

SIFAT MEKANIK KAYU LAPIS DENGAN VARIASI LAPISAN PENGISI DARI IRATAN BAMBU (*GIGANTOCHLOA APUS KURZ*)

Nita Rosita*, Susanto, Budi Antoni Saputra, Khoirun Nisa, Agus Yulianto
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang

*Email: nitarosita297@gmail.com

Abstrak

Bambu telah digunakan sebagai penguat pada kayu lapis karena kuat tekan dan kuat lenturnya yang tinggi. Sifat mekanik kayu lapis dipengaruhi oleh jumlah variasi lapisan pengisi. Kayu lapis dengan variasi lapisan pengisi 4 lapis, 5 lapis, 6 lapis, 7 lapis, 8 lapis, dan 9 lapis menjadi fokus yang dikaji. Pembuatan kayu lapis dilakukan dengan perekatan dimana *face* dari kayu lapis berasal dari vinir kayu sengon sedangkan lapisan pengisi berasal dari iratan bambu apus. Pengujian multiplek dilakukan dengan menempatkan alat penekan *Universal Testing Machine* (UTM) tegak lurus dengan vinir kayu sengon bagian atas. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi dan terendah dimiliki oleh kayu lapis dengan variasi lapisan pengisi sebanyak 9 dan 5 lapis sedangkan kuat lentur tertinggi dan terendah dimiliki oleh kayu lapis dengan variasi lapisan pengisi sebanyak 4 dan 5 lapis. Informasi sifat mekanik yang diberikan oleh kayu lapis dengan lapisan pengisi sebanyak 5 lapis menunjukkan penyimpangan tetapi secara garis besar menunjukkan bahwa semakin banyak komposisi iratan bambu maka kekuatan tekan akan semakin bertambah sedangkan kekuatan lenturnya akan semakin berkurang.

Kata kunci: iratan bambu, kuat tekan, kuat lentur, multiplek

PENDAHULUAN

Bambu merupakan tanaman non kayu yang tersebar hampir di seluruh Indonesia. Penyebaran yang hampir merata ini yang menjadikan bambu banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, antara lain sebagai bahan *furniture*, konstruksi bangunan, dan kerajinan tangan. Ditinjau dari segi fisiknya, bambu termasuk tanaman yang memiliki sifat fisika yang unggul. Salah satu keunggulannya adalah kuat tarik bambu yang mendekati kuat tarik baja. Pemanfaatan dari kelebihan bambu ini yang menjadikannya berpotensi sebagai bahan pengganti dalam industri perkayuan (Made Oka 2005, Pathuraman & Fajrin 2003).

Pemanfaatan bambu sebagai bahan pengganti dari industri kayu telah menjadi topik bahasan yang menarik. Hal ini dikarenakan isu *global warming* yang berimbas kepada keinginan manusia untuk merehabilitasi hutan, sehingga usaha untuk menekan penggunaan kayu sangat keras disuarakan. Usaha pemanfaatan bambu telah

dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti Satwarnirat (2007) memanfaatkan bambu sebagai penguat pada *Ferro-Cement*, Munawir (2009) memanfaatkan iratan bambu untuk memperkuat tanah pasir dan Okuba (2003) memanfaatkan bambu untuk komposit polimer.

Salah satu jenis bambu adalah bambu tali (*Gigantochloa apus* Kurz.) yang memiliki karakteristik kuat, rata, dan panjang batangnya sekitar 6 – 13 m. Bambu berpotensi dijadikan penguat pada material komposit seperti kayu lapis. Kayu lapis adalah suatu susunan bersilangan tegak lurus dari lembaran vinir yang diikat dengan perekat. Kayu lapis menjadi pilihan sebagai salah satu teknologi rekayasa perkayuan dikarenakan memiliki sifat yang *waterproof* dan stabil (Ganiron, 2013).

Perekat yang biasa digunakan pada kayu lapis adalah *Polyvinyl Acetate* (PVAc). PVAc memiliki sifat yang kuat, tidak berbau, tidak mudah terbakar dan mudah didapatkan dipasaran. Analisis sifat fisika diperlukan untuk mengetahui potensi bambu tali sebagai

penguat pada kayu lapis sehingga dapat bermanfaat bagi kehidupan. Parameter fisis yang akan dianalisis adalah kuat tekan dan kuat lentur kayu lapis (Hrazky & Kral 2007, Masturi *et al.* 2010, Yu *et al.* 2011).

Ketika suatu material diberi beban maka material tersebut akan mempertahankan keadaannya sampai pada batas tertentu. Fenomena fisis ini disebut dengan kuat tekan. Kuat tekan dari sebuah benda didefinisikan sebagai gaya F yang diberikan pada benda per satuan luas A . Secara matematis dapat dituliskan

$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

sedangkan kuat lentur didefinisikan sebagai kekuatan maksimum benda dalam menahan beban. Secara matematis dapat dituliskan

$$\sigma = \frac{P}{bd} \quad (2)$$

Fokus penelitian ini adalah membuat kayu lapis yang terdiri dari vinir kayu sengon dan lapisan pengisi dari iratan bambu apus. Kayu lapis yang terdiri dari dua lapis disusun secara sejajar dimana iratan bambu apus ditonjolkan sebagai lapisan dalam (*core*) sedangkan bagian luar (*face*) adalah vinir kayu dari pohon sengon.

METODE

Bahan utama dari penelitian ini adalah iratan bambu apus dan vinir kayu sengon sedangkan bahan pendukungnya adalah perekat PVAc. Peralatan yang digunakan adalah neraca digital, jangka sorong, gunting, batu bata, golok, mesin pemotong kayu, kuas dan *Universal Testing Machine* (UTM).

Langkah pertama, vinir kayu sengon dan iratan bambu dipotong dengan ukuran 20 cm x 20 cm dan 20 cm x 1 cm. Iratan-iratan bambu yang telah dipotong kemudian ditimbang massanya dengan harapan massa tiap lapisan pada kayu lapis adalah sama, yaitu 11,50 – 11,85 g.

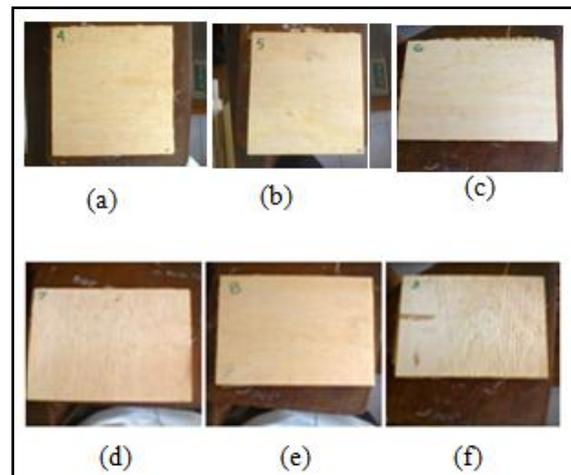
Langkah kedua adalah pembuatan kayu lapis. Pembuatan dilakukan dengan menyusun iratan bambu lapisan satu tegak lurus dengan lapisan kedua pada dua lembar vinir kayu sengon. Setiap proses penyusunan antara kayu lapis dengan iratan bambu maupun antar iratan bambu diberi perekat PVAc dengan massa 11,70 g (Nugroho *et al.* n.d). Variasi lapisan

iratan bambu pada penelitian ini adalah 4 lapis sampai 9 lapis.

Setelah proses pembuatan, kayu lapis dianalisis sifat mekaniknya berupa kuat tekan dan kuat lentur. Analisa ini dilakukan dengan alat UTM dimana kayu lapis yang telah diberi penyangga kemudian diberi beban dengan posisi alat penekan tegak lurus terhadap vinir kayu sengon bagian atas. Jarak antar penyangga adalah 11,50 cm sedangkan luas kayu lapis yang diberi beban adalah 40,44 cm².

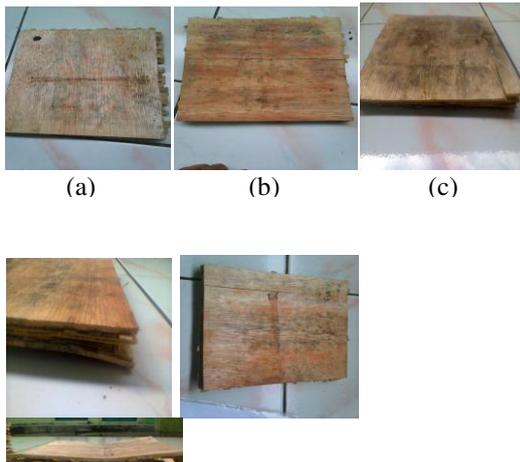
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan dari keunggulan sifat mekanik bambu telah diaplikasikan pada pembuatan kayu lapis. Hasil pembuatan kayu lapis ditunjukkan pada Gambar 1.



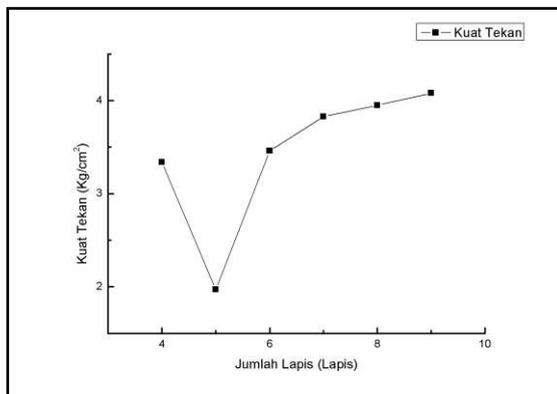
Gambar 1. Kayu lapis dengan jumlah lapisan iratan bambu (a) 4 lapis, (b) 5 lapis, (c) 6 lapis, (d) 7 lapis, (e) 8 lapis, (f) 9 lapis.

Apabila dilihat secara kasat mata, penambahan jumlah lapisan pada kayu lapis akan menambah ketebalan dan massa dari kayu lapis. Setelah proses pembuatan kayu lapis, dilakukan pengujian kuat tekan. Berikut ini adalah gambar kerusakan yang terjadi setelah kayu lapis diuji dengan UTM (Gambar 2).



Gambar 2. Kerusakan yang terjadi pada kayu lapis (a) 4 lapis, (b) 5 lapis, (c) 6 lapis, (d) 7 lapis, (e) 8 lapis, (f) 9 lapis.

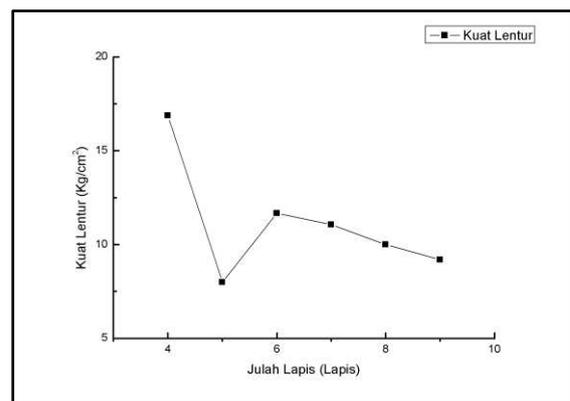
Hasil pengujian kuat tekan dapat diilustrasikan melalui grafik pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengaruh jumlah lapisan iratan bambu terhadap kuat tekan kayu lapis.

Berdasarkan hasil analisis, kuat tekan tertinggi sebesar $4,08 \text{ kg/cm}^2$ dimiliki oleh kayu lapis dengan lapisan pengisi sebanyak 9 lapis sedangkan kuat tekan terendah sebesar $1,97 \text{ kg/cm}^2$ dimiliki kayu lapis dengan lapisan pengisi sebanyak 5 lapis. Secara garis besar, grafik menunjukkan kuat tekan kayu lapis meningkat dengan kenaikan jumlah lapisan iratan bambu. Jumlah iratan bambu yang semakin meningkat menyebabkan semakin banyaknya dinding sel yang menahan beban (Rahman *et al.* 2012). Informasi kuat tekan yang diberikan oleh kayu lapis dengan jumlah lapisan iratan bambu sebanyak 5 lapis menunjukkan penyimpangan apabila dibandingkan dengan kuat tekan pada kayu

lapis lainnya. Hal ini diperkirakan terjadi karena proses perekatan yang menghasilkan void (gelembung). Void akan mengakibatkan perekatan antara vinir kayu dengan iratan bambu atau antar iratan bambu kurang maksimal (Okuba *et al.* 2004). Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi adalah permukaan bambu yang cenderung melengkung sehingga perlu cara khusus untuk memberikan perekat pada iratan bambu agar dapat terekat dengan baik (Mahdie & Rinaldy, 2007). Pengaruh jumlah lapis terhadap kuat lentur dapat diilustrasikan melalui grafik pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengaruh jumlah lapisan iratan bambu terhadap kuat lentur kayu lapis.

Berdasarkan hasil analisis seperti yang tampak pada gambar 4, kuat lentur tertinggi sebesar $16,87 \text{ kg/cm}^2$ dimiliki oleh kayu lapis dengan lapisan pengisi sebanyak 4 lapis sedangkan kuat lentur terendah sebesar 8 kg/cm^2 dimiliki kayu lapis dengan lapisan pengisi sebanyak 5 lapis. Secara garis besar menunjukkan bahwa kuat lentur kayu lapis menurun dengan kenaikan jumlah lapisan iratan bambu. Jumlah iratan bambu yang semakin meningkat menyebabkan kayu lapis akan semakin tebal sehingga kuat lenturnya akan semakin berkurang. Informasi kuat lentur yang diberikan oleh kayu lapis dengan jumlah lapisan iratan bambu sebanyak 5 lapis menunjukkan penyimpangan apabila dibandingkan dengan kuat lentur pada kayu lapis lainnya. Penyimpangan ini diperkirakan karena pola susunan iratan bambu yang masih mengandung kulit bambu. Hal ini akan berakibat pada perekat yang tidak akan meresap dengan baik dipermukaan iratan bambu (Made Oka, 2005, Nugroho *et al.* n.d., Mahdie & Rinaldy 2007). Selain itu, faktor

lain yang berpengaruh adalah adanya *node* (ruas bambu) pada iratan bambu. *Node* memiliki kuat tarik yang lemah. Struktur dan arah serat yang dimiliki *node* yang menjadikan kayu lapis memiliki kuat lentur yang lemah. Diperkirakan sampel kayu lapis dengan iratan bambu sebanyak 5 lapis mengandung banyak *node* sehingga dapat menurunkan kuat lenturnya (Verma *et al.* 2012, Widodo *et al.* 2007).



Gambar 5. Kulit bambu dan *node* yang terdapat pada penyusunan iratan bambu kayu lapis.

SIMPULAN

Bambu yang telah diolah menjadi iratan dapat digunakan sebagai pengganti bahan pengisi pada kayu lapis. Pembuatan kayu lapis dilakukan dengan perekatan dimana *face* dari kayu lapis berasal dari vinir kayu sengon sedangkan lapisan pengisi berasal dari iratan bambu apus. Kayu lapis yang telah dibuat kemudian diuji sifat mekaniknya berupa kuat tekan dan kuat lentur. Secara garis besar, hasil dari uji kuat tekan menunjukkan semakin banyak komposisi iratan bambu maka kuat tekan kayu lapis akan semakin bertambah sedangkan uji kuat lentur menunjukkan semakin banyak komposisi iratan bambu maka kuat lentur kayu lapis akan semakin menurun. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa iratan bambu berpotensi sebagai pengganti pada industri perkayuan. Keberhasilan ini diharapkan dapat menjadi salah satu usaha untuk menekan penggunaan kayu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Jurusan Teknik Sipil FT Unnes yang telah memberikan bantuan berupa sarana untuk melakukan pengujian kayu lapis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ganiron Jr, T.U. 2013. An investigation of Moisture Performance of Sawdust and Banan Peels Ply board as Non-Veneer Panel. *International Journal of u- and e-Service, Science and Technology*, pp. 43-54.
- Hrázský, J. & P. Král. 2007. A Contribution to the Properties of Combined Plywood Materials. *Journal of Forest Science*, pp. 483-490.
- Made Oka, G. 2005. Analisis Perekat Terlabur pada Pembuatan Balok Laminasi Bambu Petung. *Jurnal SMARTek* : 93-100.
- Mahdie, M.F. & A. Rinaldy. 2007. Pengaruh Pola Susunan Laminasi Balok Bambu Tali (*Gigantochloa apus* Kurz.) terhadap Kerapatan, Delaminasi dan Keteguhan Patah. *Jurnal Ilmu Kehutanan* : 22-29.
- Masturi, M. Abdullah & Khairurrijal. 2010. Efektivitas Polyvinyl Acetate (PVAc) sebagai Matriks pada Komposit Sampah. *Berkala Fisika* 13(2).
- Munawir, A., W. Suyadi & T. Noviyanto. 2009. Alternatif Perkuatan Tanah Pasir Menggunakan Lapis Anyaman Bambu dengan Variasi Jarak dan Jumlah Lapis. *Jurnal Rekayas Sipil* :1-15.
- Nugroho, N., J. Suryana, Febriyani & H. Ikhsan. n.d. Pengembangan Produk Panel Sandwich dari Bambu (Development of Panel Sandwich Product Made from Bamboo). *J. Tek. Ind. Pert* : 71-77.
- Okuba, K., T. Fujii & Y. Yamamoto. 2004. Development of Bamboo-Based Polymer Composite and their Mechanical Properties. *Journal Applied Science and Manufacturing* : 377-383.
- Pathuraman & J. Fajrin. 2003. Aplikasi Bambu Pilinan sebagai Tulangan Balok Beton. *Civil Engineering Dimension* : 39-44
- Rahman, K.S., N. Alam D.M & Md. Nazrul Islam. 2012. Some Physical and

Mechanical Properties of Bamboo Mat-Wood Veneer Plywood. *ISCA Journal of Biological Sciences* : 61-64.

Satwarnirat & D. Archenita. 2007. Bambu sebagai Pengganti Kawat Anyam pasa Pembuatan Ferro-Cement. *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa* : 45-52.

Verma, C.S., V.M. Chariar & R. Purohit. 2012. Tensile Strength Analysis of Bamboo and Layesed Laminate Bamboo Composite. *International Journal of Engineering Research and Application (IJERA)* : 1253-1264.

Widodo, A.B., E. Panunggal, S. Widjadja, D.M. Rasyid & Soegiono. 2007. Effect of Bamboo Node for Construction Application. *The Journal for Technology and Science* : 96-102.

Yu, L., Z. Aiguo & L. Zhenyu. 2011. Study on the Mechanical Properties of the Bamboo Fiber Reinforced Cement Composite Materials. *International Conference on Agricultural and Natural Resources Engineering Advances in Biomedical Engineering* : 247-250.