

**Kualitas Laminasi Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) pada Berbagai Perlakuan  
Ukuran Sortimen dan Buku Bambu**  
**Quality Laminated Bamboo Betung (*Dendrocalamus asper*) Under Various Treatment of Sizes  
Sortimen and The Presence of Node**

**Putri Rafika Wulandari<sup>1</sup>, Luthfi Hakim<sup>2</sup>, Tito Sucipto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridharma Ujung  
No. 1 Kampus USU Medan 20155

<sup>1</sup>(Penulis Korespondensi, Email: putrirafika92@gmail.com)

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

**Abstract**

*Laminated boards made from bamboo betung (*Dendrocalamus asper*) with the influence of different sizes and the presence of node sortimen. The purpose of this study was to evaluate the physical and mechanical properties of laminated bamboo betung, evaluating the effect of nodes and size sortimen the physical and mechanical properties of laminated bamboo board betung and determine the best size and the existence of the book sortimen bamboo as laminate raw material. Testing the water content, water absorption, delamination and bending strength is based JAS standard SE-7 2003 on Flooring surfaces while bonding strength testing is done based on ISO standard ISO 16981-2012.*

*The results show the quality of bamboo betung laminate board meets the standards JAS-7-2003 SE for testing moisture content, delamination, but for testing water absorption does not fulfilling. On the mechanical properties of bamboo betung laminated board meets the standards JAS-7-2003 SE for testing bending strength and meets ISO 16981-2012 standards for surface bonding strength testing. The best treatment for laminated boards are laminated boards without involving nodes with a size of 20 cm sortimen.*

*Keyword : *Dendrocalamus asper*, node, sortimen size, laminated board.*

**PENDAHULUAN**

Bambu merupakan salah satu bahan yang sejak jaman dahulu telah banyak digunakan oleh manusia sebagai bahan konstruksi. Masalah yang terjadi dalam pemanfaatan bambu sebagai bahan konstruksi adalah keterbatasan bentuk dan dimensi. Bambu yang digunakan sebagai bahan konstruksi harus memiliki dimensi yang tebal serta lebar. Untuk mengatasi hal tersebut banyak cara telah dilakukan. Salah satunya adalah teknologi pembuatan papan/balok tiruan dengan metode laminasi yang menggunakan perekat untuk proses penyambungan bambu.

Dalam penelitian ini, bahan baku yang akan digunakan untuk laminasi bambu adalah bambu betung (*Dendrocalamus asper*). Alasan pemilihan ini dikarenakan bambu jenis tersebut memiliki sifat keawetan alami yang tinggi dan memiliki tebal daging dan diameter yang besar, sehingga hasil bambu laminasi akan memiliki sifat keawetan yang awet. Menurut Dransfield dan Widjaja (1995) batang dari bambu jenis ini mempunyai dinding yang tebal, sangat kuat dan tahan lama sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan bangunan untuk rumah dan jembatan.

Bambu merupakan tanaman yang berdimensi bulat dan memiliki rongga serta berbuku-buku. Untuk membuat bilah bambu yang bebas buku bambu maka bilah bambu harus

dipotong menjadi pendek. Karena keterbatasan tersebut maka dalam penelitian ini memfokuskan perbedaan ukuran sortimen dengan panjang 10, 15 dan 20 cm untuk digunakan sebagai bahan baku laminasi bambu. Jika ukuran sortimen >20 cm dikhawatirkan tidak mendapatkan bilah yang bebas buku bambu. Selain itu potongan-potongan bambu yang pendek/kecil juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan laminasi bambu tersebut.

Bambu merupakan tanaman yang mempunyai serat antar ruas atau biasa disebut buku bambu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Adha (2008) yang menyatakan bahwa buku bambu mempengaruhi sifat fisis dan mekanis pada produk yang terbuat dari bambu.

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh keberadaan buku bambu dan ukuran sortimen terhadap kualitas laminasi bambu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung nilai sifat fisis dan mekanis papan laminasi bambu betung, mengevaluasi pengaruh buku bambu (*node*) dan ukuran sortimen terhadap sifat fisis dan mekanis papan laminasi bambu betung serta menentukan perlakuan yang paling optimal dalam pembuatan papan laminasi bambu betung.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai dengan Juli 2014. Proses pencarian bahan baku sampai proses pembuatan contoh uji bambu laminasi dilakukan pada bulan November 2013 hingga Juni 2014, pengujian serta analisis data dilakukan pada bulan Juli 2014. Bertempat di Laboratorium dan *Workshop* Teknologi Hasil Hutan, Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, gergaji tangan, alat untuk melaburkan perekat (skrap), mesin ampelas, mesin serut, oven, timbangan analitik, *cold press* (alat Kempa Dingin), *moisture meter*, *Universal Testing Machine* (UTM) merk Tensilon RTF-1350, alat tulis, kamera dan kalkulator. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bambu betung dan perekat polivinil asetat (PVAc) merk Fox.

### Prosedur Penelitian

1. Penebangan bambu betung  
Bambu dengan panjang  $\pm 15$  m, ditebang dengan menggunakan parang.
2. Pemotongan bambu betung  
Bambu yang telah ditebang dipotong-potong dengan ukuran panjang 1,1 m kemudian dibelah 4-6 bagian.
3. Pengeringan bambu betung  
Bambu yang telah dibelah kemudian dikeringkan secara alami dengan cara dikering anginkan di dalam ruangan hingga mencapai  $KA \pm 15\%$ .
4. Pembuatan sortimen bambu betung  
Setelah bambu mencapai  $KA \pm 15\%$  bambu kemudian dipotong-potong sesuai dengan ukuran sortimen yang akan digunakan untuk membuat balok laminasi.
  - a. Ukuran sortimen 10 cm  
Sampel dipotong dengan ukuran masing-masing  $10 \times 2 \times 0,7$  cm sebanyak 480 sampel dengan dan tanpa buku bambu untuk membuat 6 balok laminasi.
  - b. Ukuran sortimen 15 cm  
Sampel dipotong dengan ukuran masing-masing  $15 \times 2 \times 0,7$  cm sebanyak 336 sampel dengan dan tanpa buku bambu untuk membuat 6 balok laminasi.
  - c. Ukuran sortimen 20 cm  
Sampel dipotong dengan ukuran masing-masing  $20 \times 2 \times 0,7$  cm sebanyak 240 sampel dengan dan tanpa buku bambu untuk membuat 6 balok laminasi.

5. Penyerutan dan pengampelasan  
Penyerutan bambu dilakukan dengan mesin penyerut hingga bilah bambu menjadi rata, kemudian dilakukan pengampelasan menggunakan kertas ampelas agar permukaan bilah menjadi halus sehingga mudah untuk direkat.
6. Pembuatan laminasi bambu betung  
Setelah perekat disiapkan, dilakukan proses pelaburan perekat. Proses pelaburan perekat dilakukan satu persatu pada masing-masing potongan bambu secara perlahan-lahan dengan menggunakan sekrap dan menggunakan metode pelaburan dua permukaan (*double spread*). Kemudian potongan bambu disusun batu bata untuk mencapai ukuran laminasi yaitu  $30 \times 10 \times 1$  cm. Sesuai dengan masing-masing ukuran sortimen yang telah ditentukan.
7. Pengempaan  
Bambu laminasi yang telah direkat dan disusun kemudian dikempa dingin menggunakan klem selama  $1 \times 24$  jam, pertama kearah tebal kemudian kearah lebar sesuai dengan ukuran sortimen yang ada atau tidak ada *node*.
8. Pengujian Sifat Fisis dan Mekanis Laminasi Bambu Betung  
Sifat fisis laminasi bambu betung yang akan diuji adalah kadar air (KA), daya serap air (DSA) dan delaminasi (D). Sifat mekanis diperoleh dengan pengujian *bending* yang menghasilkan *modulus of elasticity* (MOE), *modulus of rupture* (MOR), serta pengujian keteguhan rekat permukaan (KRP). Pengujian sifat fisis dan mekanis laminasi bambu ini mengacu pada Standar Internasional JAS (*Japanese Agricultural Standard*) SE-7-2003 for *Flooring* dan SNI ISO 16981-2012. Semua sampel akan diuji sifat fisis dan mekanisnya.
9. Analisis Statistika  
Analisis pengujian sifat fisis dan mekanis laminasi bambu betung menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, dengan faktor 1 adalah ukuran sortimen (10, 15, 20 cm) dan faktor 2 adalah keberadaan buku bambu (ada dan tidak ada).

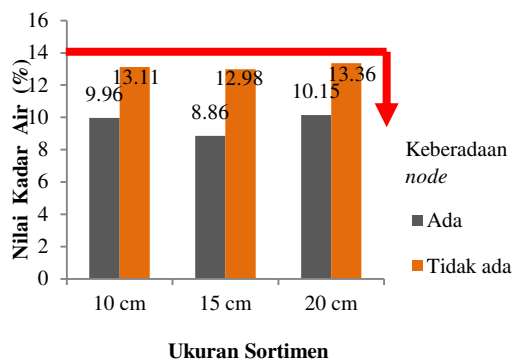
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisis Papan Laminasi Bambu Betung

#### Pengujian Kadar Air (KA)

Kadar air laminasi bambu adalah nilai yang menunjukkan banyaknya air yang ada dalam laminasi bambu yang dinyatakan dalam persen.

Standar JAS SE-7-2003 mensyaratkan bahwa laminasi untuk *flooring* mempunyai kadar air sebesar  $\leq 14\%$ . Kadar air papan laminasi bambu disajikan pada Gambar 8..



Gambar 8. Diagram persentase kadar air papan laminasi bambu betung

Gambar 8 menunjukkan bahwa kadar air laminasi bambu memenuhi standar JAS SE-7-2003 yang mensyaratkan kadar air sebesar  $\leq 14\%$ . Rata-rata kadar air tertinggi pada perlakuan laminasi bambu tanpa *node* dengan ukuran sortimen 20 cm yaitu sebesar 13,36%, dan rata-rata kadar air terendah pada perlakuan laminasi mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 15 cm yaitu sebesar 8,86%.

Laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* lebih cepat kering dibanding kan yang tidak mengikutsertakan *node*. Hal ini diduga karena kandungan air pada *node* lebih sedikit dibandingkan pada bagian tanpa *node* sehingga kadar air laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* mempunyai nilai yang lebih rendah. Hal ini sesuai dengan Yap (1967) yang menyatakan bahwa buku-buku mengandung  $\pm 10\%$  lebih sedikit air dari pada ruas-ruasnya.

Sedangkan pada ukuran sortimen 15 cm nilai kadar air lebih rendah dibandingkan ukuran 10 cm dan 20 cm. Hal ini diduga pada ukuran 15 cm bagian *node* pada contoh uji bambu laminasi lebih banyak daripada bilah pada ukuran 10 cm dan 20 cm. Bahan baku untuk laminasi bambu memiliki KA  $\pm 15\%$  maka dari itu papan laminasi memiliki KA yang memenuhi standar yaitu  $\leq 14\%$ .

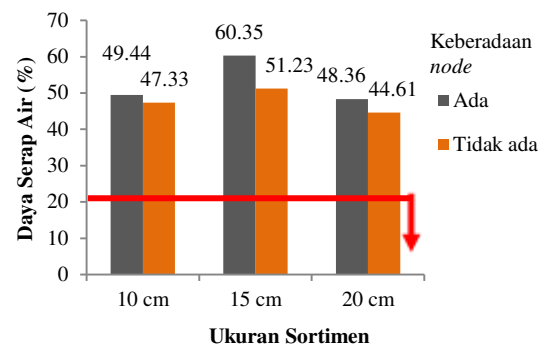
Hasil sidik ragam kadar air dengan tingkat kepercayaan 95% yang disajikan pada lampiran 3 menunjukkan bahwa keberadaan *node* berpengaruh nyata terhadap kadar air laminasi bambu, tetapi ukuran sortimen dan interaksi antara kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata, maka uji lanjut hanya dilakukan pada faktor keberadaan *node* saja.

Hasil dari uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa papan laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* memiliki perbedaan

pengaruh terhadap papan laminasi yang tidak mengikutsertakan *node* hal ini diduga disebabkan *node* memiliki kandungan air yang lebih sedikit dibandingkan yang bagian bambu tanpa *node*.

#### Pengujian Daya Serap Air (DSA)

Daya serap air lamiasi bambu adalah banyaknya air yang mampu diserap oleh papan laminasi setelah perendaman. Standar JAS SE-7-2003 mensyaratkan nilai daya serap air sebesar  $\leq 20\%$ . Daya serap air papan laminasi bambu disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram persentase daya serap air papan laminasi bambu betung

Gambar 9 menunjukkan bahwa nilai daya serap air laminasi bambu dengan perlakuan keberadaan *node* dan berbagai ukuran sortimen tidak memenuhi standar JAS SE-7-2003. Hal ini terjadi karena bambu memiliki sifat higroskopis yang dapat mengeluarkan atau menyerap air yang berada di sekitarnya. Nilai daya serap air tertinggi terdapat pada laminasi bambu mengikutsertakan *node* dan ukuran 15 cm yaitu sebesar 60,35% sedangkan nilai daya serap air terendah terdapat pada laminasi bambu tidak mengikutsertakan *node* dengan ukuran 20 cm yaitu sebesar 44,61%.

Dari nilai daya serap air keseluruhan, nilai daya serap lebih tinggi pada laminasi bambu yang mengikutsertakan *node*. Hal ini terjadi dikarenakan orientasi sel pada bagian ruas (*internode*) semuanya tangensial tidak ada yang radial sedangkan sklerenkim pada bagian *node* dilengkapi oleh sel radial. Oleh karena itu, nilai daya serap air lebih besar pada laminasi bambu yang mengikutsertakan *node*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dransfield dan Widjaja (1995) yang menyatakan penyusutan radial lebih besar daripada penyusutan tangensial.

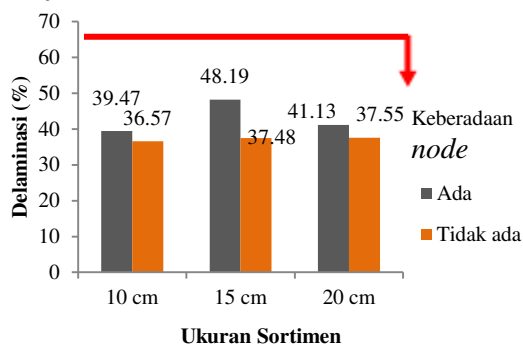
Selain itu, nilai daya serap air tertinggi terdapat pada laminasi bambu dengan ukuran sortimen 15 cm dan terendah pada ukuran sortimen 20 cm hal ini diduga dikarenakan pada ukuran sortimen 15 cm lebih banyak terdapat

sambungan dan keberadaan *node* dibandingkan dengan laminasi bambu dengan ukuran 20 cm.

Berdasarkan hasil sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% yang tertera pada lampiran 3 untuk pengujian daya serap air menunjukkan bahwa keberadaan *node* dan ukuran sortimen tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap daya serap air dan interaksi antara kedua faktor tersebut. Maka tidak dilakukan uji lanjut.

#### Delaminasi

Delaminasi merupakan lepasnya ikatan antara perekat dengan bahan yang direkat dan digunakan untuk menguji kemampuan perekat dalam menyatukan bahan. Tan (1992) menyebutkan bahwa delaminasi mencirikan kualitas perekat. Tidak terjadinya delaminasi pada bambu lapis menunjukkan keunggulan produk bambu lapis. Nilai delaminasi papan laminasi disajikan Gambar 10.



Gambar 10. Diagram persentase delaminasi papan laminasi bambu betung

Berdasarkan Gambar 10 terlihat bahwa delaminasi laminasi bambu memenuhi standar JAS SE-7-2003 yang mensyaratkan maksimal delaminasi yang terjadi sebesar 2/3 dari sampel atau setara dengan 66,67%. Rata-rata delaminasi tertinggi terjadi pada laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 15 cm yaitu sebesar 48,19%. Sedangkan delaminasi terendah terjadi pada laminasi bambu yang tidak mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 10 cm yaitu sebesar 36,57%.

Hal ini diduga terjadi karena *node* pada laminasi bambu menyerap air lebih banyak sehingga delaminasi lebih banyak terjadi pada laminasi yang mengikutsertakan *node*. Ukuran sortimen 10 cm mengalami delaminasi yang lebih kecil dibandingkan dengan ukuran 15 cm dan 20 cm. Hal ini terjadi karena laminasi pada ukuran 10 cm lebih kuat dibandingkan pada ukuran sortimen yang lain. Sehingga delaminasi pada ukuran 10 cm lebih kecil dibanding ukuran yang lain.

Selain itu, pembuatan laminasi bambu pada penelitian ini menggunakan perekat PVAc. Pada beberapa literatur menyebutkan bahwa perekat PVAc mempunyai kelemahan yaitu tidak tahan terhadap air. Seperti yang dikemukakan oleh Pizzi (1983) bahwa polyvinyl acetate memiliki kekurangan yaitu sangat sensitif terhadap air, sehingga penggunaannya hanya untuk interior saja, kekuatan rekatnya menurun cepat dengan adanya panas dan air.

Pada penelitian ini, uji delaminasi yang dilakukan terhadap papan laminasi bambu tidak seluruhnya mengalami delaminasi. Delaminasi pada penelitian ini umumnya terjadi pada bagian perekatan arah lebar. Hal ini diduga terjadi akibat pengempaan yang dilakukan pada arah tebal cukup baik, sehingga delaminasi pada arah tebal tidak terlalu besar, dibandingkan dengan delaminasi pada arah lebar.

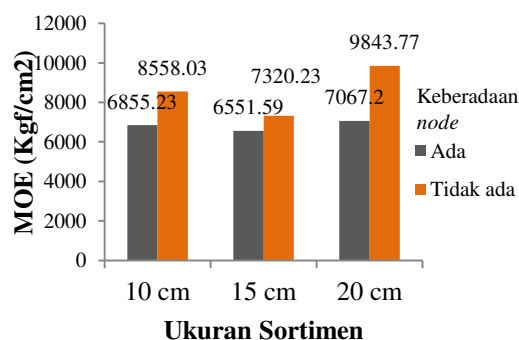
Berdasarkan tabel hasil sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% yang disajikan pada lampiran 3 untuk perhitungan delaminasi terlihat bahwa keberadaan *node* dengan berbagai ukuran sortimen dan interaksi antara kedua faktor tersebut tidak memiliki pengaruh nyata terhadap delaminasi pada laminasi bambu. Maka uji lanjut tidak dilakukan.

#### Sifat Mekanis Papan Laminasi Bambu Betung

##### Pengujian Bending Strength

##### 1. Modulus of Elasticity (MOE)

Pengujian ini dilakukan untuk melihat ukuran kemampuan bahan dalam mempertahankan perubahan bentuk akibat beban yang mengena. Pengujian ini bertujuan untuk mencari nilai sifat keteguhan lentur (MOE) papan laminasi bambu. Nilai MOE papan laminasi bambu disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Nilai MOE laminasi bambu

Berdasarkan gambar 11 terlihat bahwa keberadaan *node* mempengaruhi nilai MOE laminasi bambu, laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* memiliki nilai MOE lebih kecil dibanding laminasi bambu yang tidak

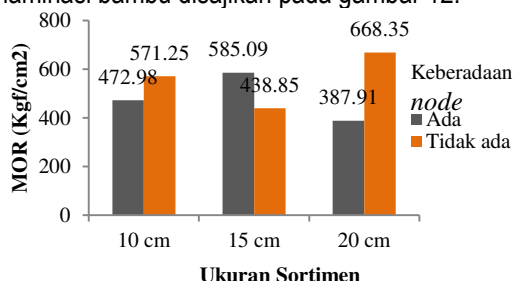
mengikutsertakan *node*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Subyakto dan Sudjono (1994) yang menyatakan bahwa kekuatan lentur (MOE dan MOR) bambu betung pada bagian tanpa buku lebih tinggi dibandingkan dengan buku. Pada ruas yang sama. Hal ini dipertegas lagi dengan pernyataan Janssen (1980) dikutip oleh Sulistijo (1988) bahwa keteguhan tekan bambu dipengaruhi oleh persentase sel-sel sklerenkim, kadar air dan posisi pada batang. Keteguhan lentur bambu dipengaruhi oleh tebal batang dan ada tidaknya buku.

MOE tertinggi terdapat pada laminasi bambu yang tidak mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 20 cm yaitu sebesar 9.843,77 kgf/cm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai MOE terendah terdapat pada laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 15 cm yaitu sebesar 6.551,59 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada pengaruh ukuran sortimen juga terlihat perbedaan nilai MOE papan laminasi bambu, nilai MOE tertinggi terdapat pada laminasi bambu dengan ukuran sortimen 20 cm dan terendah pada ukuran sortimen 15 cm. Hal ini diduga terjadi karena sambungan pada ukuran sortimen 15 cm lebih banyak dibanding dengan ukuran sortimen 20 cm. Sambungan atau perekatan pada laminasi bambu merupakan titik perlemahan dalam papan laminasi.

Berdasarkan hasil sidak ragam pada selang kepercayaan 95 % yang telah dilakukan yang disajikan pada lampiran 3, perlakuan keberadaan *node* dan ukuran sortimen tidak berpengaruh nyata terhadap nilai MOE laminasi bambu. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

## 2. Modulus of Rupture (MOR)

Pengujian merupakan suatu besaran yang menunjukkan ketahanan yang dimiliki suatu bahan untuk tidak patah ketika diberi beban. Pengujian ini bertujuan untuk mencari nilai sifat keteguhan patah papan laminasi bambu. Nilai MOR papan laminasi bambu disajikan pada gambar 12.



Gambar 12. Nilai MOR laminasi bambu

Berdasarkan gambar 12, MOR tertinggi terdapat pada laminasi bambu tidak mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 20 cm yaitu sebesar 668,35 kgf/cm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai MOR terendah terdapat pada laminasi bambu

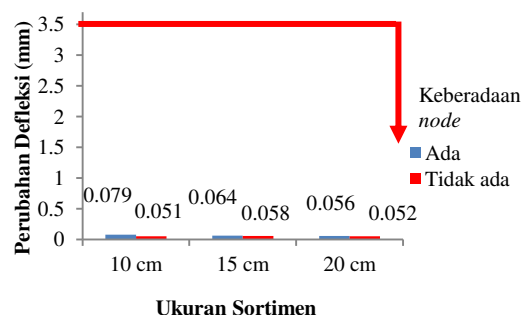
yang tidak mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 15 cm yaitu sebesar 438,85 kgf/cm<sup>2</sup>.

Tingginya nilai MOR pada laminasi bambu yang tidak mengikutsertakan *node* disebabkan karena struktur jaringan dalam bagian tanpa *node* pada papan laminasi lebih kuat dibandingkan dengan struktur jaringan pada bagian bambu yang mengikutsertakan *node*. Seperti yang dikemukakan oleh Surjokusumo (1981) berdasarkan penelitiannya tentang kekuatan bambu yang menyatakan bahwa kekuatan bambu sebagai bahan terletak pada susunan kolom-kolom yang ada diantara buku-buku (intermedium). Sehubungan dengan itu maka kualitas bambu terutama ditentukan oleh struktur dari jaringan dalam kolom-kolom bambu tersebut.

Pada gambar 12 perbedaan besaran nilai MOR disebabkan oleh faktor keberadaan *node* dengan ukuran sortimen tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Seperti yang disajikan pada lampiran 3 analisis sidak ragam untuk pengujian MOR bahwa *node* tidak berpengaruh nyata terhadap nilai MOR laminasi bambu. Begitupun posisi pengujian dan interaksi kedua faktor tersebut. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

## 3. Perubahan Defleksi

Nilai perubahan defleksi diperoleh dari hasil pengujian MOE dan MOR. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai perubahan bentuk dalam arah y, akibat adanya pembebanan vertikal yang diberikan pada laminasi bambu. Nilai perubahan defleksi berbanding lurus dengan nilai keteguhan lentur (MOE). Nilai perubahan defleksi papan laminasi bambu disajikan pada gambar 13.



Gambar 13. Perubahan defleksi laminasi bambu

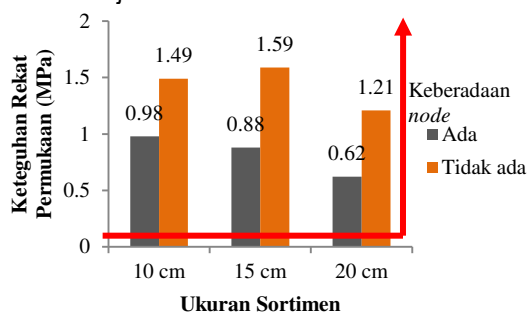
Dari gambar 13 perubahan defleksi di atas terlihat bahwa perubahan defleksi laminasi bambu memenuhi standart JAS SE-7-2003 yang mensyaratkan maksimal perubahan defleksi yang terjadi sebesar <3,5 mm dari sampel. Rata-rata perubahan defleksi tertinggi terjadi pada laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 10 cm yaitu sebesar 0,070mm.

Sedangkan perubahan defleksi terendah terjadi pada laminasi bambu yang tidak mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 10 cm yaitu sebesar 0,051mm.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang disajikan pada lampiran 3 perubahan defleksi menunjukkan bahwa *node* dan ukuran sortimen serta interaksi antar kedua faktor ini tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai perubahan defleksi laminasi bambu. Tingginya perubahan defleksi berbanding lurus dengan nilai MOE yang menandakan tingginya nilai keteguhan lentur atau menandakan bahwa tingginya kekakuan pada laminasi bambu tersebut.

#### Pengujian Keteguhan Rekat Permukaan (KRP)

Pengujian keteguhan rekat permukaan bertujuan untuk menentukan besarnya daya rekat papan laminasi bambu yang diberikan gaya tarik dengan arah berlawanan hingga contoh uji rusak/lepas ikatannya per satuan luas. Pengujian keteguhan rekat permukaan papan laminasi bambu disajikan dalam Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Keteguhan Rekat Permukaan

Dari Gambar 14 keteguhan rekat permukaan di atas terlihat bahwa keteguhan rekat permukaan laminasi bambu memenuhi standar JAS SE-7-2003 yang mensyaratkan sebesar  $\geq 0,01$  Mpa dari sampel. Rata-rata keteguhan rekat permukaan tertinggi terjadi pada laminasi bambu yang tidak mengikutsertakan *node* yaitu sebesar 1,59 Mpa. Sedangkan keteguhan rekat permukaan terendah terjadi pada laminasi bambu dengan mengikutsertakan *node* yaitu sebesar 0,62 Mpa.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang tertera di lampiran 3 untuk pengujian keteguhan rekat permukaan, terlihat bahwa keberadaan *node* dan ukuran sortimen tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap keteguhan rekat permukaan. Pada laminasi bambu yang mengikutsertakan *node*, nilai keteguhan rekat permukaan lebih rendah dibandingkan dengan laminasi bambu yang tidak mengikutsertakan *node*. Hal ini terjadi karena adanya *node* yang membuat bilah pada laminasi

bambu kurang rata sehingga menyebabkan nilai keteguhan rekat permukaan menjadi rendah.

Berdasarkan gambar 14 pada ukuran sortimen 15 cm memiliki nilai keteguhan rekat permukaan yang lebih tinggi dibanding ukuran 10 cm dan 20 cm. Hal ini diduga karena pada ukuran 15 cm bilah bambu lebih rata dan pada saat pembuatan laminasi pada bambu ukuran 15 cm lebih baik susunannya dibanding ukuran sortimen yang lain.

Oleh sebab itu laminasi bambu yang mengikutsertakan *node* akan memiliki nilai keteguhan rekat permukaan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan laminasi bambu yang tidak mengikutsertakan *node*. Sedangkan ukuran sortimen pada pengujian keteguhan rekat permukaan ini tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap keteguhan rekat permukaan laminasi bambu.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Nilai kadar air pada laminasi bambu berkisar antara 9,96-13,36% ; nilai daya serap air pada laminasi bambu berkisar antara 44,61-60,35% ; nilai delaminasi pada laminasi bambu berkisar antara 36,57-51,01% ; nilai MOE pada laminasi bambu berkisar antara 5.797,60-9.843,77 kgf/cm<sup>2</sup>, nilai MOR pada laminasi bambu berkisar antara 387,91–668,35 kgf/cm<sup>2</sup>, nilai perubahan defleksi pada laminasi bambu berkisar antara 0,051–0,079 mm dan nilai KRP berkisar antara 0,62–1,59 Mpa.
2. Keberadaan *node* hanya berpengaruh nyata terhadap kadar air, sedangkan ukuran sortimen tidak berpengaruh nyata terhadap nilai dari setiap pengujian sifat fisis dan mekanis papan laminasi.
3. Perlakuan terbaik dari papan laminasi yang diujikan adalah papan laminasi tanpa mengikutsertakan *node* dengan ukuran sortimen 20 cm.

### Saran

Sebaiknya dilakukan penambahan perlakuan seperti pemberian lapisan permukaan papan laminasi. Apabila tidak diterapkan untuk penggunaan flooring, maka pemberian lapisan permukaan tidak terlalu penting untuk dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

Adha, A. 2004. Pengaruh Buku Bambu Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Bambu Lapis Dari



- Bambu Andong (*Gigantochloa vercilata* (Willd.) Munro). Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Anshari, B. 1996. Pengaruh Variasi Tekanan Kempa Terhadap Kuat Lentur Kayu Laminasi dari Kayu Meranti dan Keruing, Skripsi, Universitas Mataram, Mataram. <http://rac.uui.ac.id>. [10 Oktober 2013]
- Breyer, D.E. 1988. Design of Wood Structures, Second Edition. Mc Graw-Hill. New York.
- Budi, A. S. 2007. Pengaruh Dimensi Bilah Terhadap Keruntuhan Lentur Balok Laminasi Bambu Peting. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, UNS. Surakarta.
- Dransfield, S. dan E. A. Widjaja (Editor). 1995. Plant Resources of South-East Asia No.7 : Bambus. Backhuys Publisher. Leyden.
- Gunawan, P. 2007. Pengaruh Jenis Perekat Terhadap Keruntuhan Geser Balok Laminasi Galar dan Bilah Vertikal Bambu Petung. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Haygreen, J. G and Bowyer, J. L. 1982. Forest Production Wood Science. An Introduction. The Iowa State University Press. Iowa.
- Janssen, J. J.A. 1980. Bamboo in Building Structure. The Mechanical Properties of Bamboo Used in Construction. IDRC. Canada.
- JAS SE-7. 2003. Supplementary Regulations For Japanese Agricultural Standard (JAS).
- Kemenhut. 2012. Mau Tahu Tentang Bambu. Kementrian Kehutanan Badan Penyuluhan Dan Pengembangan SDM Kehutanan Pusat Penyuluhan Kehutanan. Jakarta.
- Limaye, V.D. 1952. Strength of Bamboo (*Dendrocalamus strictus*). Indian Forester Vol. 78
- Liese, W. 1980. Anatomy of Bamboo. Bamboo Research in Asia. Proceedings of Workshop Held on Singapore.
- Manik, P. 1997. Teknologi Pembuatan Kapal Kayu Laminasi. <http://www.kapal.ft.undip.ac.id>. [30 September 2013]
- Manuhuwa, E dan Loiwtu, M. 2007. Komponen Kimia dan Anatomi Tiga Jenis Bambu. Jurnal Agroforestri Vol III No.2.
- Mohamed, AH. 1992. Potensi Rebung Buluh di Malaysia. Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM) Kepong. 52109 Kuala Lumpur.
- Nuryadi, MR. 1995. Pengaruh Bentuk dan Ukuran Profil Pada Buku Terhadap Sifat Mekanis Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schulft, F) Baker ex Heyne) Sebagai Bahan Tulangan Beton. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Oka, GM. 2005. Cara Penentuan Kelas Kuat Acuan Bambu Petung. "Mektek" Tahun VI no. 18. Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.
- Othman, AR., A. L. Mohmod., W. Liese and N. Haron 1995. Planting and Utilization of Bamboo in Peninsular Malaysia dalam Research Pamphlet No. 118, 1995. Forest Research Institute Malaysia (FRIM). Kepong, 52109 Kuala Lumpur.
- Parker, H and J. Ambrose. 1986. Simplified Mechanics and Strength of Material. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley and Son. New York.
- PPHH. 2000. Himpunan Sari Hasil Penelitian Rotan dan Bambu. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. Bogor.
- Prayitno, T.A. 1996. Perekatan Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Ruhendi, S. dan Y.S. Hadi 1997. Perekat dan perekatan. Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. IPB Bogor.
- Ruhendi, S. Koroh DN, Syamani FA, Yanti H, Nurhaida, Saad S, Sucipto T. 2007. Analisis Perekatan Kayu. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SNI ISO 16981. 2012. Panel Kayu – Penentuan Keteguhan Rekat Permukaan (ISO 16981:2003 Wood-based panels – Determination of surface soundness, IDT). Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Widjaja, E. A. 2001. Identifikasi Jenis-jenis Bambu di Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI. Balai Penelitian Botani, Herbarium Bogorisense. Bogor.
- Widnyana, K. 2005. Bambu Dengan Berbagai Manfaatnya. Fakultas Pertanian Universitas Mahasaraswati. Denpasar.
- Yap, F. 1967. Bambu Sebagai Bahan Bangunan. Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung