



## KUALITAS PAPAN KOMPOSIT SERAT KULIT BATANG SAGU DAN PLASTIK POLIPROPILENA (PP) BERLAPIS FINIR DAN BAMBU

*(Composite Board Quality Of Sago Fiber and Polypropilena Plastic (PP) With Finir  
and Bamboo Layer)*

**Tajul Umam, Dina Setyawati, Farah Diba**

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Daya Nasional Pontianak 78124

E-mail: umamtajul@gmail.com

### **Abstrack**

*This research aim to determine of immersion types and the addition of layer materials on the physical and mechanical composite board and to determine the best treatment. Composite board made with size 30 cm x 30 cm x 1 cm with 0,7 gr/cm<sup>3</sup> density target. Physical and mechanical testing based on JIS A 5908 – 2003 standard. This research using factorial experiments pattern on completely random design with 2 treatment factor, namely immersion factor which consist of two sub factor (hot water immersion and cold water immersion) and composite board layer factor which consist of 3 sub factor (without layer, finir layer and bamboo layer). Materials mixing doing manually with Polypropylene distribution is divided into 3 parts, each of face and back is 15 %, and core is 70 % from plastic weight. Hot press conducted on temperature 180<sup>0</sup>C with ± 25kgf/cm<sup>2</sup> during 10 minutes. Research result showed that every composite board is according to JIS A 5908 – 2003 standard, except water content value is lower than standard. Finir layer composite board with hot water immersion during 2 hours is the most optimal.*

*Keyword : Composite Board, Immersion, Layer, Physical and Mechanical, Polypropylene Plastic*

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan penduduk dari tahun ke tahun semakin meningkat dan otomatis kebutuhan akan kayu semakin meningkat pula. Produksi kayu sebagai bahan baku industri tahun 2012 mencapai 49,1 juta m<sup>3</sup> per tahun, sedangkan Departemen kehutanan memberi jatah produksi kayu secara nasional mencapai 9,1 juta m<sup>3</sup> per tahun (Kementerian Kehutanan, 2013). Kelangkaan kayu pada saat ini mengakibatkan industri memanfaatkan kayu yang berkualitas rendah, mengingat semakin berkurangnya bahan baku yang tersedia maka di usahakan alternatif lain

yang diharapkan dapat memberikan manfaat yang sama dengan kayu. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini antara lain dengan pemanfaatan bahan berlignoselulosa lainnya untuk dijadikan bahan baku pengganti kayu agar lebih efisien dalam penggunaan kayu dalam bentuk papan komposit.

Sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan tumbuhan palem wilayah tropika basah, yang tumbuh di Indonesia dengan luas areal sekitar 1.128 juta Ha atau 51,3% dari luas areal sagu dunia. Daerah potensial penghasil sagu di Indonesia meliputi Riau, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara,



Maluku dan Papua. Sekitar 90% areal sagu di Indonesia terdapat di Papua (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan 2010). Penelitian Idral *et al* (2012) menyatakan kulit batang sagu memiliki kandungan kimia yaitu, selulosa 65.86%, lignin 37.70%, zat ekstraktif 8.31% dan kadar abu 4.73%.

Setyawati *at al.*, (2006), mengemukakan bahwa plastik polipropilena dapat digunakan sebagai bahan dasar maupun pengganti perekat dalam pembuatan papan komposit yang memiliki stabilitas dimensi yang tinggi, tetapi keteguhan lenturnya masih rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas serta penampilan papan komposit yaitu dengan menambahkan bahan pelapis pada kedua permukaan papan komposit. Berbagai penelitian papan komposit menggunakan bahan pelapis untuk meningkatkan kualitas. Penelitian Sudijono dan Subiyakto (2002) menggunakan bilah bambu sebagai bahan pelapis papan partikel. Ronika Rita (2015) menggunakan finir sebagai pelapis papan komposit dari batang singkong. Setyawati *at al.*, (2006) menggunakan finir sebagai bahan pelapis papan komposit dan pada penelitian Setyawati *at al.*, (2008) menggunakan anyaman bambu sebagai pelapis pada permukaan papan komposit. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan pelapis dapat memperbaiki sifat mekanis papan komposit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas papan komposit serat kulit batang sagu dan plastik polipropilena

berlapis finir dan bambu, sehingga dapat ditentukan pelapisan yang paling baik untuk pembuatan papan komposit. Dimasa mendatang, penelitian ini diharapkan dapat memberi alternative substitusi kayu yang berkualitas dan dalam rangka efisiensi penggunaan kayu dan pengendalian limbah plastik.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium *Wood Workshop*, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura Pontianak sebagai tempat persiapan bahan baku dan Laboratorium PT. Duta Pertiwi Nusantara sebagai tempat untuk pembuatan papan komposit dan pengujian sifat fisik dan mekaniknya. Penelitian dilakukan selama  $\pm$  3 (tiga) bulan, yaitu mulai dari persiapan, pengerjaan, pengujian hingga pengolahan data.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serat kulit batang sagu yang dipotong sepanjang 30 cm, plastik jenis polipropilena (pp), finir meranti putih dan bambu tali yang dibelah setebal kurang lebih 1 mm dan sepanjang 30 cm. papan komposit dibuat dengan ukuran 30 cm x 30 cm dan tebal 1 cm dengan target kerapatan 0,7 gr/cm<sup>3</sup>. Papan komposit dengan pelapis, serat kulit batang sagu dan limbah plastik dimanfaatkan sebagai *core*, sedangkan finir dan bambu dimanfaatkan sebagai pelapis depan dan belakang permukaan papan komposit.

Setelah semua bahan ditimbang, kemudian dilakukan pencampuran secara manual. Distribusi plastic polipropilena

dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian muka dan belakang masing-masing sebanyak 15%, dan bagian tengah 70% dari berat plastik (Setyawati *et al.*, 2008). Bahan-bahan yang telah dicampur tersebut dimasukkan ke dalam cetakan berukuran 30 cm x 30 cm x 10 cm yang sudah diberi alas plat seng dan diberi finis dan bambu pada sisi muka dan belakang. Selanjutnya permukaan ditutup dengan cetakan dan diberi tekanan pendahuluan selama 2 menit, sedangkan pada papan komposit berlapis diberikan lapisan finis dan bambu pada kedua permukaan papan. Kemudian cetakan diangkat perlahan-lahan dan keempat sisinya diberi plat baja setebal 1 cm. Selanjutnya pengempaan dilakukan dengan menggunakan kempa panas (*hot pressing*), yang mengacu pada penelitian Setyawati (2003, 2006) dengan suhu 180 °C dan tekanan  $\pm 25 \text{ kgf/cm}^2$  selama 10 menit. . Papan komposit yang telah jadi kemudian

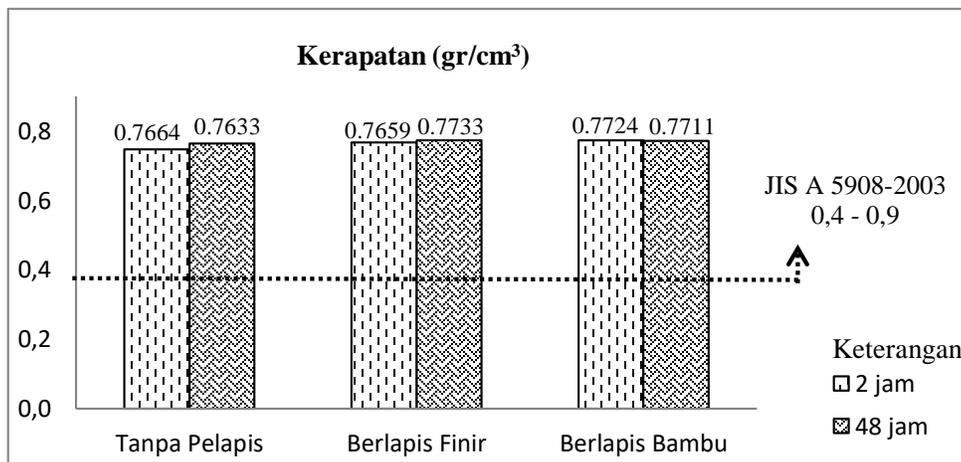
dikondisikan selama 14 hari sebelum dipotong menjadi contoh uji. Pengujian papan komposit dilakukan dengan mengacu pada standar JIS A 5908 (2003) meliputi : kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), modulus patah (MOR), keteguhan rekat, dan kuat pegang sekrup. Penelitian ini menggunakan pola Percobaan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu perendaman sebagai faktor A yang terdiri dari 2 subfaktor dan pelapisan sebagai faktor B yang terdiri dari 3 subfaktor dengan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga didapat 18 kombinasi perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisik Papan Komposit

#### a. Kerapatan

Nilai rerata kerapatan yang diperoleh hampir seragam berkisar  $0,7633 \text{ gr/cm}^3$  sampai  $0,7733 \text{ gr/cm}^3$ . (Gambar 1)



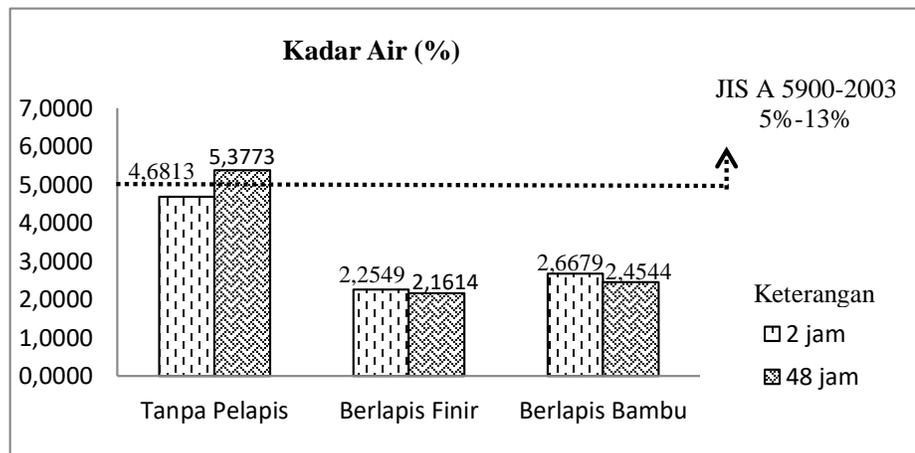
Gambar 1. Nilai Rerata Kerapatan Papan Komposit Berdasarkan Perendaman Bahan Baku dan Pelapisan Papan Komposit (*Average of Composite Board Density Based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

Hasil kerapatan papan komposit pada penelitian ini relatif sama. Hal ini disebabkan jumlah bahan baku yang digunakan pada setiap papan komposit relatif sama pada setiap lapisan yang berbeda. Semua papan memiliki kerapatan yang lebih tinggi dari target kerapatan, hal ini disebabkan oleh penambahan spiliasi dengan kadar 5% dan sedikitnya plastic serta serat sugu yang terbangun pada saat pembuatan papan komposit. Semua kerapatan papan komposit yang dihasilkan telah memenuhi standar.

Berdasarkan analisis keragaman faktor pelapisan tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan papan komposit dan nilai pengujian dikonversikan dengan nilai kerapatan sasaran yang ditetapkan, sehingga semua nilai yang tercantum merupakan nilai pengujian pada kerapatan  $0,7 \text{ gr/cm}^3$ .

b. Kadar air

Nilai kadar air papan komposit berkisar antara 2,1614% sampai 5,3773% (Gambar 2).



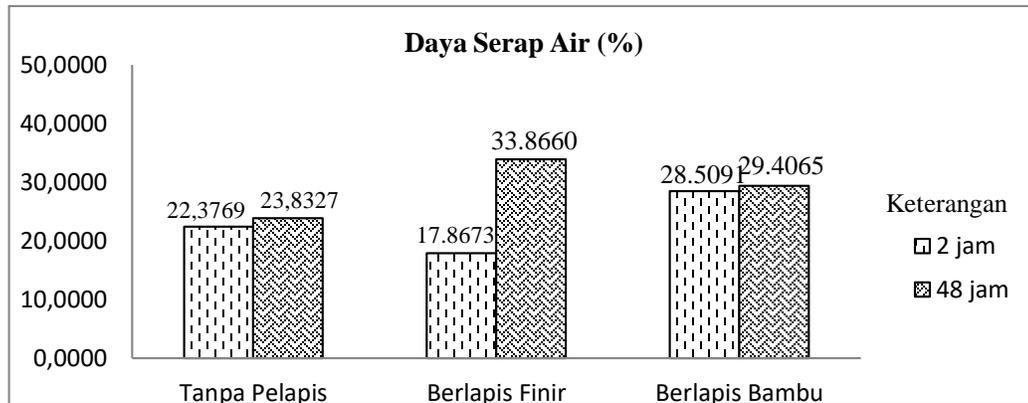
Gambar 2. Nilai Rerata Kadar Air Papan Komposit Berdasarkan Perendaman dan Pelapisan Papan Komposit. (*Average of Composite Board Moisture Content Based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

Nilai kadar air papan komposit berpelapis pada penelitian ini masih di bawah standar JIS A 5908-2003. Perlakuan papan komposit tanpa pelapis menghasilkan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan papan komposit berpelapis, ini dikarenakan semakin banyak bahan baku serat sugu yang digunakan maka kadar air papan komposit yang dihasilkan semakin

tinggi. Hal tersebut disebabkan karena bahan baku berlignoselulosa yang sel-selnya dipengaruhi oleh air. Hasil analisis keragaman menunjukkan faktor pelapisan berpengaruh sangat nyata.

c. Daya serap air

Nilai rerata daya serap air papan komposit berkisar antara 17,8673% sampai 33,8660%. (Gambar 3)



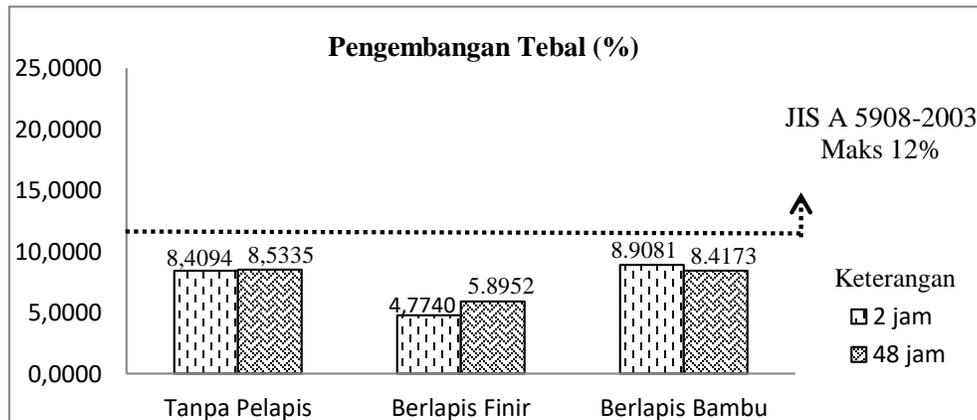
Gambar 3. Nilai Rerata Daya Serap Air Papan Komposit Berdasarkan Perendaman dan Pelapisan Bahan Baku. (*Average of Composite Board Water Absorption Based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa daya serap air papan komposit berpelapis finir maupun bambu memiliki nilai daya serap air lebih tinggi dari pada papan komposit tanpa pelapis. Pada papan komposit berpelapis daya serap airnya lebih tinggi karena permukaan papan komposit tidak tertutup oleh plastik sehingga bahan pelapis mudah menyerap air. Hal ini sejalan dengan penelitian Setyawati *et al* (2008) yang mengatakan bahwa daya serap air papan komposit dengan bahan pelapis cenderung lebih tinggi dari pada control. Hal ini disebabkan pada saat direndam, bahan

pelapis bersifat lebih mudah menyerap air. Pada standar JIS A 5908-2003, tidak mensyaratkan nilai daya serap air, akan tetapi uji daya serap air ini dapat digunakan untuk menentukan aplikasi penggunaan papan komposit untuk pemakaian eksterior atau interior. Berdasarkan analisis keragaman interaksi dari kedua faktor berpengaruh nyata terhadap nilai daya serap air.

d. Pengembangan tebal

Nilai rerata pengembangan tebal papan komposit berkisar antara 4,7740% sampai 8,9081%. (Gambar 4)



Gambar 4. Nilai Rerata Pengembangan Tebal Papan Komposit Berdasarkan Perendaman dan Pelapisan. (*Average of Composite Board Thickness Swelling Based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

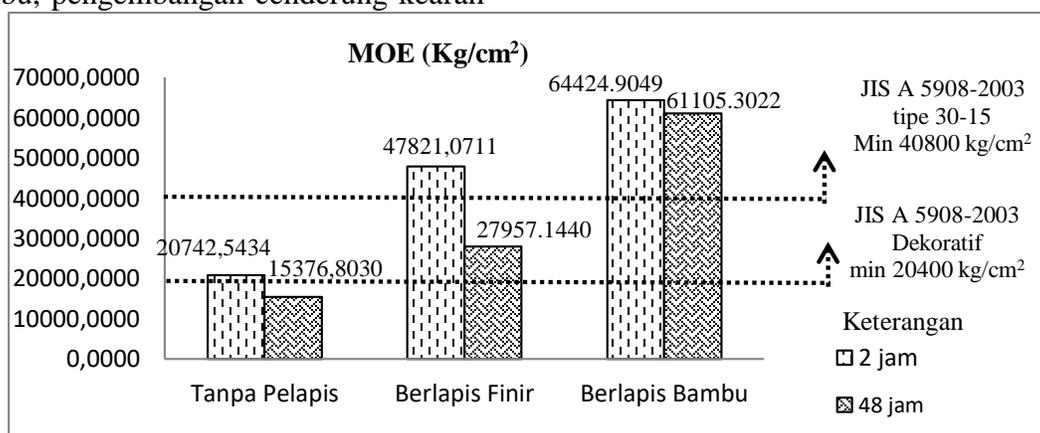
Dari Gambar 4 nilai tersebut dapat diketahui bahwa papan komposit berlapis finir menghasilkan nilai pengembangan tebal yang lebih rendah, dari hasil penelitian ini diketahui bahwa nilai pengembangan tebal papan komposit berlapis finir tidak berkolerasi positif dengan daya serap air. Menurut Haygreen and Bowyer (1993) apabila menyerap air, finir akan mengembang terutama adalah pada arah transversal (lebar). Sedangkan bambu, pengembangan cenderung kearah

tebal, karena pada bambu tidak terdapat sel jari-jari yang dapat menahan pengembangan ke arah tersebut (Nuriyati, 2000).

#### Sifat Mekanik Papan Komposit

a. Modulus lentur (*Modulus of Elastisitas / MOE*)

Nilai MOE papan komposit berkisar antara 15376,8030 kg/cm<sup>2</sup> sampai 64424,9049 kg/cm<sup>2</sup>. (Gambar 5)



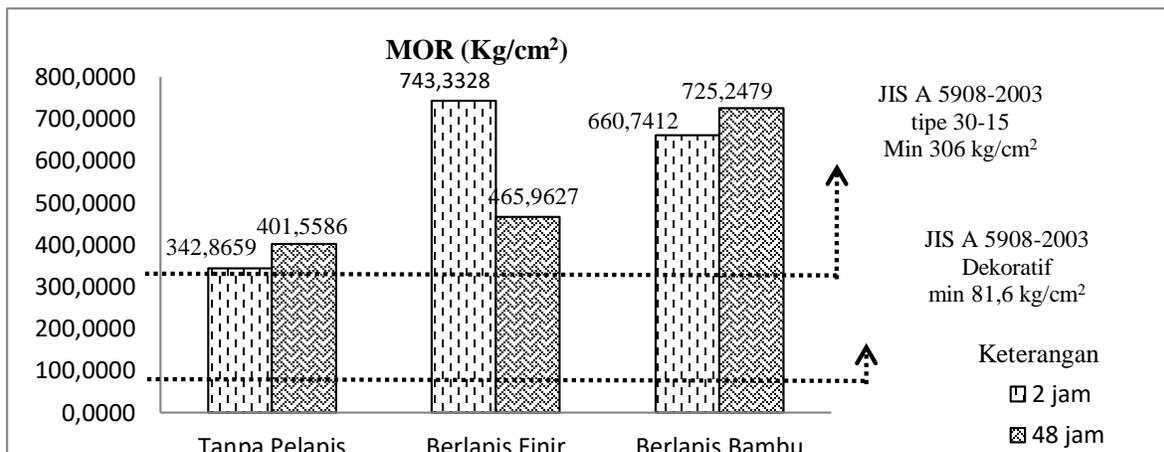
Gamabr 5. Nilai Rerata Modulus Lentur (MOE) Papan Komposit Berdsarkan Perendaman dan Pelapisan Papan Komposit. (*Average of Composite Board Modulus of Elastisitas Based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

Dari hasil penelitian diketahui bahwa penambahan bahan pelapis berupa finir dan bambu dapat meningkatkan nilai MOE. Menurut Suhasman *et al* (2005) penambahan bahan pelapis pada papan komposit dapat meningkatkan kekuatan papan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rita (2015) yang menyatakan penambahan bahan pelapis mampu meningkatkan nilai MOE papan komposit. Hal ini disebabkan karena bahan pelapis pada permukaan papan dapat menahan beban lebih besar, karena sifat mekanik bahan pelapis yang tinggi.

Berdasarkan bahan pelapis papan komposit berpelapis bambu memiliki nilai MOE lebih tinggi dari pada papan komposit berlapis finir. Berdasarkan hasil analisis keragaman untuk MOE papan komposit bahwa faktor pelapisan berpengaruh sangat nyata terhadap MOE papan komposit.

b. Modulus Patah (*Modulus of Rupture/MOR*)

Nilai MOR papan komposit yang dihasilkan berkisar antara 342,8659 sampai 743,3328. (Gambar 6)



Gambar 6. Nilai Rerata Modulus Patah (MOR) papan komposit berdasarkan perendaman dan pelapisan papan komposit. (*Average of Composite Board Modulus of Rupture Based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

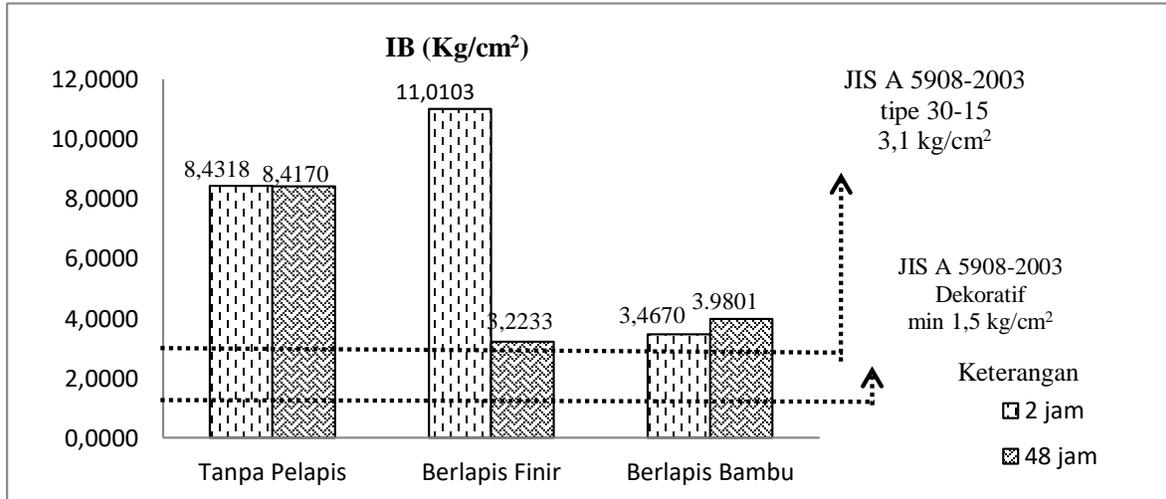
Pada penelitian ini diketahui bahwa penambahan bahan pelapis berupa finir dan bambu dapat meningkatkan nilai MOR. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Rita (2015) semua nilai MOR papan komposit yang diberi bahan pelapis berupa finir dan bambu telah dapat memenuhi standar. Hal tersebut menunjukkan hasil yang sama dengan MOE bahwa papan yang diberi beban

besar adalah pada bagian permukaan yang disebabkan oleh sifat mekanik bahan pelapis yang tinggikan arah serat yang lurus. Semua MOR papan komposit yang dihasilkan telah memenuhi standar. Berdasarkan hasil analisis keragaman untuk MOR papan komposit, ternyata faktor pelapisan berpengaruh sangat nyata terhadap MOR papan komposit.

c. Keteguhan rekat (*Internal Bonding*)

Nilai keteguhan rekat papan komposit berkisar antara 3,2233 kg/cm<sup>2</sup>

sampai 11,0103 kg/cm<sup>2</sup>. (Gambar 7)



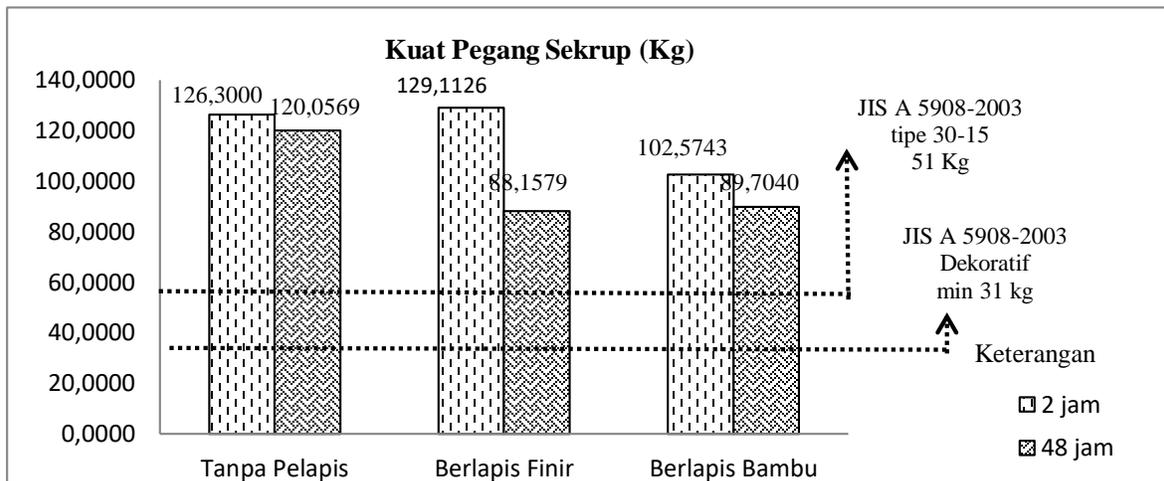
Gambar 7. Nilai Rerata Keteguhan Rekat Papan Komposit Berdasarkan Perendaman Bahan Baku dan Pelapisan Papan Komposit. (*Average of Composite Board Internal Bonding based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan bahwa penambahan bahan pelapis finir meningkatkan nilai keteguhan rekat papan komposit. Kerusakan papan komposit berlapis pada penelitian ini sebagian besar terjadi bukan pada bagian tengah papan tetapi pada lapisan antara bahan pelapis dengan lapisan plastik. Hal ini menggambarkan bahwa kekuatan rekat inti papan komposit yang terdiri dari serat kulit batang sagu dan plastik PP lebih besar dari pada kekuatan rekat inti

dengan bahan pelapis. Semua keteguhan rekat papan komposit yang dihasilkan telah memenuhi standar. Berdasarkan hasil analisis keragaman keteguhan rekat papan komposit, ternyata faktor pelapisan berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan rekat papan komposit.

#### d. Kuat Pegang Sekrup

Nilai kuat pegang sekrup papan komposit yang dihasilkan berkisar antara 88,1579 sampai 129,1126. (Gambar 8)



Gambar 8. Nilai rerata kuat pegang sekrup berdasarkan perendaman dan bahan pelapis papan komposit. (*Average of Composite Board Screw Holding Power based on Immersion of Raw Materials and Coating of Composite Board*)

Berdasarkan Gambar 8 nilai kuat pegang sekrup bervariasi. Rita (2015) menyatakan nilai kuat pegang sekrup dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pengaruh dari struktur kayu yang digunakan, ukuran serat dan atau partikel, jenis kayu (berat jenis rendah atau tinggi) dan jenis perekat yang digunakan. Semua kuat pegang sekrup papan komposit yang dihasilkan telah memenuhi standar. Berdasarkan hasil analisis keragaman untuk kuat pegang sekrup papan komposit, ternyata bahwa faktor pelapisan papan komposit berpengaruh nyata terhadap kuat pegang sekrup papan komposit.

#### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap MOE dan kuat pegang

sekrup namun berpengaruh nyata terhadap keteguhan rekat, dan daya serap air. Adapun faktor pelapisan berpengaruh sangat nyata terhadap semua parameter yang diuji kecuali kerapatan, daya serap air, dan pengembangan tebal.

2. Interaksi dari kedua faktor berpengaruh nyata terhadap MOE dan MOR.
3. Semua papan komposit hasil penelitian ini memenuhi standar JIS A 5908-2003 kecuali nilai kadar air yang lebih kecil dari standar.
4. Papan komposit berlapis finir dengan perendaman air panas 2 jam merupakan perlakuan yang paling optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggrainie O, Setyawati D, Nurhaida. 2013. Kualitas Papan Komposit dari Sabut Kelapa dan Limbah Plastik Berlapis Bambu dengan Variasi Kerapatan dan Lama Perendaman NaOH. *Jurnal Tengawang*.



- Japanese Standart Association. 2003. Japanese Industrial Standarts Particleboard (JIS A 5908-2003). *Japanese Standart Association*. Japan.
- Kishi H, Yoshioka M, Yamanoi A, Shiraishi N. 1988. Composites of wood and polypropylene I. *Mokuzai gakkaiishi* 34(2): 133-139
- Mahdi F, Julianto W. 2006. *Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Pelepah Rumbia (Metroxylon sagus Rottb)*. Jurnal Hutan Tropis Borneo No. 18: 24-32.
- Rita R. 2015. Sifat fisik dan mekanik papan komposit dari batang singkong dan limbah plastik berdasarkan pelapisan dan komposisi bahan baku. *Jurnal hutan lestari* Vol. 3 (2) : 337 – 346.
- Setyawati D, Hadi YS, Massijaya MY, dan Nugroho N. 2006. *Kualitas Papan Komposit Berlapis Finir dari Sabut Kelapa dan Plastik Polietilena Daur Ulang: Variasi Ukuran Partikel Sabut Kelapa*. Jurnal Perennial, 2(2) : 5-11.
- Setyawati D, Hadi YS, Massijaya MY, Nugroho M. 2008. Karakteristik papan komposit dari serat sabut kelapa dan plastik PP daur ulang berlapis anyaman bambu. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan* 1(1) : 18-26
- Setyawati D. 2009. Pemanfaatan Serat Sabut Kelapa Dan Plastik Daur Ulang Untuk Papan Komposit Berlapis Anyaman Bambu. Sekolah Pasca Sarjana IPB (Disertasi)
- Setyawati D, Diba F, Nurhaida. 2015. *Analisis Peningkatan Kualitas Komposit Dari Limbah Plastik Dan Limbah Hayati Sebagai Bahan Infrastruktur Pemukiman Hijau Lestari Bagi Industri Perakayuan Rakyat*. Laporan Akhir.
- Suhasman, Massijaya MY, Hadi YS. 2005. The effect of face and back layer types on composite board quality In: Dwianto W, editor. *Towards Ecology and Economy Harmonization of Tropical Forest Resources. Proceeding of the 6th International Wood Science Symposium LIPI- JSPS Core University in Field of Wood Science*. August 29-31 2005. Bali Indonesia