



**PENGARUH BERAT LABUR PEREKAT TERHADAP SIFAT FISIKA  
PAPAN LAMINASI BAMBUPETUNG  
(*Dendrocalamus asper* (Schult. f.) Backer ex Heyne)**

Oleh  
**Febriana Tri Wulandari**  
Jurusan Kehutanan Faperta Universitas Mataram  
Email: [febriana.wulandari@yahoo.com](mailto:febriana.wulandari@yahoo.com)

**Abstrak**

Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan untuk dapat mengolah bambu menjadi balok mirip kayu, yaitu bambu laminasi. Bambu laminasi adalah suatu produk yang dibuat dari beberapa bilah bambu yang direkat dengan arah serat sejajar sehingga dapat memenuhi berbagai jenis dimensi papan yang disesuaikan dengan kebutuhan. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembuatan bambu laminasi adalah berat labur perekat. Berat labur yang ideal akan meningkatkan daya rekat dan kekuatan bambu laminasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berat labur terhadap sifat fisika papan laminasi bambu petung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor (berat labur perekat) dengan tiga perlakuan (B1, B2, B3). Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa berat labur perekat B1 (50 gram/cm<sup>2</sup>), B2 (75 gram/cm<sup>2</sup>) dan B3 (100 gram/cm<sup>2</sup>) tidak berpengaruh nyata pada semua pengujian sifat fisika papan laminasi bambu petung kecuali pada pengujian penyusutan lebar. Karena tidak terdapat perbedaan yang nyata maka disarankan untuk penggunaan berat labur perekat untuk papan laminasi bambu petung menggunakan berat labur terendah yaitu B1 (50 gram/cm<sup>2</sup>) untuk efisiensi penggunaan perekat.

**Kata Kunci : Papan Laminasi, Bambu Petung, Berat Labur Perekat**

**PENDAHULUAN**

Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan untuk dapat mengolah bambu menjadi balok mirip kayu, yaitu bambu laminasi. Bambu laminasi adalah suatu produk yang dibuat dari beberapa bilah bambu yang direkat dengan arah serat sejajar sehingga dapat memenuhi berbagai jenis dimensi kayu yang disesuaikan dengan kebutuhan (Oka, 2005). Pemanfaatan bambu sebagai papan laminasi diharapkan dapat menjadi bahan pengganti kayu solid. Keuntungan dengan membuat bambu laminasi dapat diperoleh ukuran papan yang sesuai dengan yang diinginkan baik panjang dan lebarnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi, kerajinan dan furniture. Tampilan bambu laminasi memberikan nilai dekoratif yang indah sehingga dapat memberikan kesan mewah pada

tampilannya dan bila dibandingkan dengan kayu solid tampilannya sama tidak terdapat perbedaan. Beberapa hasil penelitian bambu laminasi juga menunjukkan kekuatan bambu laminasi dengan papan solid tidak berbeda nyata.

Jenis bambu di Indonesia terdapat sekitar 60 jenis bambu (Rini *et al*, 2017). Beberapa jenis yang terdapat di kawasan Nusa Tenggara Barat diantaranya bambu tali (*Gigantolochloa apus Kurz*), bambu Ampel (*Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C*), bambu Santong (*Gigantochloa atter (Hassk.) Kurz*), bambu kuning (*Bambusa vulgaris var. striata*), bambu petung (*Dendrocalamus asper (Schult. f.) Backer ex Heyne*) dan bambu Bilis (*Schizostachyum lima* (Blanco) Merr) (Wulandari, F.T, 2018). Berdasarkan persebaran dan potensinya yang tinggi sangat



memungkinkan untuk mengembangkan bambu sebagai papan laminasi pengganti papan solid dimana saat ini konsumsi kayu solid semakin meningkat sementara bahan baku yang dibutuhkan tidak mencukupi mengingat semakin rendahnya potensi hutan alam sebagai baku kayu solid. Dengan pemanfaatan bambu sebagai produk bambu laminasi juga memberi kontribusi dalam pelestarian hutan.

Bambu petung merupakan salah satu bambu yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai papan laminasi karena memiliki dinding batang yang cukup tebal yaitu antara 10-30 mm dimana ketebalan dinding batang akan menentukan banyak sedikitnya penggunaan bahan perekat sehingga dinding batang yang tebal dapat menghemat keperluan bahan perekat (Priyanto *et.al*, 2019). Selain pemilihan jenis bambu yang sesuai, penentuan berat labur yang ideal sangat menentukan keberhasilan proses perekatan papan laminasi (Wulandari, 2014). Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini akan melihat bagaimana hubungan berat labur perekat terhadap sifat fisika papan laminasi bambu petung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berat labur terhadap sifat fisika papan laminasi bambu petung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menemukan jawaban tentang permasalahan yang diteliti. Menurut Hanafiah (2016) eksperimen atau percobaan merupakan tindakan coba-coba yang dilakukan terhadap suatu atau sekumpulan obyek yang pengaruhnya akan diselidiki.

### Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Universitas Mataram. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April-September 2020.

### Bahan dan alat penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :Clemping, kuas

timbangan digital, Desikator, Oven, caliper, meteran, mesin serut (*Planner*), mesin pemotong, Lem PVAC merk rajawali dan bambu petung.

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial.dengan satu faktor dengan 3 perlakuan yaitu :

1. 50 gr/cm<sup>3</sup>. (B1)
2. 75 gr/cm<sup>3</sup>. (B2)
3. 100 gr/cm<sup>3</sup>. (B1)

Setiap perlakuan memiliki tiga ulangan sehingga total contoh uji sebanyak 9 contoh uji.

**Tabel 1. Tabulasi Rancangan Penelitian papan laminasi bambu petung.**

Perlakuan	Ulanga n 1	Ulanga n 2	Ulanga n 3
A	A1	A2	A3
B	B1	B2	B3
C	C1	C2	C3

### Tahapan penelitian

Prosedur penelitian meliputi kegiatan: persiapan bahan baku, pemotongan bambu, pengeringan bambu, pembuatan bilah bambu, perakitan papan laminasi, pemotongan menjadi ukuran akhir, pengamplasan permukaan papan laminasi dan pengkondisian sampai kadar kering udara ( 10% - 15%).

### Pengujian

Pengujian dalam penelitian ini berdasarkan ASTM D 143 (Abdullah,AH.2014) tentang sifat fisika papan laminasi.

#### 1. Berat Jenis

$$\text{Berat Jenis (BJ)} = \frac{\text{BkU (gr/cm}^3\text{)}}{\text{BD (g/cm}^3\text{)}}$$

#### 2. Kadar air kering udara (*Moisture content*)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{BKU-BKT}}{\text{BKT}} \times 100\%$$

#### 3. Pengembangan

Pengujian ini dilakukan untuk menilai penambahan dimensi papan laminasi setelah perendaman dalam air.

$$\text{Pt} = \frac{t_1 - t_2}{t_2} \times 100 \%$$

#### 4. Penyusutan



Pengujian ini dilakukan untuk menilai pengurangan dimensi papan laminasi pada kondisi kering udara.

$$Pt = \frac{t1-t2}{t1} \times 100 \% \dots$$

Keterangan :

Pt = Pengembangan tebal (%)

t1 = dimensi awal (cm)

t2 = dimensi akhir (cm)

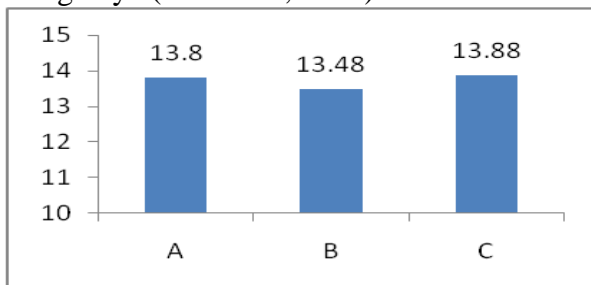
### Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) pada taraf 5% dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air kering udara

Kadar air yang berbeda dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya jenis bambu, tempat tumbuh, dan umur bambu (Rachmad, 2013 *cit.* Haygreen & Bowyer 1993). Tingginya kadar air akan menurunkan efek perekat dan akan menyebabkan meningkatnya absorpsi kayu yang tinggi serta ikatan jadi lemah (Risnari *et.al*, 2012 *cit.* Haygreen & Bowyer, 1996). Kadar air bambu dipengaruhi oleh sifat higroskopis jenis, faktor kondisi bambu ditempatkan (suhu dan kelembaban) dan sebagainya (Purwanto, 2011).



**Grafik 1. Kadar air kering udara papan laminasi bambu petung**

Keterangan : A = 50 gram/cm<sup>2</sup> B = 75 gram/cm<sup>2</sup> C = 100 gram/cm<sup>2</sup>

Nilai kadar kering udara papan laminasi bambu petung cenderung meningkat pada berat labur A dan C tetapi menurun pada berat labur B. Menurut Oka (2005), semakin banyak jumlah perekat terlabur yang digunakan maka nilai kadar air semakin meningkat. Tingginya

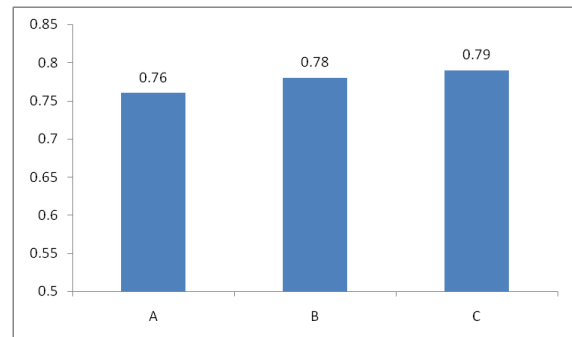
berat labur menunjukkan semakin rendah daya serap air (Cahyadi, 2012).

Hasil analisis keragaman menunjukkan nilai signifikansi 0.949 dimana nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak sehingga kadar air kering udara papan laminasi bambu petung seragam. Sehingga dapat dikatakan berat labur tidak berpengaruh terhadap kadar air kering udara papan laminasi bambu petung.

### Berat Jenis

#### 1. Berat jenis kering udara

Menurut Gunawan (2007) berat jenis volume kering udara merupakan pengukuran volume bambu dengan cara mencelupkan contoh uji kedalam gelas ukur berisi air yang diletakkan kedalam timbangan analitik saat kayu di kering udarakan sampai konstan tanpa terkena sinar matahari



**Grafik 2. Berat jenis kering udara papan laminasi bambu petung**

Berat jenis kering udara papan laminasi bambu petung dari berat labur A menuju B cenderung meningkat seiring bertambahnya berat labur perekat. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi berat labur perekat maka berat jenis papan akan meningkat karena bahan perekat yang masuk kedalam permukaan papan laminasi semakin tinggi (Darwis, 2010). Kekuatan rekatan dapat dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan hasil produksi laminasi. Kekuatan rekatan dipengaruhi oleh pengempaan dan jumlah perekat terlabur yang berpengaruh terhadap kualitas produk laminasi. Pengempaan dimaksudkan untuk menghasilkan garis perekatan setipis mungkin mendekati satu melekul perekat sedangkan berat labur untuk mengetahui jumlah perekat terlabur optimum

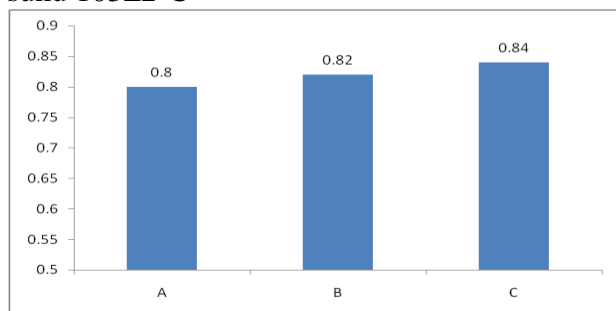


(okta,2005). Kolmann *et.al* (1984) cit Oka (2005) menyatakan tentang tiga faktor utama yang mempengaruhi dalam perekatan kayu. Pertama spesies yang berhubungan dengan anatomi dan sifat fisika-kimia. Kedua perlakuan permukaan dan sifat permukaan yang dihasilkan. Ketiga perekat dan kondisi perekatan.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,279, dimana nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga berat jenis kering udara pada papan laminasi bambu petung seragam. . Sehingga dapat dikatakan berat labur tidak berpengaruh terhadap berat jenis kering udara papan laminasi bambu petung. Hal ini disebabkan jumlah perekat yang dilaburkan pada permukaan papan tidak berbeda jauh jumlahnya sehingga papan laminasi bambu petung yang dihasilkan relative seragam dan juga pengaruh nilai kadar air papan laminasi bambu petung yang seragam juga berpengaruh terhadap nilai berat jenis yang dihasilkan dimana semakin tinggi kadar air maka berat jenisnya juga semakin tinggi.

## 2. Berat Jenis Kering Tanur

Menurut Gunawan (2007) berat jenis volume kering udara merupakan pengukuran volume kayu dengan cara mencelupkan contoh uji kedalam gelas ukur berisi air yang diletakkan kedalam timbangan analitik saat setelah kayu dikeringkan didalam oven dengan suhu  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$



**Grafik 3. Berat jenis kering udara papan laminasi bambu petung**

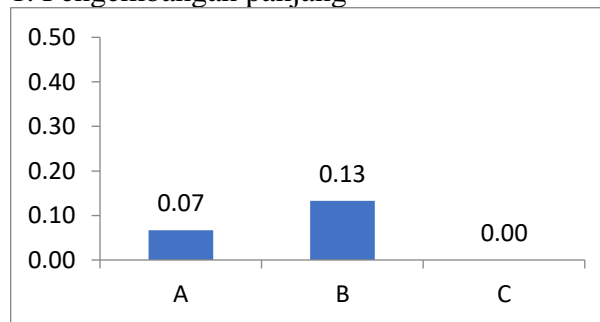
Berat jenis kering tanur papan laminasi bambu petung dari berat labur A menuju berat

labur C cenderung meningkat seiring bertambahnya berat labur perekat. Menurut Darwis (2010). semakin tinggi berat labur perekat maka berat jenis papan akan meningkat karena bahan perekat yang masuk kedalam permukaan papan laminasi semakin tinggi dimana kekuatan rekatan dapat dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan hasil produksi laminasi. Kekuatan rekatan dipengaruhi oleh pengempaan dan jumlah perekat terlabur. Pengempaan dimaksudkan untuk menghasilkan garis perekatan setipis mungkin mendekati satu melekul perekat sedangkan berat labur untuk mengetahui jumlah perekat terlabur optimum (Eratodi, 2009).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,219, dimana nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga berat kering tanur pada papan laminasi bambu petung seragam, sehingga dapat dikatakan berat labur tidak berpengaruh terhadap berat jenis kering tanur papan laminasi bambu petung.

Pengembangan dan Penyusutan

## 1. Pengembangan panjang

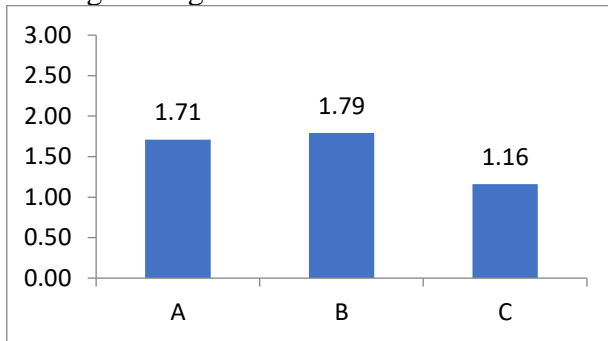


**Grafik 4. Pengembangan panjang papan laminasi dari kering udara ke kondisi basah**

Nilai pengembangan panjang papan laminasi cenderung meningkat dari A menuju B tetapi menurun pada C. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,296, dimana nilai nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga pengembangan panjang papan dari kering udara sampai basah pada papan laminasi bambu petung seragam. Maka dapat dikatakan berat

labur perekat tidak berpengaruh terhadap pengembangan panjang papan.

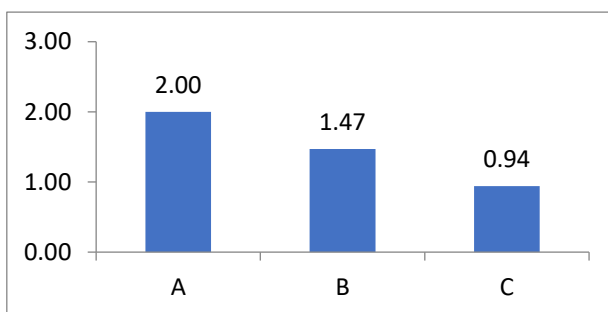
## 2. Pengembangan lebar



**Grafik 5. Pengembangan lebar papan laminasi dari kering udara ke kondisi basah**

Nilai pengembangan lebar papan laminasi cenderung meningkat dari B1 menuju B2 tetapi menurun pada B3. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,255, dimana nilai nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga pengembangan lebar papan dari kering udara sampai basah pada papan laminasi bambu petung seragam. Maka dapat dikatakan pengembangan lebar papan laminasi bambu petung tidak berpengaruh terhadap berat labur perekat.

## 3. Pengembangan tebal



**Grafik 6. Pengembangan tebal papan laminasi dari kering udara ke kondisi basah**

Nilai pengembangan lebar papan laminasi cenderung menurun dari A menuju C. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,139, dimana nilai nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga pengembangan tebal papan dari kering udara sampai basah pada papan laminasi

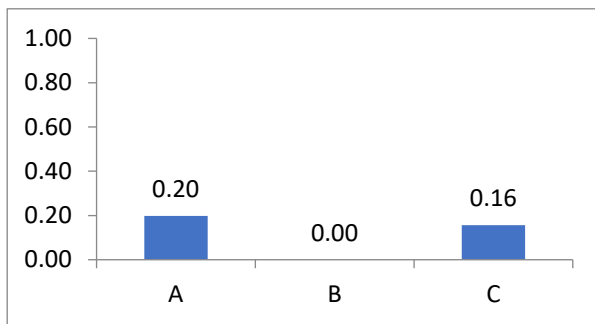
bambu petung seragam. Sehingga dapat dikatakan pengembangan tebal papan laminasi bambu petung tidak berpengaruh terhadap berat labur perekat. Nilai pengembangan panjang, tebal dan lebar cenderung menurun seiring dengan tingginya berat labur. Tetapi setelah dilakukan analisis keragaman tidak terdapat pengaruh berat labur terhadap nilai pengembangan dimensi papan laminasi bambu petung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widiawati (2008) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam perekatan adalah aspek teknik perekatan dan jenis perekat. Rendahnya nilai pengembangan disebabkan karena tidak adanya bahan tambahan seperti methanol yang berfungsi menambah daya serap terhadap perekat (Eratodi, 2009). Jenis perekat PVAC yang digunakan pada papan laminasi termasuk jenis perekat interior yang tidak tahan suhu dan kelembaban yang tinggi sehingga saat dilakukan perendaman selama 24 jam terjadi peregangannya pada garis perekatnya yang mengakibatkan rendahnya nilai pengembangan (Santoso, 2016).



Gambar 1. Papan laminasi bambu petung mengalami peregangannya pada garis perekat setelah perendaman 24 jam

Penyusutan

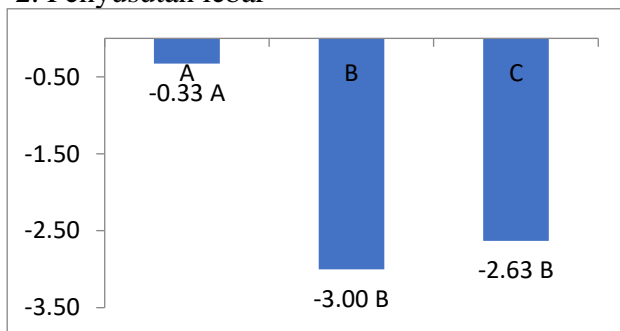
### 1. Penyusutan panjang



**Grafik 7. Penyusutan panjang papan laminasi dari kering udara ke kondisi basah**

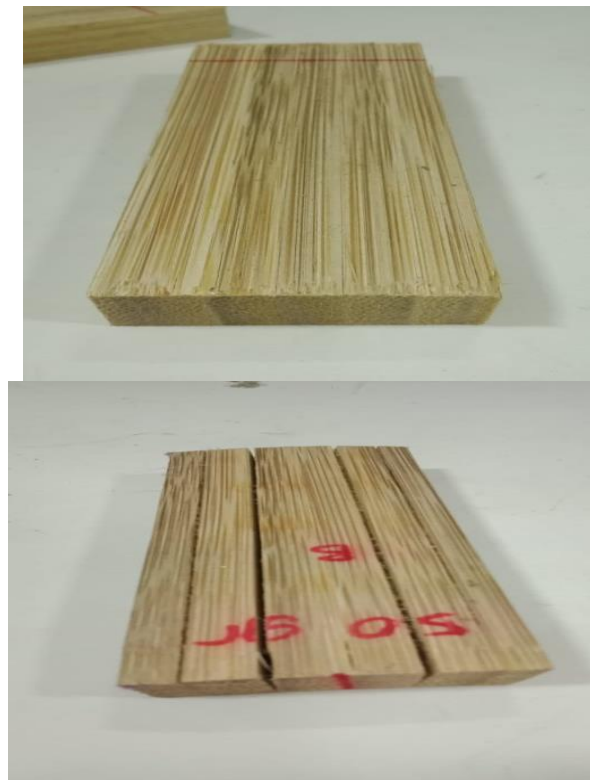
Nilai penyusutan panjang papan laminasi cenderung menurun dari A menuju C. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,268 dimana nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga penyusutan panjang papan dari kering udara sampai basah pada papan laminasi bambu petung seragam. Sehingga dapat dikatakan berat labur tidak berpengaruh terhadap penyusutan panjang papan laminasi bambu petung

#### 2. Penyusutan lebar



**Grafik 8. Penyusutan lebar papan laminasi dari kering udara ke kondisi basah**

Nilai penyusutan lebar papan laminasi cenderung menurun dari A menuju C. Nilai negative pada penyusutan disebabkan terlepasnya perekat pada papan laminasi pada saat perendaman 24 jam.



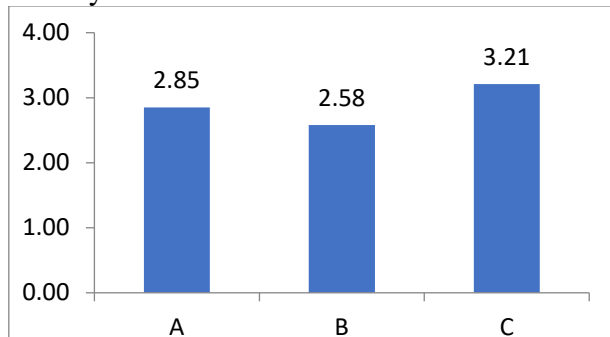
**Gambar 2. papan laminasi sebelum perendaman (kiri) dan papan laminasi setelah perendaman (kanan)**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,033, dimana nilai tersebut lebih kecil dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  di tolak dan  $H_1$  diterima sehingga penyusutan lebar papan dari kering udara sampai basah pada papan laminasi bambu petung berbeda nyata sehingga di lakukan uji lanjut BNT. Hasil Uji lanjut Menujukan bahwa perbedaan terletak pada berat labur B1 berbeda nyata dengan B2 dengan nilai signifikansi 0.016 dan B1 berbeda nyata dengan banyaknya perekat B3 dengan nilai signifikansi 0.029, sedangkan B2 tidak berbeda nyata dengan banyaknya perekat B3 dengan nilai signifikansi lebih besar dari taraf nyata yang diberikan yaitu 0.661.

Berat labur	Berat labur	Sig.	Keterangan
B1	B2	0.016	Signifikan
B2	B3	0.661	Tidak Signifikan
B3	B1	0.029	Signifikan



### 3. Penyusutan tebal



**Grafik 8. Penyusutan tebal papan laminasi dari kering udara ke kondisi basah**

Nilai penyusutan tebal papan laminasi cenderung menurun dari A menuju C. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,732 dimana nilai tersebut lebih besar dari taraf yang di berikan yaitu 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga penyusutan tebal papan dari kering udara sampai basah pada papan laminasi bambu petung seragam. Sehingga dapat dikatakan berat labur tidak berpengaruh terhadap penyusutan tebal papan laminasi bambu petung.

### PENUTUP

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa berat labur perekat A (50 gram/cm<sup>2</sup>), B (75 gram/cm<sup>2</sup>) dan C (100 gram/cm<sup>2</sup>) tidak berpengaruh nyata pada semua pengujian sifat fisika papan laminasi bambu petung kecuali pada pengujian penyusutan lebar. Karena tidak terdapat perbedaan yang nyata maka disarankan untuk penggunaan berat labur perekat untuk papan laminasi bambu petung menggunakan berat labur terendah yaitu A (50 gram/cm<sup>2</sup>) untuk efisiensi penggunaan perekat.

#### Saran

Perlu dilakukan pengujian mekanika papan laminasi bambu petung untuk melihat pengaruh berat labur perekat terhadap sifat mekanikanya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah,AH.2014.*Physical and mechanical properties of five Indonesian bamboos*.Jurnal Earth and Environmantal science .60012014.
- [2] Darwis, Z. 2010. Kapasitas Geser Balok Bambu Laminasi Terhadap Variasi Perekat Labur dan Kulit Luar Bambu. Jurnal Media Teknik Sipil, 10. 14-21.
- [3] Dany Cahyadi, Anita Firmanti, Bambang Subiyanto, 2012. Sifat Fisis Dan Mekanis Bambu Laminasi Bahan Berbentuk Pelupuh (Zephyr) Dengan Penambahan Metanol Sebagai Pengencer Perekat. Jurnal Permukiman Vol. 7 No. 1
- [4] Dwi Sukma Rini, Febriana T.W, Irwan Mahakam,L.A, Karateristik Jenis Bambu di KHDTK Senaru. Laporan penelkitian PNPB Universitas Mataram.
- [5] Gunawan, P. 2007. Pengaruh Jenis Perekat Terhadap Keruntuhan Geser Balok Laminasi Gaar dan Bilah Vertikal Bambu Petung.Skripsi.Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Sebelas Maret Surakarta.Sarakarta.
- [6] Gusti Made Oka, 2005. Analisis Perekat Terlabur Pada Pembuatan Balok Laminasi Bambu Petung. Jurnal SMARTek, Vol. 3, No. 2, Mei 2005 : 93 – 100.
- [7] Hanafiah, K.A. 2016.Rancangan Percobaan. Penerbit PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [8] Herawati E, Massijaya, M.Y., Nugroho N. 2008. Karakteristik Balok Laminasi dari kayu Mangium (*Acacia mangium* Willd.).Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 1, 1-8.
- [9] Gusti Lanang Bagus Eratodi, S.T., M.T, 2009. Kuat Desak Bambu Laminasi Dan Aplikasi Struktural Pada Bangunan Tradisional Bali. Laporan Penelitian Dosen Muda Universitas Pendidikan Nasional Denpasar.
- [10] Purwito. 2008. Standarisasi Bambu Sebagai Bahan Bangunan Alternatif



- 
- Pengganti Kayu. Prosiding PPI Standarisasi 2009, hal 1.-17.
- [11] Rachmad, S. 2013. Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Silang Kayu Mindi (*Melia azaderach* Linn) Menggunakan Perak Isosianat. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [12] Risnasari I., Azhar I., & Sitompul NA. 2012. Karakteristik Balok Laminasi dari Batang Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana* Wild.). *Jurnal Foresta Indonesia Journal of Forestry* 1.79-87.
- [13] Santoso, A., I.M. Sulastiningsih, Pari, G dan Jasni, 2016. Pemanfaatan ekstrak kayu merbau untuk perekatan produk laminasi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 34 (2), 89 – 100.
- [14] Widyawati, R. 2010. Kekuatan Sambungan Tegak (*Butt Joint*) Struktur Balok Laminasi (*Glulam Beams*) dari Kayu Lokal. *Jurnal Rekayasa* 14. 28-38.
- [15] Wulandari, T. 2014. Sifat Fisika Empat Jenis Bambu Lokal Di Kabupaten Sumbawa Barat. *Media bina ilmiah*. Vol 8, No 7. Prodi
- [16] Wulandari, F.T, 2018 Variasi Kadar Air Tiga Jenis Bambu Berdasarkan
- [17] Arah Aksial. *Jurnal Sangkareang*. Mataram. Vol.04 No.03.