

**Karakteristik Bambu Lapis Menggunakan Anyaman Kajang dari
Bambu Andong (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*)
(*Characteristic of Plybamboo Made from Woven Mat of Andong Bamboo
(Gigantochloa pseudoarundinaceae)*)**

Ega P Yoga¹⁾, Sukma S Kusuma²⁾, Jajang Suryana¹⁾, Muhammad Y Massijaya¹⁾

¹⁾Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, IPB Kampus
Dramaga, Bogor 16001, Jawa Barat, Indonesia.

²⁾ Biomaterial Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Jl. Raya Jakarta Bogor KM 46 Cibinong 16911, Jawa Barat, Indonesia

Corresponding author: mymassijaya@yahoo.co.id (Muhammad Y Massijaya)

Abstract

The objective of this research was to analyze the influence of adhesive types, composition of width and thickness of bamboo's strip to the physical and mechanical properties of plybamboo. Andong bamboo (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*) was used in the form of the woven bamboo mat type with different thickness of 0.5 and 1 mm, and different width of 1 and 2 cm. The internal bonding and modulus of elasticity (MOE) of the plybamboo did not fulfilled SNI 01-5008.2-2000 standard. Modulus of rupture (MOR), moisture content, and density fulfilled the SNI 01-5008.2-2000 standard. The resulting epoxy resin based plybamboo was better than that of PVAc resin based plybamboo. The bamboo failure of epoxy resin based plybamboo was 20.10-35.58%. Ply-bamboo using thickness of 8 mm, width of 2 cm, and glued with epoxy resin had better physical and mechanical properties compared to other plybamboo.

Key words: andong bamboo, epoxy, plybamboo, PVAc

Pendahuluan

Di daerah pedesaan, bambu banyak dibentuk menjadi anyaman yang digunakan untuk membuat dinding rumah, atau seringkali disebut bilik, sedangkan di daerah perkotaan, bambu merupakan bahan penting untuk membangun rumah murah, bangunan sementara dan perancah bangunan bertingkat. Akan tetapi, anyaman dinding ini mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya mudah melengkung bila terdorong beban, mudah sobek oleh benda tajam, angin dapat keluar masuk dari celah-celah anyaman, sehingga perlu adanya upaya peningkatan kualitas anyaman bambu agar lebih baik dan lebih kuat.

Selama ini, proses pengembangan bambu lapis dibuat dari bilah bambu yang disusun menggunakan alat bantu sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dalam penyusunannya. Selain itu produk yang digunakan kurang memiliki corak yang menarik dan indah. Suryana *et al.* (2009) dan Kusumah *et al.* (2012) telah melakukan penelitian dan berhasil membuat bambu lapis dengan sifat fisis dan mekanis yang cukup baik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mencoba menguji produk bambu lapis menggunakan anyaman bambu dengan lebar dan tebal bilah yang berbeda menggunakan tipe corak anyaman kajang karena memiliki pola atau corak anyaman yang lebih unik dan jenis

bambu andong sebagai bahan baku dengan pengempaan dingin menggunakan perekat *polyvinyl acetate* (PVAc) dan perekat epoksi. Diharapkan, penelitian ini akan menghasilkan produk inovatif berbahan baku bambu andong (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*) dengan perekat PVAc dan perekat epoksi yang mudah didapat di pasaran sehingga pengembangannya dapat dilakukan untuk industri rumah tangga.

Bahan dan Metode

Penyiapan bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bambu andong (*G. pseudoarundinaceae*) dalam bentuk anyaman kajang, perekat PVAc dan perekat epoksi. Bambu andong diperoleh dari pengrajin anyaman yang berlokasi di Desa Caringin, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Pada proses perekatan dengan menggunakan perekat epoksi, takaran perbandingan yang dipakai untuk *base resin* dan *hardener* adalah 1:1.

Bambu dipotong dengan panjang 40 cm dan dibelah menjadi bilah tipis dengan ukuran tebal 0,5 mm dan 1 mm serta lebar bilah 1 dan 2 cm. Pada ukuran bilah dengan lebar 1 cm untuk bagian *face* (muka) dan *back* (belakang) menggunakan ukuran tebal 0,5 mm dan bagian *core* (inti) dengan tebal 1 mm karena bilah bambu dianyam dan menjadikan bilah menumpuk, maka didapatkan tebal papan dengan lebar bilah 1 cm yaitu 4 mm atau 0,4 cm. Pada bilah dengan ukuran lebar 2 cm untuk bagian *face* dan *back* menggunakan ukuran tebal 1 mm dan bagian *core* dengan tebal 2 mm karena bilah bambu dianyam dan menjadikan bilah menumpuk, maka didapatkan tebal papan dengan lebar bilah 2 cm yaitu 8 mm atau

0,8 cm. Sayatan bambu yang digunakan untuk bagian *face*, yaitu menggunakan bagian kulit dan bagian dalam bambu sehingga memunculkan pola anyamannya, sedangkan untuk bagian *core* dan bagian *back* menggunakan bilah bambu yang terdapat pada bagian dalam bambu saja. Sebelum disayat bambu direndam dalam air mengalir selama ± 2 minggu dengan tujuan untuk mengurangi kadar pati dalam bambu agar tidak mudah diserang oleh serangga perusak. Bilah bambu kemudian di jemur sampai kadar air mencapai 8-10%.

Pembuatan bambu lapis

Proses pembuatan bambu lapis pada penelitian ini terdiri atas tiga tahap, yaitu: pelaburan perekat, pengempaan dan pengkondisian. Berat labur yang digunakan untuk perekatan bambu lapis sebesar 200 g m^{-2} dan dilaburkan dengan menggunakan metode *double spread*. Pengempaan dilakukan menggunakan kempa dingin dengan suhu kamar dan tekanan kempa sebesar 10 kgf selama 24 jam. Pengkondisian dilakukan selama dua minggu.

Pengujian bambu lapis

Pengujian bambu lapis terdiri atas sifat fisis yang meliputi kadar air (KA) dan kerapatan, dan sifat mekanis yang meliputi *modulus of elasticity* (MOE) serta *modulus of rupture* (MOR) yang mengacu pada SNI 01-5008.2-2000 (BSN 2000).

Analisis data

Penelitian ini menggunakan analisa statistik rancangan acak lengkap. Data dianalisis dengan menggunakan SAS 9.1.3. Perlakuan terdiri atas anyaman kajang bambu andong (AK), jenis perekat PVAc (P) dan epoksi (E), lebar bilah (l), dan tebal bilah (t).

Hasil dan Pembahasan

Kadar air

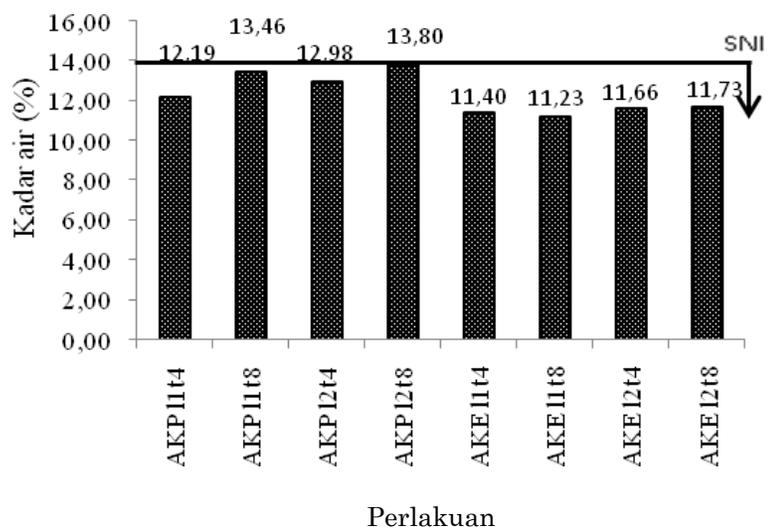
Kadar air bambu lapis yang dihasilkan berkisar 11,23-13,80%. SNI 01-5008.2-2000 mensyaratkan kadar air papan untuk penggunaan umum maksimum 14%. Nilai kadar air untuk setiap perlakuan disajikan pada Gambar 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi jenis perekat, lebar bilah bambu dan tebal bambu lapis berpengaruh nyata terhadap kadar air bambu lapis. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan AKP 12t8 dengan nilai 13,80% berbeda nyata terhadap AKP 11t8, AKP 12t4, AKP 11t4 dan AKE 12t8 dengan nilai 13,46, 12,98, 12,19, dan 11,73%. Namun pada perlakuan AKE 12t4, AKE 11t4 dan AKE 11t8 dengan nilai 11,66%, 11,40%, 11,23% tidak berbeda nyata.

Penelitian Kristiyanti (2004) menghasilkan kadar air tertinggi yang mencapai 14,63% dengan menggunakan perekat PVAc. Lebih lanjut Kristiyanti (2004) menyatakan bahwa faktor

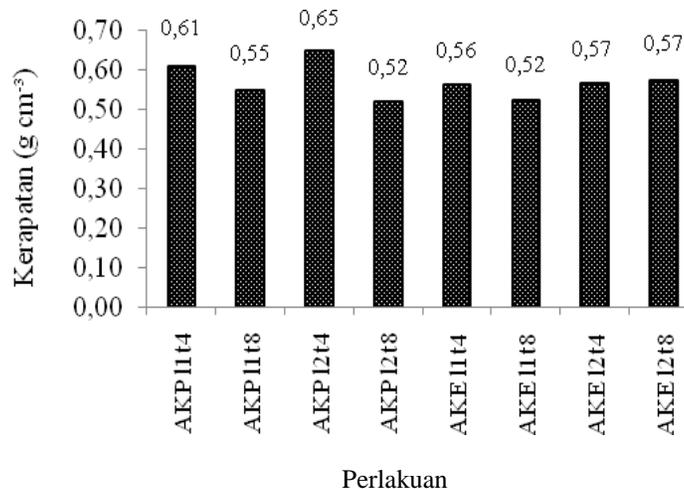
kekentalan perekat yang menyulitkan dalam proses pendistribusiannya menyebabkan ada sebagian permukaan finir yang tidak terlaburi perekat dan mengakibatkan kekuatan adhesi yang terbentuk antara perekat dengan permukaan panil melemah dan menimbulkan rongga-rongga kosong yang memungkinkan air untuk menyerap ke dalam. Tinggi rendahnya nilai kadar air yang didapatkan tergantung pada tingkat pengeringan selama pembuatan bambu lapis dan lingkungan tempat produk bambu lapis ditempatkan selanjutnya (Haygreen & Bowyer 1989).

Kerapatan bambu lapis

Kerapatan merupakan perbandingan berat bambu lapis terhadap volumenya. Kerapatan dapat mempengaruhi sifat fisis dan mekanis. Kerapatan bambu lapis berkisar 0,52-0,65 g cm⁻³. Nilai kerapatan untuk setiap perlakuan disajikan pada Gambar 2. Keragaman kerapatan bambu lapis dapat disebabkan berat labur dan distribusi perekat pada bambu.



Gambar 1 Kadar air bambu lapis (AK: Andong anyaman kajang, P: Perekat PVAc, E: Perekat epoksi, l: Lebar bilah, t: Tebal bilah).



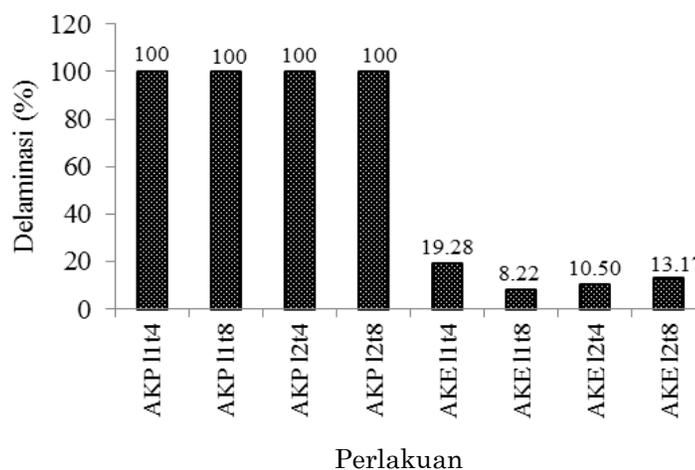
Gambar 2 Kerapatan bambu lapis (AK: Andong anyaman kajang, P: Perekat PVAc, E: Perekat epoksi, l: Lebar bilah, t: Tebal bilah).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jenis perekat, lebar bilah bambu dan tebal bambu lapis berpengaruh nyata terhadap kerapatan bambu lapis. Uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan AKP 12t4 dengan nilai 0,65 berbeda nyata terhadap AKP 11t4, AKE 12t8, AKE 12t4, AKE 11t4 dan AKP 11t8 dengan nilai 0,61, 0,57, 0,57 dan 0,55. Namun, perlakuan AKE 11t8 dan AKP 12t8

dengan nilai 0,52 dan 0,52 tidak berbeda nyata.

Delaminasi

Pengujian delaminasi dilakukan untuk melihat ketahanan perekat terhadap tekanan pengembangan dan penyusutan akibat kelembaban dan panas yang tinggi (Vick 1999). Nilai delaminasi bambu lapis berkisar 8,22–100% (Gambar 3).



Gambar 3 Delaminasi bambu lapis (AK: Andong anyaman kajang, P: Perekat PVAc, E: Perekat epoksi, l: Lebar bilah, t: Tebal bilah).

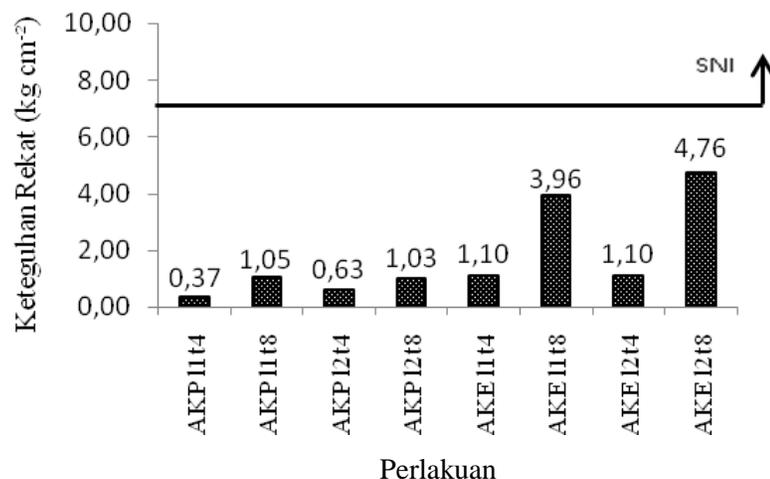
Hasil uji delaminasi untuk jenis perekat PVAc secara keseluruhan mempunyai nilai 100%. Delaminasi terjadi pada lapisan *face* dan *core* pada bambu lapis. Perekat PVAc merupakan perekat tipe interior II yang ketahanan terhadap air atau cuaca yang lemah. Menurut Landrock (1985) PVAc memiliki resistensi yang rendah terhadap cuaca dan kelembaban, resistensi terhadap kebanyakan pelarut buruk hingga perekat ini dapat larut dalam minyak, lemak, dan bahan bakar cair. Hasil analisis sidik ragam, kombinasi jenis perekat, lebar bilah bambu dan tebal bambu lapis berpengaruh nyata terhadap delaminasi bambu lapis. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan AKP 11t4 tidak berbeda nyata terhadap AKP 11t8, AKP 12t4 dan AKP 12t8 dengan nilai keseluruhan sebesar 100%. Namun pada perlakuan AKE 11t4 dengan nilai 19,28% berbeda nyata dengan AKE 12t8 (13,17%), AKE 12t4 (10,50%) dan AKE 11t8 (8,22%).

Keteguhan rekat

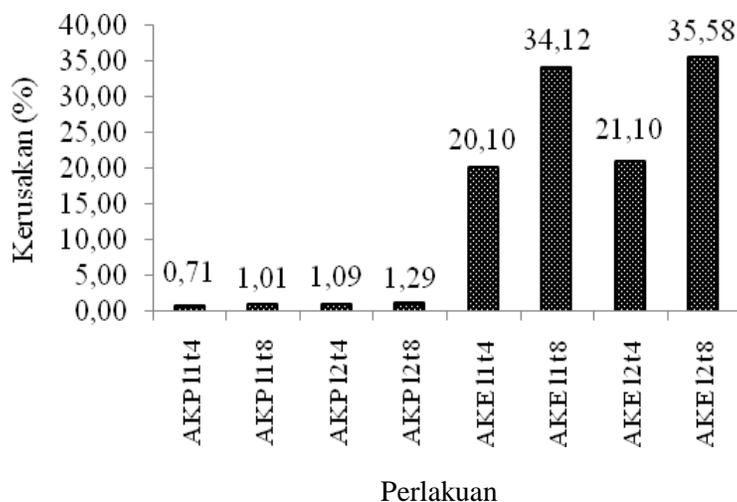
Nilai keteguhan rekat dengan perekat PVAc memiliki nilai 0,37-1,03 kg cm⁻². Pada jenis perekat epoksi nilai yang

didapatkan berkisar 1,10-4,76 kg cm⁻². Pada semua perlakuan, keteguhan rekat tertinggi terdapat pada bambu lapis dengan perekat epoksi. Hal ini diduga karena lebih tingginya kadar air bambu lapis dengan perekat PVAc yang menyebabkan kekuatan rekatnya lebih rendah dibandingkan dengan perekat epoksi. Keseluruhan data hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.

Bentuk sampel uji juga mempengaruhi nilai keteguhan rekat yang dihasilkan, karena bentuk sampel uji yang dibuat berupa anyaman, yang dapat menyebabkan adanya bilah bambu yang tidak terlabur perekat maka nilai keteguhan rekat pun mudah terlepas. Nilai keteguhan rekat belum memenuhi persyaratan SNI 01-5008.7-2000 yang dipersyaratkan yaitu 7 kg cm⁻². Hasil analisis sidik ragam menunjukkan kombinasi jenis perekat, lebar bilah bambu dan tebal bambu lapis tidak berpengaruh nyata terhadap keteguhan rekat bambu lapis pada keseluruhan perlakuan AKP11t4, AKP11t8, AKP12t4, AKP12t8, AKE11t4, AKE11t8, AKE12t4 dan AKE12t8 dengan masing-masing nilai sebesar 0,37, 1,05, 0,63, 1,03, 1,10, 3,96, 1,10, 4,76 kg cm⁻².



Gambar 4 Keteguhan rekat bambu lapis (AK: Andong anyaman kajang, P: Perekat PVAc, E: Perekat epoksi, l: Lebar bilah, t: Tebal bilah).



Gambar 5 Kerusakan bambu lapis (AK: Andong anyaman kajang, P: erekat PVAc, E: Perekat epoksi, l: Lebar bilah, t: Tebal bilah).

Hal ini diduga karena perekatan yang kurang sempurna dan penyerapan perekat terhadap bidang rekat tidak tersebar sempurna, sehingga ada bidang rekat yang tidak terlaburi perekat.

Pada pengujian dugaan penentuan potensi kerusakan bambu lapis didapatkan hasil pengujian dengan nilai 0,71-35%. Semakin tinggi nilai kerusakan maka bambu lapis yang dibuat semakin baik atau semakin kuat bambu lapis tersebut sehingga menimbulkan kerusakan yang cukup besar.

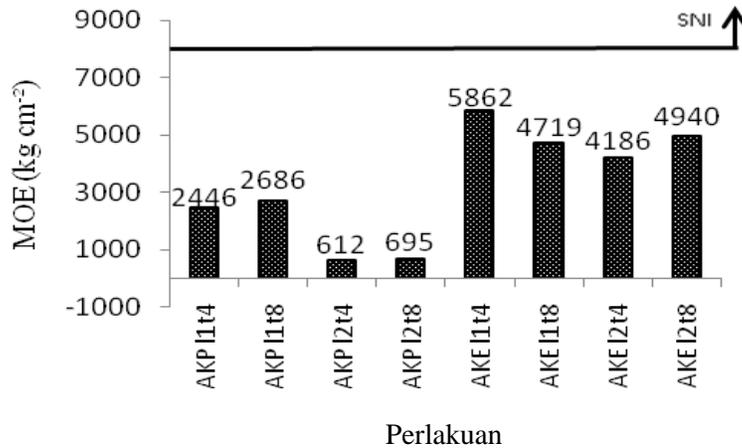
Janssen (1981) mengemukakan bahwa kekuatan tarik bergantung pada persentase *skelerenkim* (serabut) yang dimiliki bambu. Ketebalan dinding sel bambu andong adalah 24,55-37,97 μm (Dransfield & Widjaja 1995). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan kombinasi jenis perekat, lebar bilah bambu dan tebal bambu lapis berpengaruh nyata terhadap kerusakan bambu lapis. Perlakuan AKE 12t8 (35,58%) dan AKE 11t8 (34,12%) tidak berbeda nyata terhadap AKE 12t4 (21,20%) dan AKE 11t4 (20,10%). Perlakuan AKP 12t8, AKP 12t4, AKP 11t8

dan AKP 11t4 dengan nilai masing-masing 1,29, 1,09, 1,01, dan 0,71 tidak berbeda nyata.

Modulus of elasticity

Sampel uji untuk pengujian MOE ini tidak menggunakan sampel uji keteguhan lentur bentang sejajar serat permukaan maupun keteguhan lentur sejajar serat lapisan inti, karena sampel uji bambu lapis dianyam dengan pola yang sama tiap lapisannya, sehingga diasumsikan pengambilan sampel uji tidak berpengaruh pada kesejajaran serat. Hasil pengujian didapatkan nilai MOE bambu lapis untuk semua perlakuan berkisar 612-5862 kg cm^{-2} .

Nilai keteguhan lentur setiap perlakuan disajikan pada Gambar 6. Bambu lapis dengan perekat epoksi memiliki nilai MOE yang relatif tinggi dibanding bambu lapis dengan perekat PVAc. Jika dibandingkan dengan standar SNI 01-5008.7-2000, nilai MOE bambu lapis yang didapat masih belum memenuhi syarat standar yang harus dipenuhi, sehingga bambu lapis tidak cocok dijadikan substitusi untuk papan lapis.



Gambar 6 Keteguhan lentur bambu lapis (AK: Andong anyaman kajang, P: Perekat PVAc, E: Perekat epoksi, l: Lebar bilah, t: Tebal bilah).

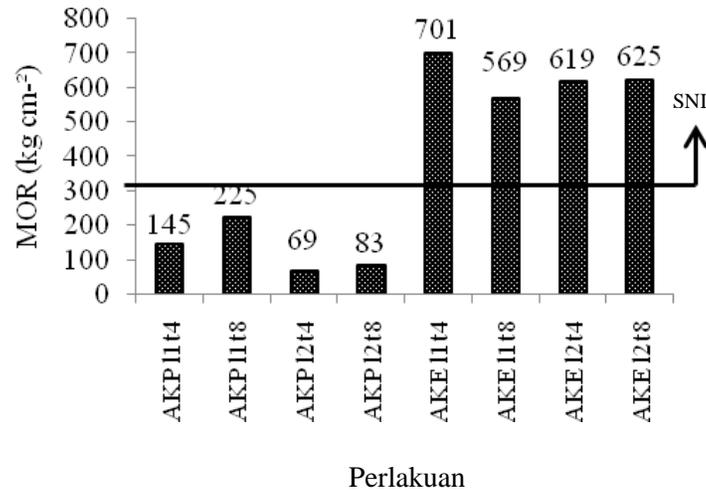
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan kombinasi jenis perekat, lebar bilah bambu dan tebal bambu lapis berpengaruh nyata terhadap nilai keteguhan lentur bambu lapis. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan AKE 11t4 dengan nilai 5862 berbeda nyata terhadap AKE 12t8, AKE 11t8 dan AKE 12t4 dengan nilai 4940, 4719 dan 4186 serta perlakuan AKP 11t8 dan AKP 11t4 dengan nilai 2686 dan 2446 berbeda nyata dengan perlakuan AKP 12t8 dan AKP 12t4 dengan nilai 695 dan 612.

Modulus of rupture

MOR ini dihitung dengan menentukan *stress* serat pada puncak dan dasar serat dari suatu balok atau papan pada muatan maksimum (Wartono *et al.* 1997). Nilai MOR bambu lapis dengan berbagai perlakuan berkisar 620-5862 kg cm⁻². Nilai MOR untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada grafik MOR bambu lapis yang disajikan pada Gambar 7. Dari hasil pengujian didapatkan nilai MOR tertinggi dengan nilai 701 kg cm⁻²

dihasilkan dari bambu lapis AKE 11t4. Untuk semua perlakuan yang menggunakan jenis perekat epoksi, nilai MOR yang didapatkan memenuhi syarat SNI 01-5008.2-2000 yaitu lebih besar dari 320 kg cm⁻². Hal ini menunjukkan bahwa bambu lapis yang dibuat dari anyaman bambu memiliki kemampuan menahan beban sampai batas proporsi sebanding dengan kayu lapis pada umumnya. Nilai MOR yang dihasilkan dengan perekat PVAc pada keseluruhan jenis perlakuan masih dibawah nilai standar yang disyaratkan SNI 01-5008.2-2000.

Hasil analisa sidik ragam kombinasi jenis perekat, lebar bilah bambu dan tebal bambu lapis berpengaruh nyata terhadap nilai keteguhan patah bambu lapis. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan AKE 11t4, AKE 12t8, AKE 12t4 dan AKE 11t8 dengan nilai 701, 625, 619 dan 569 tidak berbeda nyata, dan perlakuan AKP 11t8, AKP 11t4, AKP 12t8 dan AKP 11t4 dengan nilai masing-masing 225, 145, 83 dan 69 tidak berbeda nyata.



Gambar 7 Keteguhan patah bambu lapis (AK: Andong anyaman kajang, P: Perekat PVAc, E: Perekat epoksi, l: Lebar bilah, t: Tebal bilah).

Kesimpulan

Bambu lapis yang menggunakan tebal bilah 8 mm dan lebar 2 cm dengan menggunakan perekat epoksi memiliki nilai kadar air, keteguhan rekat, modulus lentur, modulus patah, dan kerusakan kayu lebih baik dibandingkan dengan bambu lapis yang lain, akan tetapi secara keseluruhan sifat mekanis bambu lapis tidak memenuhi standar SNI 01-5008.2-2000 tentang kayu lapis untuk penggunaan umum.

Daftar Pustaka

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Kayu Lapis Penggunaan Umum SNI 01-5008.2-2000*. Jakarta: BSN.
- Dransfield S, Widjaja EA. 1995. *Plants Resources of South East Asia No.7 Bamboos*. Leiden: Backhuys Publisher.
- Haygreen JG, Bowyer JL. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar. Sutjipto AH: penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Forest*

Product and Wood Science: An Introduction.

- Janssen JJA. 1981. The relationship between the mechanical properties and the biological and chemical composition of bamboo. Di dalam: Higuchi T, editor. *Production and Utilization of Bamboo and Related Species*. International Union of Forest Research Organization World Congress 5.3, XVII, Kyoto, Japan. Kyoto: IUFRO.
- Kristiyanti. 2004. Pengaruh jumlah jahitan dan perekat terhadap sifat fisis dan keteguhan rekat bambu lapis dari bambu tali (*Gigantochloa apus* Kurz) [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kusumah SS, Massijaya MY, Suryana J, Prayoga EP. 2012. Determinasi corak anyaman dan jenis bambu dalam pembuatan bambu lapis berkualitas tinggi. *Proceeding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XV*, 2012 November 6-7, Makassar, Indonesia. Makassar: MAPEKI.

- Landrock AH. 1985. *Adhesives Technology Handbook*. New Jersey: Noyes Publications.
- Suryana J, Massijaya MY, Kusumah SS. 2009. *Pengembangan Bambu Lapis Unggulan Menggunakan Lima Jenis Perekat dari Tiga Jenis Bambu Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Vick CB. 1999. *Wood Handbook, Wood as an Engineering Material*. Chapter 9. New York: Forest Products Society.
- Wartono. 1996. *Manual Kehutanan*. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Riwayat naskah (*article history*)
Naskah masuk (*received*): 9 September 2013
Diterima (*accepted*): 26 November 2013