SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN PARTIKEL AMPAS DAN SERAT KULIT BATANG SAGU (*Metroxylon* spp) BERDASARKAN KOMPOSISI SUSUNAN PARTIKEL DAN RASIO PEREKAT ASAM SITRAT SUKROSA

(Physical and mechanical properties of particleboard from dregs and sago stem bark fibers (Metroxylon spp) based on the composition of the particles and adhesive ratio of citrid acid-sucrose)

Trisnawati, Dina Setyawati, Nurhaida

Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Daya Nasional, Pontianak 78124
E-mail : ttrisnatris28@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to analyze the effect of layer composition and the ratio of citric acid-sucrose as well as the interaction of both of them to the optimum quality of the particleboards. Particleboards were made in sizes 30 cm x 30 cm x 1 cm with a target density of 0.7 gr/cm³. Particleboards were prepared by hot pressing at temperature of 160 °C for 20 minutes with a pressure of 25 kg/cm². Particleboards consists of 3 layers with a composition of layers, namely f/b70: c30, f/b60: c40, and f/b50: c50, with a surface layer (face, back) made form of sago stem bark and core layers made form of pulp sago. Ratio of citric acid-sucrose in this study was varied from 0/100, 25/75, 75/25, and 100/0. Particleboards testing refers to standard JIS A 5908-2003 Type 8. The results showed that the layer composition had a significant effect on density, water absorption, internal bond (IB), and screw holding strenght. Meanwhile ratio of citrid acid-sucrose significantly affected the water content, water absorption, thickness development, MOE, MOR, internal bond (IB), and screw holding strenght. The interaction beetwen the composition layer factor and ratio of citrid acid-sucrose has a significant effect on water content, thickness development, MOE, MOR, and internal bond (IB). The best particleboards is in the treatment with the composition of the layer f/b70: c30 and the ratio of citric acid-sucrose 25/75 with a density value of 0.7675 gr/cm³, a moisture content of 7.5939%, modulus of rupture (MOR) 161.4350 kg/cm², and the screw holding strength is 66.1930 kg/cm².

Keyword: *citrid acid-sucrose, composition of layers, dregs and fibers of sago, particleboards*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh komposisi lapisan dan perbandingan asam sitrat-sukrosa serta interaksi keduanya terhadap kualitas papan partikel yang optimum. Papan partikel dibuat dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm dengan target kerapatan 0,7 gr/cm³. Papan partikel dikempa panas pada suhu 160 °C selama 20 menit dengan tekanan 25 kg/cm². Papan partikel terdiri dari 3 lapisan dengan komposisi lapisan yaitu f/b70 : c30, f/b60 : c40, dan f/b50 : c50, dengan lapisan permukaan (face, back) berupa serat kulit batang sagu dan lapisan inti (core) berupa ampas sagu. Rasio asam sitrat-sukrosa dalam penelitian ini bervariasi 0/100, 25/75, 75/25, dan 100/0. Pengujian papan partikel mengacu pada standar JIS A 5908-2003 Type 8. Hasil penelitian menunjukkan faktor komposisi lapisan berpengaruh nyata terhadap kerapatan, daya serap air, keteguhan rekat internal (IB) dan kuat pegang sekrup. Sedangkan faktor rasio perekat asam sitrat sukrosa berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, MOE, MOR, keteguhan rekat internal (IB), dan kuat pegang sekrup. Interaksi antara faktor komposisi lapisan dan rasio asam sitrat-sukrosa berpengaruh nyata terhadap daya serap air, pengembangan tebal, MOE, MOR, dan keteguhan rekat internal (IB). Papan partikel terbaik terdapat pada perlakuan dengan komposisi lapisan f/b70 : c30 dan perbandingan asam sitrat-sukrosa 25/75 dengan nilai kerapatan 0,7675 gr/cm³, kadar air 7,5939 %, keteguhan patah (MOR) 161,4350 kg/cm², dan kuat pegang sekrup 66,1930 kg/cm².

Kata Kunci : *ampas dan serat sagu, asam sitrat-sukrosa, komposisi lapisan, papan partikel*

PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*Metroxylon* spp) merupakan tanaman asli Indonesia yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan makanan pokok di beberapa daerah. Data produksi sagu yang dihasilkan pada tahun 2018 diketahui sebanyak 2.147,02 ton (BPS, 2018). Menurut Idris *et al.* (2012) pada proses produksi sagu dihasilkan tiga jenis limbah, yaitu limbah empelur sagu berserat (ampas sagu), kulit batang sagu (*bark*) dan air buangan (*waste water*). Kulit batang sagu umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lantai pabrik sagu, jalan setapak, jembatan, material dinding, pagar dan kayu bakar. Hasil penelitian Idris *et al.* (2012) menyatakan kulit batang sagu memiliki komposisi kimia yaitu, selulosa 65,86%, lignin 37,70%, zat ekstraktif 8,31 % dan kadar abu 4,73%. Ampas sagu mengandung residu lignin sebesar 21%, sedangkan kandungan selulosanya sebesar 20% dan sisanya merupakan zat ekstraktif dan abu (Kiat 2006 dalam Denitasari 2011). Tingginya kandungan lignoselulosa yang terdapat pada limbah sagu berpotensi sebagai bahan untuk pembuatan papan partikel. Pembuatan papan partikel dari ampas dan serat kulit batang sagu diharapkan dapat menghasilkan produk yang lebih memiliki nilai ekonomi, sehingga limbah dari pengolahan sagu dapat dimanfaatkan dengan baik.

Papan partikel merupakan produk panel yang dihasilkan dari partikel-partikel kayu dimanfaatkan dan diikat dengan perekat (Bowyer *et al.*

2003). Kualitas sifat fisik dan mekanik papan partikel biasanya dipengaruhi oleh faktor perekat. Pembuatan papan partikel sebagian besar masih menggunakan perekat sintetis yang mengandung formaldehida yang dapat mengganggu kesehatan dan lingkungan. Menurut Umemura *et al.* (2011) asam sitrat mempunyai potensi sebagai perekat melalui ikatan kimia dan merupakan salah satu perekat alami yang ramah lingkungan.

Penelitian pemanfaatan ampas sagu sebagai papan partikel dengan perekat alami sudah dilaporkan diantaranya Lestari *et al.* (2018), Wiwit *et al.* (2019) dan Wesly *et al.* (2019), sedangkan penelitian pembuatan papan partikel dari serat kulit batang sagu telah dilaporkan Suhaimi *et al.* (2018) dan Nugroho *et al.* (2018). Penelitian papan partikel yang telah dilakukan hanya menggunakan salah satu limbah dari pengolahan sagu, sementara limbah kulit dan ampas sagu yang dihasilkan cukup banyak. Sehingga dilakukan penelitian papan partikel dengan kombinasi antara serat kulit batang sagu dan ampas sagu yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas papan partikel dari limbah sagu serta pemanfaatan limbah sagu yang seimbang. Bowyer *et al.*, (2003) menyatakan papan partikel berlapis tiga merupakan papan yang terbuat dari ukuran partikel kayu berbeda antara bagian tengah dan permukaannya. Peningkatan perbandingan antara lapisan permukaan dan lapisan inti (*shelling ratio*) pada pembuatan papan dapat memperbaiki sifat fisik dan mekanik dari

papan partikel yang dihasilkan (Nemli *et al.* 2003). Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian mengenai sifat fisik mekanik papan partikel ampas dan serat kulit batang sagu (*Metroxylon* spp) berdasarkan komposisi susunan lapisan dan rasio perekat asam sitrat-sukrosa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh komposisi lapisan dan perbandingan asam sitrat-sukrosa serta interaksi keduanya terhadap kualitas papan partikel yang optimum.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama $\pm$ 4 bulan di Laboratorium Pengolahan Kayu dan Laboratorium *Wood Workshop* Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Laboratorium PT. Duta Pertiwi Nusantara (DPN). Bahan yang digunakan adalah ampas sagu, serat kulit batang sagu dan perekat alami asam sitrat-sukrosa 20% berdasarkan berat kering partikel. Ampas sagu digunakan dengan ukuran lolos 8 mesh tertahan 10 mesh dan serat

kulit batang sagu dengan panjang 10 cm. Perbandingan asam sitrat-sukrosa dalam penelitian ini bervariasi 0/100, 25/75, 75/25, dan 100/0. Papan partikel terdiri dari 3 lapisan yaitu *face* (f), *back* (b) dan *core* (c) dengan komposisi lapisan yaitu f/b70 : c30, f/b60 : c40, dan f/b50 : c50, dengan lapisan permukaan (*face*, *back*) berupa serat kulit batang sagu dan lapisan inti (*core*) berupa ampas sagu. Papan partikel dibuat dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm dengan target kerapatan 0,7 gr/cm³. Proses pengempaan papan partikel dilakukan selama 20 menit pada suhu 160 °C dengan tekanan 25 kg/cm². Pengkondisian papan partikel dilakukan selama satu minggu pada suhu ruang. Pemotongan dan pengujian sifat fisik dan mekanik papan partikel mengacu pada standar JIS A 5908-2003 Type 8. Analisis data penelitian ini menggunakan pola percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Gambar 1. Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*Dregs and Sago Stem Bark Fibers* (*Metroxylon* spp))

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Papan Partikel (*The results of the analysis of the diversity of the particle board*)

No	Parameter uji	Faktor Perlakuan
1	Kerapatan	3,4373*
2	Kadar Air	17,7756**
3	Pengembangan Tebal	6,3925**
4	Daya serap air	7,7187**
5	Modulus Elastisitas	2,9611*
6	Modulus Patah	3,8148**
7	Keteguhan Rekat	6,7656**
8	Kuat Pegang Sekrup	13,3062**

Catatan: **: signifikan pada taraf 99%, *: signifikan pada taraf 95%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Nilai rerata kerapatan papan partikel dari amps dan serat kulit batang sagu menunjukkan bahwa nilai kerapatan sudah mencapai target kerapatan yaitu 0,7 gr/cm³. Berdasarkan hasil analisis keragaman diketahui bahwa komposisi lapisan berpengaruh nyata terhadap nilai kerapatan papan partikel. Nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan bervariasi, hal ini diduga karena perbedaan bahan baku antara lapisan *face* yang berupa serat kulit batang sagu dan lapisan *core* berupa amps sagu.

Shmulsky dan Jones (2011) berpendapat bahwa kerapatan papan partikel dipengaruhi oleh kerapatan bahan baku, dan bahan tambahan lainnya dalam pembuatan papan partikel. Semakin

meningkat komposisi lapisan *face* dapat meningkatkan nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan. Sejalan dengan penelitian Rofii *et al.* (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi proporsi lapisan *face* maka kerapatan yang dihasilkan semakin baik. Lapisan *face* yang berupa serat kulit batang sagu memiliki berat yang lebih tinggi dibandingkan dengan amps sagu, sehingga papan partikel dengan lapisan *face* yang tebal akan lebih berat dan menghasilkan nilai kerapatan yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan nilai kerapatan yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 Type 8 dengan target 0,4 – 0,9 gr/cm³. Nilai kerapatan papan partikel amps dan serat kulit batang sagu disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Nilai Rerata Kerapatan Papan Partikel dari Ampas Dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average density of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan nilai rerata kadar air yang dihasilkan sebesar 7,5939% - 13,3255%. Hasil analisis keragaman papan partikel menunjukkan bahwa perbandingan asam sitrat–sukrosa berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air papan partikel. Kadar air papan partikel dapat dipengaruhi oleh kadar air bahan baku dan persentase penambahan perekat, sesuai dengan pernyataan Bowyer *et al.* (2003) bahwa perekat serta bahan tambahan lainnya dapat mempengaruhi kandungan air papan partikel.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan kombinasi asam sitrat dan surosa dapat menurunkan nilai kadar air

papan partikel. Perbandingan rasio asam sitrat sukrosa memiliki nilai kadar air yang lebih rendah dibanding dengan penggunaan asam sitrat 100%. Suhaimi *et al.* (2018) menyatakan papan partikel dengan perekat asam sitrat memiliki ketahanan perekat yang kurang baik terhadap air. Hal ini disebabkan karena jenis perekat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan mempunyai daya tahan kelembaban yang sangat rendah serta keutuhan terhadap mikroorganisme masih kurang (Dumanauw 1990, dalam Kusuma 2016) Standar JIS A 5908-2003 Type 8 mensyaratkan nilai kadar air berkisar antara 5% - 13%. Nilai kadar air papan partikel disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Nilai Rerata Kadar Air Papan Partikel dari Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average moisture content of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

Daya Serap Air

Nilai rerata daya serap air papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 48,2910% - 134,8103%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa rasio asam sitrat – sukrosa dan interaksi antar keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap daya serap air papan partikel. Standar JIS A 5908 – 2003 type 8 tidak mensyaratkan pengujian terhadap daya serap air, tetapi pengujian daya serap air tetap dilakukan karena berpengaruh terhadap nilai pengembangan tebal. Secara umum papan partikel yang dibuat dengan lapisan *face* (serat kulit batang sago) yang lebih tebal memiliki nilai daya serap air lebih tinggi. Hal ini diduga karena sifat bahan baku (serat kulit batang sago) yang digunakan sebagai

lapisan *face* bersifat higroskopis dan memiliki selulosa yang lebih tinggi daripada ampas sago, dimana bahan yang mengandung selulosa sangat mudah menyerap dan melepaskan air (Hakim *et al.* 2011).

Hasil penelitian menunjukkan daya serap air papan partikel yang tertinggi terdapat pada papan partikel dengan perekat 100% sukrosa. Hal ini disebabkan oleh sifat dasar sukrosa yang merupakan bahan dengan nilai kelarutan dan gugus hidroksil yang cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Umemura *et al.* (2012) dimana penggunaan perekat sukrosa 100% tanpa campuran asam sitrat akan menghasilkan nilai daya serap air yang tinggi. Nilai rerata daya serap air papan partikel disajikan pada Gambar 4.

Gambar 4. Nilai Rerata Daya Serap Air Papan Partikel dari Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average water absorption of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

Pengembangan Tebal

Nilai rerata pengembangan tebal papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 20,0924% - 69,3001%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antar rasio asam sitrat-sukrosa dan komposisi lapisan berpengaruh sangat nyata terhadap pengembangan tebal papan partikel. Lapisan permukaan papan partikel yang berupa serat sagu meningkatkan nilai pengembangan tebal. Struktur serat sagu yang kasar mengakibatkan banyaknya rongga sehingga saat dilakukan perendaman selama 24 jam lapisan permukaan papan mengalami pengembangan tebal yang cukup tinggi. Iswanto *et al.* (2005) dalam Nugroho *et al.* (2018) mengemukakan bahwa pengembangan tebal berhubungan erat dengan absorpsi air, karena semakin banyak air yang diserap papan partikel dan memasuki struktur

serat maka semakin besar perubahan dimensi.

Perbandingan rasio asam sitrat sukrosa menghasilkan nilai pengembangan tebal yang lebih rendah dibanding dengan penggunaan sukrosa 100%. Umemura *et al.* (2013) menunjukkan bahwa sistem perekatan antara asam sitrat dan sukrosa dapat menghasilkan ikatan yang tahan terhadap air atau kestabilan dimensi yang semakin meningkat. Hasil penelitian menunjukkan nilai pengembangan tebal papan partikel secara keseluruhan belum memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 type 8 yang menetapkan standar pengembangan tebal papan partikel yaitu maksimal 12%. Nilai rerata pengembangan tebal papan partikel disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5. Nilai Rerata Pengembangan Tebal Papan Partikel dari Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average thickness development of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

Modulus Elastisitas (MOE)

Secara keseluruhan nilai rerata modulus elastisitas (MOE) papan partikel ampas dan serat kulit batang sagu yang dihasilkan bervariasi. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antar rasio asam sitrat-sukrosa dan komposisi lapisan berpengaruh nyata terhadap modulus elastisitas papan partikel. Modulus elastisitas (MOE) meningkat dengan bertambahnya tebal lapisan *face*. Ketebalan lapisan *face* sangat penting dalam pembuatan papan partikel, kenaikan rasio ketebalan lapisan *face* terhadap ketebalan papan akan meningkatkan sifat fisik dan mekanis papan yang dibuat (Akbulut, 1995 dalam Nemli, 2003).

Papan partikel yang dibuat dengan perekat sukrosa 100% menghasilkan nilai modulus elastisitas (MOE) yang lebih rendah dibandingkan dengan asam

sitrat 100%, hal ini karena asam sitrat memiliki kemampuan mengikat partikel yang lebih kuat dibandingkan sukrosa (Wiwit *et al.* 2019). Secara umum nilai modulus elastisitas (MOE) terbaik dihasilkan pada papan partikel dengan

rasio asam sitrat-sukrosa 25/75. Sejalan dengan penelitian Santoso *et al.* (2016) dan Wiwit *et al.* (2019) menyatakan bahwa rasio asam sitrat-sukrosa (25/75) dapat meningkatkan nilai modulus elastisitas (MOE). Nilai modulus elastisitas (MOE) papan partikel ampas sagu yang dihasilkan belum memenuhi standar JIS A 5908-2003 Type 8 yang mensyaratkan nilai modulus elastisitas (MOE) papan partikel minimum 20400 kg/cm². Nilai rerata papan partikel ampas dan serat kulit batang sagu disajikan pada Gambar 6.

Gambar 6. Nilai Rerata MOE Papan Partikel dari Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average MOE of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

Modulus Patah (MOR)

Nilai rerata keteguhan patah (MOR) papan partikel ampas dan serat kulit batang sagu berkisar antara 73,2513 – 161,4350 kg/cm². Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antar rasio asam sitrat-sukrosa dan komposisi lapisan berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan patah (MOR) papan partikel. Berdasarkan komposisi lapisan menunjukkan bahwa nilai keteguhan patah (MOR) terjadi peningkatan seiring dengan berkurangnya komposisi serat kulit batang sagu. Secara umum papan partikel dengan komposisi f/b50:c50 memiliki nilai keteguhan patah yang tinggi. Hal ini diduga karena penggunaan ampas sagu sebagai lapisan *core* yang lebih tebal sehingga papan partikel yang dihasilkan lebih padat. Sejalan dengan penelitian Wiwit *et al.* (2019) yang menyatakan ukuran partikel halus akan

menghasilkan papan partikel yang lebih padat sehingga menghasilkan nilai MOR yang tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan rasio asam sitrat-sukrosa dapat meningkatkan keteguhan patah (MOR) papan partikel dibanding dengan penggunaan asam sitrat maupun sukrosa. Lamaming *et al.* (2013) menyatakan bahwa penambahan sukrosa dapat meningkatkan modulus patah (MOR) papan partikel kelapa sawit. Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua nilai keteguhan patah (MOR) papan partikel ampas dan serat kulit batang sagu yang dihasilkan memenuhi standar JIS A 5908-2003 Type 8, yang mensyaratkan nilai modulus patah (MOR) papan partikel minimal 82 Kg/cm². Nilai rerata papan partikel ampas dan serat kulit batang sagu disajikan pada Gambar 7.

Gambar 7. Nilai Rerata MOR Papan Partikel dari Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average MOR of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

Keteguhan Rekat Internal/IB

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antar rasio asam sitrat-sukrosa dan komposisi lapisan berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan rekat internal papan partikel. Nilai rerata keteguhan rekat internal papan partikel berkisar antara 0,0869 – 1,2029 kg/cm² dan belum memenuhi standar JIS A 5908-2003 type 8 yang mensyaratkan nilai keteguhan rekat internal papan partikel minimal 1,5 kg/cm². Rendahnya nilai keteguhan rekat internal papan partikel diduga disebabkan kompatibilitas antara ampas dan serat kulit batang sagu yang rendah akibat perbedaan komposisi kimia antar bahan. Pembuatan papan partikel dengan susunan yang jelas antara serat pada lapisan *face* dan ampas sagu pada bagian *core* menyebabkan daya rekat yang

rendah antar lapisan *furnish* sehingga beban tidak dapat ditransfer dengan sempurna pada seluruh lapisan. Mikael *et al.* (2015) menyatakan semakin seimbang (seragam) komposisi partikel yang digunakan, maka keteguhan rekatnya akan semakin kuat.

Hasil penelitian menunjukkan nilai keteguhan rekat internal akan mengalami peningkatan dengan bertambahnya rasio asam sitrat. Sejalan dengan penelitian Wiwit *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa nilai keteguhan rekat internal meningkat pada rasio asam sitrat-sukrosa (75/25). Widyorini (2011) menyatakan bahwa nilai keteguhan rekat internal papan partikel dipengaruhi oleh jenis partikel dan kadar perekat. Nilai rerata keteguhan rekat internal papan partikel disajikan pada Gambar 8.

Gambar 8. Nilai Rerata Keteguhan Rekat Internal (IB) Papan Partikel dari Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average internal bonding of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

Kuat Pegang Sekrup

Hasil penelitian menunjukkan nilai rerata kuat pegang sekrup papan partikel berkisar antara 43,8725– 66,1930 kg/cm². Hasil analisis keragaman menunjukkan rasio asam sitrat – sukrosa berpengaruh sangat nyata terhadap kuat pegang sekrup papan partikel. Secara keseluruhan nilai kuat pegang sekrup papan partikel dengan lapisan *face* (serat kulit batang sagu) yang tebal menghasilkan nilai yang tinggi dibanding dengan papan partikel dari ampas sagu. Hal ini disebabkan adanya ikatan antar serat yang kuat menjadikan papan partikel lebih kuat, sehingga

papan partikel dengan lapisan *face* yang tebal mudah untuk menahan sekrup. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Handayani *et al.* (2019) yang menyatakan nilai keteguhan rekat internal papan partikel serat kulit batang sagu telah memenuhi standar JIS A 5908-2003.

Nilai rerata kuat pegang sekrup papan partikel yang dihasilkan sudah memenuhi standar JIS A 5908-2003 type 8 yang mensyaratkan nilai kuat pegang sekrup minimal 31 kg. nilai rerata kuat pegang sekrup papan partikel disajikan pada Gambar 9.

Gambar 9. Nilai Rerata Kuat Pegang Sekrup Papan Partikel dari Ampas dan Serat Kulit Batang Sagu (*The average screw holding strength of particleboard made from dregs and sago stem bark fibers*)

KESIMPULAN

Komposisi lapisan berpengaruh nyata terhadap kerapatan, daya serap air, keteguhan rekat internal (IB) dan kuat pegang sekrup, sedangkan rasio perekat asam sitrat sukrosa berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, MOE, MOR, keteguhan rekat internal (IB), dan kuat pegang sekrup. Papan partikel terbaik terdapat pada perlakuan a1b2 (papan partikel dengan komposisi lapisan f/b70:c30 dan rasio asam sitrat sukrosa 25/75).

SARAN

1. Perlu adanya pengaturan ukuran partikel yang seimbang antara lapisan *face* dan *core* papan partikel tiga lapis.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai keawetan papan partikel dari ampas dan serat kulit batang sagu terhadap serangan rayap dan jamur pelapuk kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. 2003. Forest Product and Wood Science An Introduction. Fourth Edition. Iowa State Press.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Produksi Kehutanan 2018. Jakarta. Penerbit Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Denitasari NA. 2011. Briket Ampas Sagu sebagai Bahan Bakar Alternatif. Departemen Kimia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Hakim L, Herawati E, Wistara NJ. 2011. Papan Serat Berkerapatan Sedang Berbahan Baku Sludge Terasetilasi dari Industri Kertas. *Jurnal Makara Teknologi* 15: 123-130.
- Handayani GS, Dirhamsyah M, Nurhaida, Setyawati D. 2019. Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Serat Kulit Batang Sagu (*Metroxylon sago* ROTTB.)

- Berdasarkan Ukuran Serat. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1) : 541-550.
- Idral D, Salim M, Mardiah E. 2012. Pembuatan bioetanol dari ampas sagu dengan proses hidrolisis asam dan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Kimia UNAND* 1(1) : 34-39.
- Japan Industrial Standard [JIS]. 2003. Particleboard A 5908. Tokyo: *Japanese Standard Association*.
- Lamaming J, Othman S, Tamoko S, Rokiah H, Norafizah S, Sato M. 2013. Influence of chemical components of oil palm on properties of binderless particleboard. *J Agric Life Sci*. 8(3): 3358-3371.
- Lestari M, Setyawati D, Nurhaida. 2018. Karakteristik Papan Partikel dari Ampas Sagu dan Perekat Asam Sitrat Berdasarkan Kerapatan Papan. *Jurnal Hutan Lestari* 6(3): 428-437.
- Maulana S, Purusatama BD, Wistara NJ, Sumardi I, Febrianto F. 2016. Pengaruh Perlakuan Steam pada Strand dan Shelling Ratio Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Oriented Strand Board Bambu. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis* 14(2) : 136-143.
- Nemli G. 2003. Effects of Some Manufacturing Factors on the Properties of Particleboard Manufactured from Alder (*Alnus glutinosa* Subs. *Barbata*). *Turk J. Agric. For.* 27: 99 – 104.
- Nugroho DW, Tavita GE, Setyawati D. 2018. Kualitas Papan Partikel Dari Kulit Batang Sagu (*Metroxylon* spp) Dengan Perekat Alami Asam Sitrat : Sifat Fisik, Sifat Mekanik dan Keawaetan Terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1) : 166-177.
- Widyorini R, Prayitno TA, Yudha AP, Setiawan BA, Wicaksono BH. 2012. Pengaruh konsentrasi asam
- dan Keawaetan Terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Jurnal Tengkwang*. 8 (2) : 88 – 101.
- Rofii MN, Widyorini R. 2012. Pengaruh Proporsi Lapisan dan Bahan Baku Terhadap Sifat Papan Partikel Lapis Tanpa Perekat. Seminar Nasional Mapeki XV, Makasar, 6-7 November 2012. Hlm 141-149.
- Suhaimi, Setyawati D, Nurhaida. 2018. Kualitas papan partikel dari serat kulit batang sagu (*Metroxylon* spp) dengan perekat alami asam sitrat berdasarkan waktu kempa. *Jurnal Hutan Lestari* 6(3) : 535-547.
- Umemura K, Ueda T, Munawar S. S, Kawai S. 2011. Application of citric acid as natural adhesive for wood. *Journal of Applied Polymer Science* 123: 1991-1996.
- Umemura K, Ueda T, Kawai S. 2012. Characterization of wood-based molding bonded with citric acid. *Journal wood sci* 58: 38-45.
- Umemura K, Sugihara O, & Kawai S. 2013. Investigation of a new natural adhesived composed of citrid acid and sucrose for particleboard. *Journal of Wood Science* 59, 203-209.
- Wesly Y, Dirhamsyah M, Setyawati D, Nurhaida. 2019. Kualitas Papan Partikel dari Ampas Batang Sagu (*Metroxylon* spp) dengan Perekat Alami Asam Sitrat : Sifat Fisik , Mekanik, dan Keawetan Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1) : 166-177.

sitrat dan suhu pengempaan terhadap kualitas papan partikel dari pelepah Nipah. Universitas Gadjah Mada. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 6(1) : 61-70.

Widyorini R, Yudha AP, Prayitno TA. 2011. Some Of The Properties Of Binderless Particleboard

Manufactured From Bamboo. 2(2).

Wiwit, Setyawati D, Yani A, Nurhaida. 2019. Sifat Fisik Mekanik Papan Partikel dari Ampas Sagu (*Metroxylon* spp) Berdasarkan Ukuran Partikel dan Perbandingan Asam Sitrat-Sukrosa. *Jurnal Hutan Lestari* 7(1) : 220-228.