pada saat setelah pengujian kayu dengan alat penguji keteguhan geser tekan memperlihatkan adanya indikasi perekat tidak membasahi seluruh permukaan dengan merata. Ketidakrataan penyebaran perekat ini cukup beralasan karena pelaburan perekatnya menggunakan kuas karet dan penyebaran perekat tidak terlabur sempurna, sudah menyerap pada sisi yang terlebih dahulu diberi perekat, akibatnya permukaan yang lain menjadi miskin perekat. Untuk memungkinkan terjadinya ikatan perekat antara perekat dan permukaan, perekat harus lebih dulu membasahi permukaan; dengan kata lain, perekat harus diaplikasikan dalam bentuk cairan (sebagai larutan, dispersi, atau *hot-melt*). Berhasil atau tidaknya cairan membasahi suatu padatan tergantung pada tegangan permukaan kedua substansi, misalnya polimer dan substrat.

Tabel 2. Nilai Analisis Sidik Ragam Keteguhan Rekat Kayu Lamina Akasia (*Accacia mangium*)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-hitung	F-tabel
Perlakuan	5	5674,09	1134,82	2,72	3,48
Berat Labur	2	4197,34	2098,34	5,03	4,26
Bidang Rekat	1	133,53	133,53	0,32	5,12
Interaksi	2	1343,22	671,61	1,61	4,26
Galat	12	5002,77	416,89		
Total	17	10676,86			

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa perlakuan berat labur berpengaruh nyata terhadap kekuatan garis rekat karena nilai F-hitung (5,03) lebih besar dari F-tabel (4,26). Namun bidang rekat menunjukkan bahwa tidak memberikan pengaruh terhadap kekuatan garis rekat, begitu juga interaksi keduanya juga tidak memberikan pengaruh.

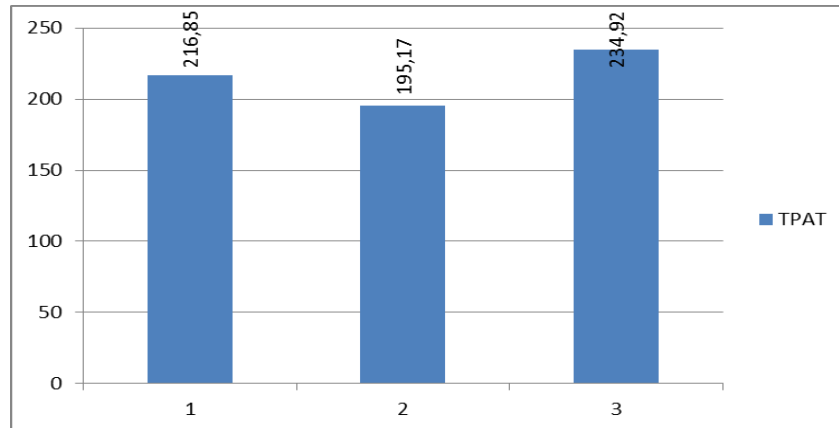
#### Keterbasahan Kayu Meranti Kuning (*Shorea spp*)

Besarnya pembasahan dikenal sebagai nilai keterbasahan (derajat pembasahan), nilai keterbasahan kayu meranti kuning dapat diperoleh dengan cara penentuan langsung yaitu Metode Tinggi Air Absorpsi Terkoreksi (TAAT) dan Metode Sudut Kontak.

#### Metode Tinggi Air Absorpsi Terkoreksi (TAAT)

Metode TAAT sudah lama digunakan dalam menentukan derajat pembasahan dari kayu dengan menggunakan serbuk kayu. Derajat pembasahan dari kayu ini dapat mempengaruhi keteguhan dari rekatnya. Nilai dari tinggi penyerapan air dari serbuk kayu Akasia (*Accacia mangium*) seperti terlihat pada Gambar 6. memberikan nilai rata-rata TAAT sebesar 215,65 mm.





Gambar 8. Grafik Nilai TAAT (mm) Kayu Meranti Akasia (*Accacia mangium*)

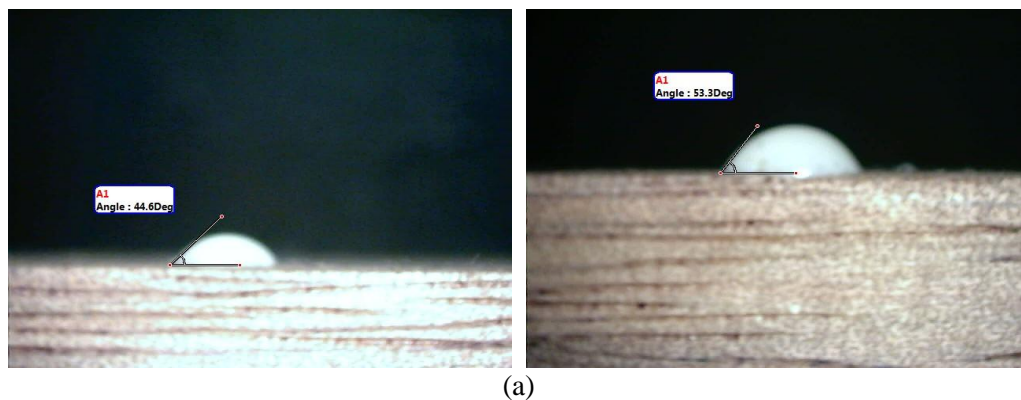
Metode TAAT pada dasarnya menggunakan prinsip penyerapan air oleh partikel kayu dalam sistem kapiler. Metode ini lebih sederhana dalam penggunaan peralatan dan faktor kesalahan relatif lebih kecil (Bodig, 1962). Kelemahan metode TAAT adalah bahwa metode ini tidak dapat digunakan bahan kayu dalam bentuk aslinya, tetapi harus dalam bentuk serbuk.

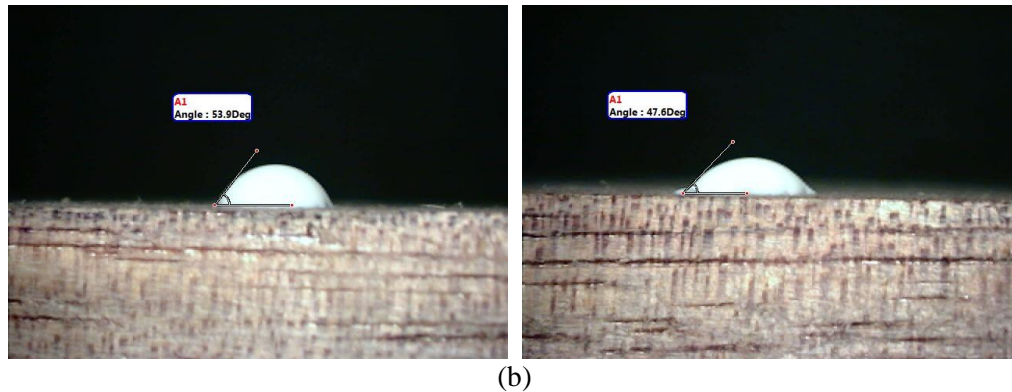
Jordan (1977) dalam Ruhendi, dkk. (2007) dalam penelitiannya terhadap hubungan antara *wettabilitas* dengan *glueabilitas* dari vinir dipterocarpace menunjukkan bahwa kayu dengan keterbasahan tinggi cenderung menghasilkan keteguhan rekat yang baik dibandingkan dengan kayu yang memiliki keterbasahan rendah.

Satuhu (1987) dalam Ruhendi, dkk. (2007) menyatakan bahwa keterbasahan kayu dipengaruhi oleh sifat zat cair yang membasahi dan jenis kayu yang dibasahi, dan sifat fisik kayu (kadar air, berat jenis, kerapatan dan keterbasahan) berpengaruh terhadap sifat mekanisnya (keteguhan geser dan persen kerusakan kayu)

### Metode Sudut Kontak

Pengukuran nilai keterbasahan kayu dengan metode sudut kontak dapat dilihat kemampuan kayu untuk dibasahi yang diukur dari nilai cosinus sudut singgung perekat isosianat yang ditetaskan pada permukaan kayu, seperti disajikan pada Gambar 11.





Gambar 7. Pengukuran Sudut Kontak antara Perekat Isosianat dan Permukaan Kayu Akasia (*Accacia mangium*); a) Bidang Rekat Radial, b) Bidang Rekat Tangensial

*Wettabilitas* kayu diukur dengan sudut singgung yang kemudian dikonversikan sebagai cosinus sudut singgung. Nilai rata-rata sudut kontak perekat isosianat pada permukaan kayu Akasia (*Accacia mangium*) untuk bidang radial sebesar  $47,8^{\circ}$  dan untuk bidang tangensial sebesar  $50,3^{\circ}$  seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini memberikan pembasahan yang baik karena nilai sudut kontak dan permukaan lebih kecil dari  $90^{\circ}$ . Kayu-kayu yang mempunyai sudut singgung kecil mempunyai kemampuan untuk dibasahi atau sifat pembasahan dan sifat keterbasahan yang besar, sedangkan kayu-kayu yang mempunyai sudut singgung yang besar berarti kayu tersebut tidak mampu dibasahi atau sifat pembasahannya kecil.

Tabel 3. Nilai Sudut Kontak Perekat Isosianat pada Permukaan Kayu Meranti Kuning (*Shorea spp*)

No	Ulangan	Nilai Sudut Kontak ( $^{\circ}$ )	
		Bidang Radial	Bidang Tangensial
1	1	44,6	53,9
2	2	53,3	49,3
3	3	45,5	47,6
<b>Rata-rata</b>		47,8	50,3

Proses pembasahan perekat terhadap kayu akasia termasuk sempurna atau baik sebab perekat isosianat dapat membasahi kayu akasia. Menurut Ruhendi, dkk. (2007) pembasahan yang baik terjadi jika besar sudut kontak  $\theta$  terletak antara  $0^{\circ} - 90^{\circ}$ , dan dapat dikatakan tidak membasahi bahan padat jika besar sudut terletak antara  $90^{\circ} - 180^{\circ}$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa cairan umumnya terletak pada permukaan benda padat dengan membentuk sudut kontak yang terbatas.

Brown, et. al. (1952) menerangkan bahwa dalam hal pembasahan permukaan kayu, bahan perekat yang baik haruslah memiliki kemampuan untuk membasahi seluruh permukaan kayu dan sedapat mungkin merupakan pembasahan sempurna.

Bodig (1962) dalam Ruhendi, dkk (2007) mengemukakan bahwa keterbasahan memiliki peranan penting dalam hubungannya dengan keteguhan rekat. Dengan keterbasahan tinggi menghasilkan keteguhan rekat yang tinggi juga. Kayu-kayu yang berkerapatan rendah (porositasnya tinggi) menjadi lebih baik untuk dibasahi, sedangkan ekstraktif dalam jumlah berlebihan atau ekstraktif non polar seperti terpena dan asam lemak mempunyai pengaruh yang kurang baik.

Freeman (1959) dalam Ruhendi, dkk. (2007) mengemukakan bahwa pengaruh derajat pembasahan kayu terhadap kekuatan perekatannya adalah kecil (*less important*) dan derajat

pembasahan kayu yang tinggi akan mempengaruhi kepekatan bahan perekat pada permukaan kayu, *assembly time* dan kandungan bahan padat pada lapisan zat perekat.

#### D. KESIMPULAN

1. Kadar air kayu akasia (*Accacia mangium*) pada berkisar antara 9,87 – 11,53% dan telah memenuhi syarat untuk direkat.
2. Kayu akasia memiliki kerapatan 0,61 gr/cm<sup>3</sup>, setelah direkatkan terjadi peningkatan kerapatan berkisar antara 0,65 – 0,78 gr/cm<sup>3</sup>, sehingga diharapkan kekuatannya juga akan meningkat.
3. Pada bidang rekat tangensial *assembly time* lebih lama dibandingkan dengan bidang rekat radial. Lamanya *assembly time* menentukan kesiapan perekat untuk menerima tekanan.
4. Didapatkan nilai keteguhan rekat yang paling besar adalah kayu laminasi dengan perlakuan berat labur 290 gr/cm<sup>2</sup> pada bidang radial yaitu sebesar 107,09 gr/cm<sup>2</sup>, sedangkan yang paling kecil adalah kayu laminasi perlakuan berat labur 270 gr/cm<sup>2</sup> pada bidang tangensial yaitu sebesar 63,24 gr/cm<sup>2</sup>. Keteguhan rekat ini semuanya memenuhi standar SNI JAS 234 2003 yang mensyaratkan nilai keteguhan rekat  $\geq 54$  gr/cm<sup>2</sup>.
5. Nilai keterbasahan kayu untuk Metode Tinggi Air Absorpsi Terkoreksi (TAAT) yaitu sebesar 215,65 mm dan untuk metode sudut kontak sebesar 47,8<sup>0</sup> (bidang rekat radial) dan 50,3<sup>0</sup> (bidang rekat tangensial). Berdasarkan metode sudut kontak, nilai pembasahan kayu meranti dengan perekat isosianat yang terjadi baik karena nilai sudut kontaknya dibawah 90<sup>0</sup>.
6. Perlakuan berat labur berpengaruh nyata terhadap kekuatan garis rekat, namun bidang rekat dan interaksi keduanya (berat labur dan bidang rekat) menunjukkan tidak memberikan pengaruh terhadap kekuatan garis rekat.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Brown, H. P., A. J. Panshin and C. C. Forsaith. 1952. Textbook of Wood Technology. Vol II. McGraw-Hill Book Company. New York
- Dumanaw, J. F. 1993. Mengenal Kayu. Kanisius. Semarang.
- Fakhri. 2002. Kemampuan Perekat Resin Urea Formaldehyde pada Laminasi Kayu Sengon dan Keruing. Pekanbaru: Jurnal Sains dan Teknologi Universitas Riau.
- Marra Alan A, 1992, Technology of Wood Bonding: Principles in Practise, Van Nostrand Reinhold, New York
- Muiz, A. 2005. Pemanfaatan Batang Pisang (*Musa sp.*) Sebagai Bahan Baku Papan Serat. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor
- Ruhendi, S, dkk. 2007. Analisis Perekatan Kayu. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Tsoumis, G. 1997. Science and Technology of Wood, Structure Properties, Utilization. Vand Hostrand Reinhold. New York.
- Vick, C. B. 1999. Adhesive Bonding of Wood Material. Forest Product Technology. USDA Forest Service. Wisconsin