



**SIFAT FISIK MEKANIK PAPAN PARTIKEL DARI AMPAS SAGU (*Metroxylon sp*)
 BERDASARKAN UKURAN PARTIKEL DAN PERBANDINGAN
 ASAM SITRAT-SUKROSA**

*(Physical Properties of Mechanical Particleboard from Dregs Sago (*Metroxylon sp*) Based on Particle Size and Ratio of Citric Acid-Sucrose)*

Wiwit, Dina Setyawati, Ahmad Yani, Nurhaida

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Jalan Imam Bonjol Pontianak, 78124

Email: wiwitsbs@gmail.com

Abstract

The manufacture of particleboards from dregs of sago and natural adhesives of citric-sucrose acid has not been widely reported. The aim of this research to examine the physical and mechanical properties of particleboard from dregs of sago based on particle size and the ratio of citric-sucrose. The dregs of sago used is 8-10 mesh and 20-40 mesh. Natural adhesive is used 20% of the dry weight dregs of sago. The ratio of citric acid-sucrose used varies 0/100, 25/75, 50/50, 75/25, 100/0. The particleboard is made manually consisting of 3 layers (face, core, back) were manufactured in 30 cm x 30 cm x 1 cm, and the target of density was 0,7 g/cm³. The pressing at a temperature of 180°C for 15 minutes, and pressure of 20 kg/cm². The physical and mechanical properties of particleboard were tested in accordance to standard JIS A 5908-2003 Type 8. The results showed particleboard that physical properties meets the standards is density, moisture content, and thickness development. The particleboard dregs of sago with ratio citric acid-sucrose 25/75 was able to provide the best results to meet the standards of JIS A 5908-2003 Type 8 for density values of 0,7532 g/cm³, moisture content of 8,6725%, thickness of development 8,0756%.

Keywords: citric acid-sucrose , dregs of sago, particleboard, particle size

PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*Metroxylon sp*) merupakan tanaman asli dari Asia Tenggara, salah satunya Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil sagu terbesar dan memiliki areal tanaman sagu sekitar 1.384 juta hektar. Sebaran lahan pohon sagu di Indonesia terdapat di beberapa wilayah, yaitu Papua, Maluku, Riau, Sulawesi, dan Kalimantan (Syakir dan Karmawati 2013). Hasil penelitian Idral *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%. Limbah ampas sagu

bersifat lignoselulosik yang bersifat kasar dan sukar membusuk (Latuconsina dan Husain 2014), sehingga jumlahnya makin banyak dan berpotensi mencemari lingkungan. Saat ini, kebutuhan kayu untuk berbagai keperluan semakin meningkat tetapi bahan baku kayu semakin berkurang, sehingga perlu dihasilkan suatu produk alternatif untuk mengurangi penggunaan kayu. Pembuatan papan partikel dari ampas sagu diharapkan dapat mengatasi masalah limbah industri sagu dan kekurangan kayu. Lestari *et al.* (2018) telah meneliti karakteristik papan partikel dari ampas



sagu dengan perekat asam sitrat, hasil penelitian menunjukkan bahwa papan yang dihasilkan beberapa sudah memenuhi standar.

Produk papan partikel pada umumnya masih menggunakan bahan perekat sintetik berbasis formaldehida, sehingga dapat menimbulkan emisi formaldehida yang berbahaya bagi kesehatan. Emisi ini berasal dari sisa formaldehida bebas yang masih ada dalam perekat maupun formaldehida yang dilepaskan selama proses penggunaan. Salah satu inovasi meminimalisir penggunaan perekat sintetik adalah menggunakan perekat alami. Hasil penelitian Umemura *et al.* (2011) menyatakan bahwa asam sitrat bertindak sebagai agen perekat melalui ikatan kimia, dan mempunyai potensi sebagai perekat kayu alami yang ramah lingkungan. Hasil penelitian Santoso *et al.* (2016) menunjukkan bahwa penambahan sukrosa 20% pada perekat asam sitrat dapat menurunkan pengembangan tebal dan penyerapan air pada papan partikel dari pelepah nipah. Hasil penelitian Lamaming *et al.* (2013) menunjukkan bahwa penambahan sukrosa sebanyak 20% meningkatkan modulus patah dan kekuatan rekat internal papan partikel dari pelepah kelapa sawit.

Selain perekat, faktor yang berpengaruh terhadap kualitas papan yaitu ukuran partikel variasi. Hasil penelitian Siallagan *et al.* (2016) menunjukkan bahwa ukuran partikel bervariasi, yaitu lolos 8 mesh dan tertahan 20 mesh (halus) untuk lapisan

face/back dan lolos 4 mesh tertahan 6 mesh (kasar) untuk lapisan *core*, pada kualitas papan partikel dari kulit buah durian menghasilkan kualitas yang lebih baik. Penelitian tentang kualitas papan partikel dari ampas sagu dan perekat asam sitrat masih belum banyak dilaporkan. Saat ini belum diketahui berapa perbandingan asam sitrat dan sukrosa yang paling tepat untuk menghasilkan sifat-sifat papan yang lebih baik. Sifat bahan baku partikel, asam sitrat dan sukrosa diduga saling berinteraksi menghasilkan kualitas papan partikel yang bervariasi. Penambahan asam sitrat dan sukrosa diharapkan dapat meningkatkan sifat fisik mekanik papan partikel dari ampas sagu (*Metroxylon* sp) berdasarkan ukuran partikel dan perbandingan asam sitrat-sukrosa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 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 dan perekat alami asam sitrat-sukrosa. Perekat alami digunakan 20 % berdasarkan berat kering ampas sagu. Ampas sagu digunakan dengan ukuran yaitu lolos 8 mesh tertahan 10 mesh, dan lolos 20 mesh tertahan 40 mesh. Perbandingan asam sitrat-sukrosa dalam penelitian ini bervariasi 0/100, 25/75, 50/50, 75/25, 100/0. Papan partikel dibuat secara manual terdiri dari 3 lapisan (*face, core, back*) dengan



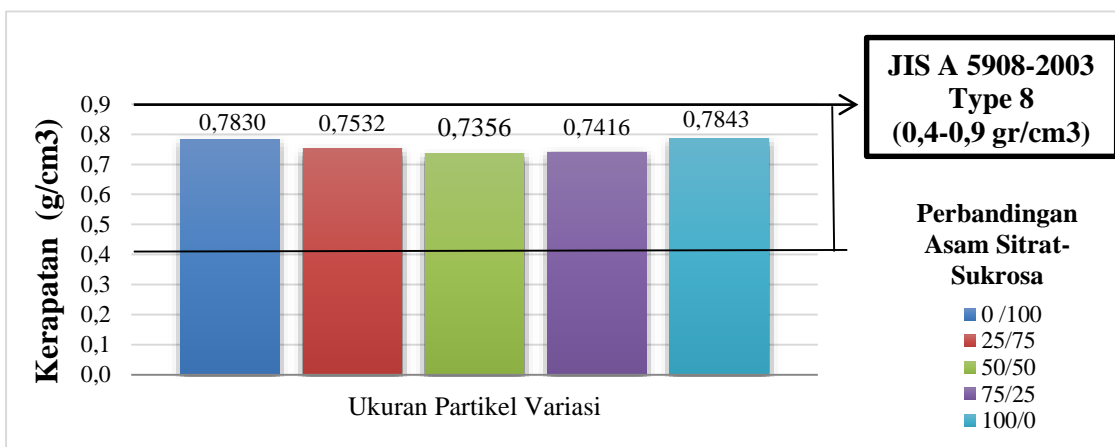
ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm, dengan target kerapatan 0,7 gr/cm³. Proses pengempaan papan partikel pada suhu kempa 180°C dengan waktu ± 15 menit, dan tekanan 20 kg/cm². Setelah itu, papan dikondisikan selama satu minggu pada suhu ruang. Pemotongan dan pengujian sifat fisik dan mekanik contoh uji mengacu pada standar JIS A 5908-2003 Type 8. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kerapatan

Nilai rerata kerapatan papan partikel dari ampas sago sebesar 0,7356-0,7843 gr/cm³. Nilai kerapatan yang dihasilkan pada penelitian ini melebihi target kerapatan yaitu 0,7

gr/cm³. Hal ini diduga karena bahan baku yang digunakan sama sehingga beratnya bertambah ketika dicampur dengan perekat. Terjadinya peningkatan kerapatan seiring dengan peningkatan jumlah perekat hal ini terjadi karena penambahan asam sitrat sebagai perekat akan menambah berat dari papan partikel itu sendiri. Maloney (1977) menyatakan bahwa penambahan perekat akan meningkatkan berat papan sehingga berat papan sehingga kerapatan papan juga akan meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kerapatan yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 Type 8, sesuai dengan target yang telah ditetapkan yaitu 0,4-0,9 gr/cm³. Hasil pengujian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rerata kerapatan (gr/cm³) papan partikel ampas sago (*The average density (gr/cm³) of particleboard made from dregs sago*)

2. Kadar Air

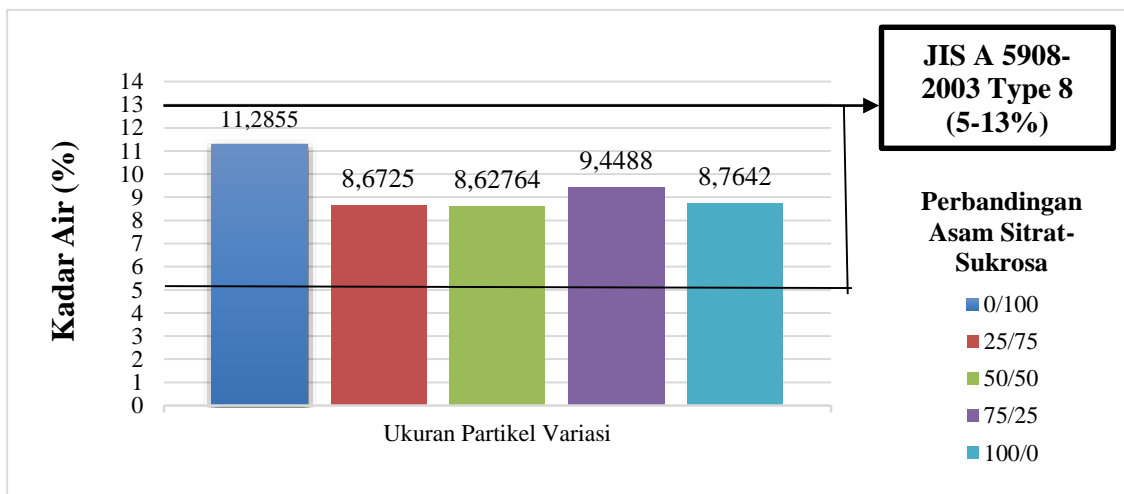
Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata kadar air papan partikel dari ampas sago yang dihasilkan sebesar 8,6725-11,2855%. Hasil penelitian diketahui bahwa papan yang dibuat menggunakan perekat sukrosa menghasilkan nilai kadar air

lebih tinggi. Hal ini disebabkan sifat dasar sukrosa yang mudah menyerap air dan mempunyai gugus hidroksil yang cukup tinggi sehingga kemampuan papan partikel dapat menyerap air lebih tinggi. Secara umum penambahan asam sitrat akan menurunkan nilai kadar air sampai perbandingan tertentu. Hasil



penelitian Umemura *et al.* (2011) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah asam sitrat yang ditambahkan maka semakin kuat ketahanan terhadap air. Hasil penelitian Widyorini *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat terhadap sukrosa mampu memperbaiki stabilitas

dimensi papan partikel dari pelepah nipah dengan rasio asam sitrat/sukrosa (75/25). Standar JIS (*Japanese Industrial Standard*) A 5908-2003 Type 8 yang mensyaratkan nilai kadar air berkisar antara 5-13 %. Hasil pengujian disajikan pada Gambar 2.

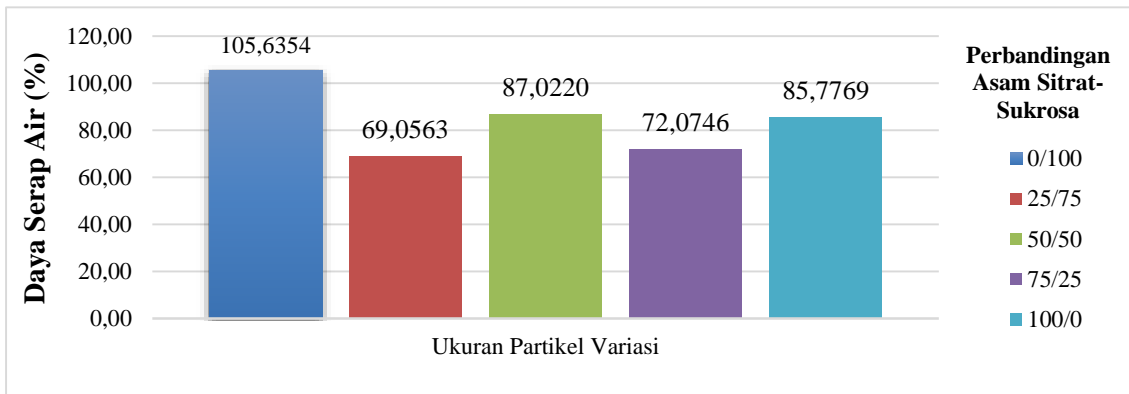


Gambar 2. Nilai rerata kadar air (%) papan partikel ampas sago (*The average moisture content (%) of particleboard made from dregs sago*)

3. Daya Serap Air

Nilai rerata daya serap air papan partikel dari ampas sago berkisar antara 69,0563-105,6354%. Hasil analisis sidik ragam bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata. Namun papan yang dibuat dengan perekat sukrosa menghasilkan nilai yang tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Umemura *et al.* (2012) dimana perekat yang menggunakan sukrosa 100% tanpa campuran asam sitrat menghasilkan

nilai daya serap airnya lebih tinggi dibanding dengan adanya campuran asam sitrat, hal ini disebabkan oleh sifat dasar dari sukrosa sendiri yang merupakan bahan dengan nilai kelarutan dan gugus hidroksil yang cukup tinggi. Sedangkan adanya penambahan asam sitrat dapat menurunkan daya serap air walaupun nilai yang dihasilkan bervariasi pada setiap perbandingannya. Hasil pengujian disajikan pada Gambar 3.

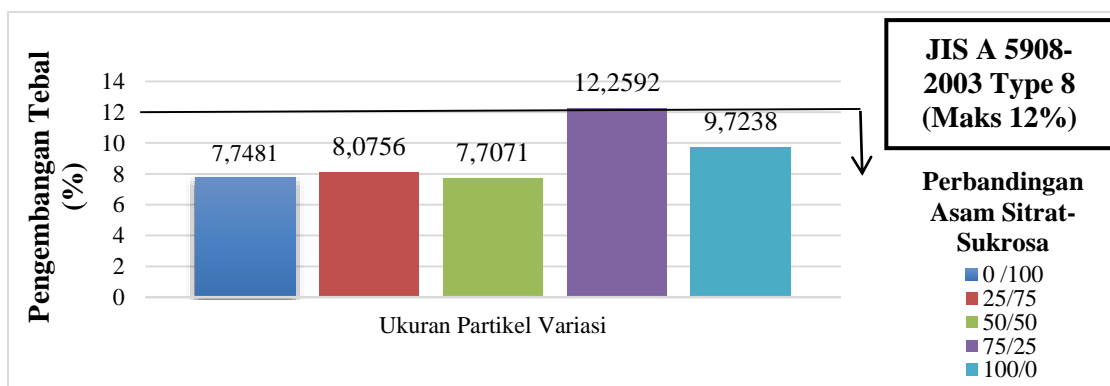


Gambar 3. Nilai rerata daya serap air (%) papan partikel ampas sago (*The average water absorption (%) of particleboard made from dregs sago*)

4. Pengembangan Tebal

Nilai rerata pengembangan tebal papan partikel dari ampas sago berkisar antara 7,7071-12,2592%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pengembangan tebal dengan penggunaan perekat asam sitrat-sukrosa (75/25) menghasilkan nilai yang melebihi target, hal ini diduga karena penyebaran perekat dan ampas sago yang tidak merata, maka pada bagian yang tidak terkena perekat terjadi pengembangan lebih banyak dibanding yang terkena perekat sehingga menghasilkan nilai

pengembangan tebal bervariasi. Haygreen dan Bowyer (1986) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai daya serap air maka semakin tinggi pula nilai pengembangan tebal papan partikel yang dihasilkan. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan, dimana nilai daya serap air tinggi sedangkan nilai pengembangan tebalnya rendah. Standar JIS A 5908-2003 Type 8 yang mensyaratkan nilai pengembangan tebal maksimal 12%. Hasil pengujian disajikan pada Gambar 4.



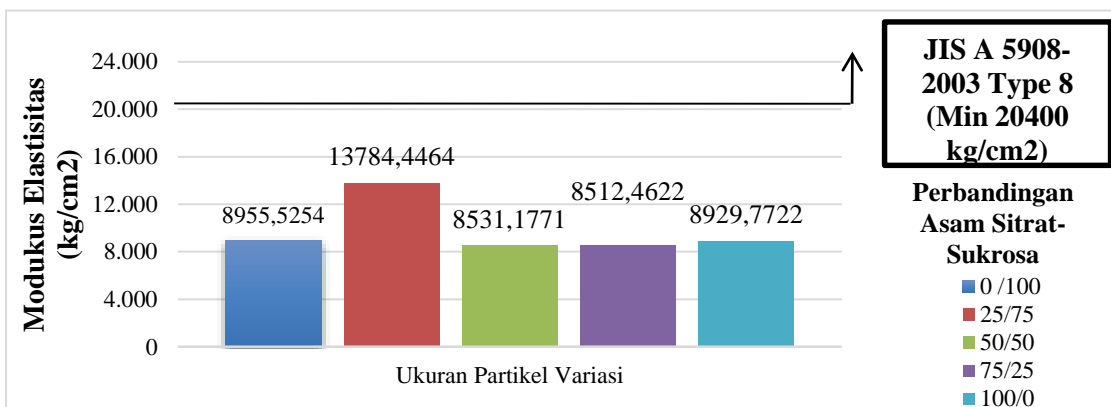
Gambar 4. Nilai rerata pengembangan tebal (%) papan partikel ampas sago (*The average thickness development (%) of particleboard made from dregs sago*)



5. Modulus Elastisitas (*Modulus Of Elasticity/MOE*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa nilai rerata MOE papan partikel dari ampas sago berkisar antara 8955,5254-13784,4464 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan asam sitrat-sukrosa maka nilai modulus elastisitas yang dihasilkan lebih baik. Hal ini sejalan

dengan penelitian Santoso *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa rasio asam sitrat/sukrosa (25/75) dapat meningkatkan nilai modulus elatisitas papan partikel pelepah nipah. Standar *Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908–2003 Type 8*, mensyaratkan nilai modulus elastisitas papan komposit minimal 20400 kg/cm². Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.

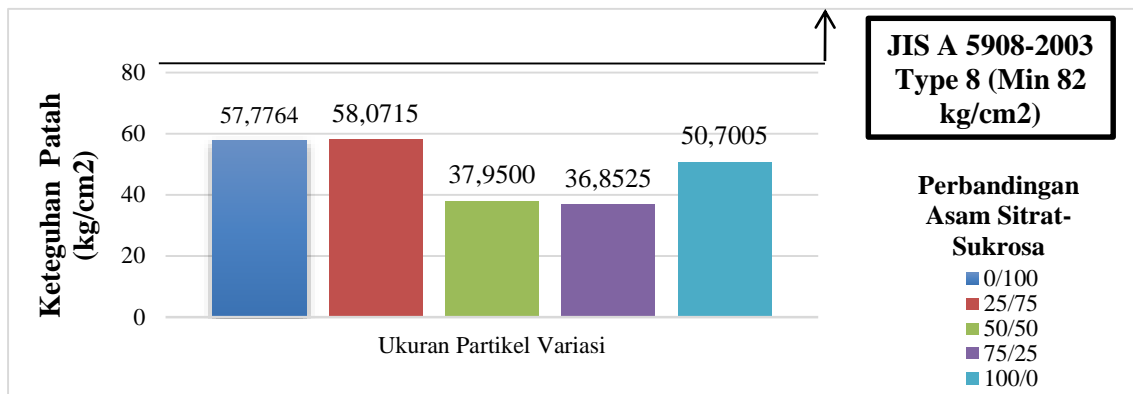


Gambar 5. Nilai rerata MOE (kg/cm²) papan partikel ampa sago (*The average MOE (kg/cm²) of particleboard made from dregs sago*)

6. Keteguhan Patah (*Modulus Of Repture/MOR*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata MOR papan partikel dari ampas sago berkisar antara 37,9500-58,0715 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai keteguhan patah lebih tinggi dengan adanya penambahan perekat asam sitrat terhadap sukrosa dapat meningkatkan nilai keteguhan patah yang dihasilkan.

Hal ini sejalan dengan penelitian Widyorini *et al.* (2014) menunjukkan bahwa intensitas ikatan ester semakin meningkat seiring dengan penambahan jumlah asam sitrat. Standar *Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908–2003 Type 8*, mensyaratkan nilai modulus MOR papan partikel minimal 82 kg/cm². Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 6.

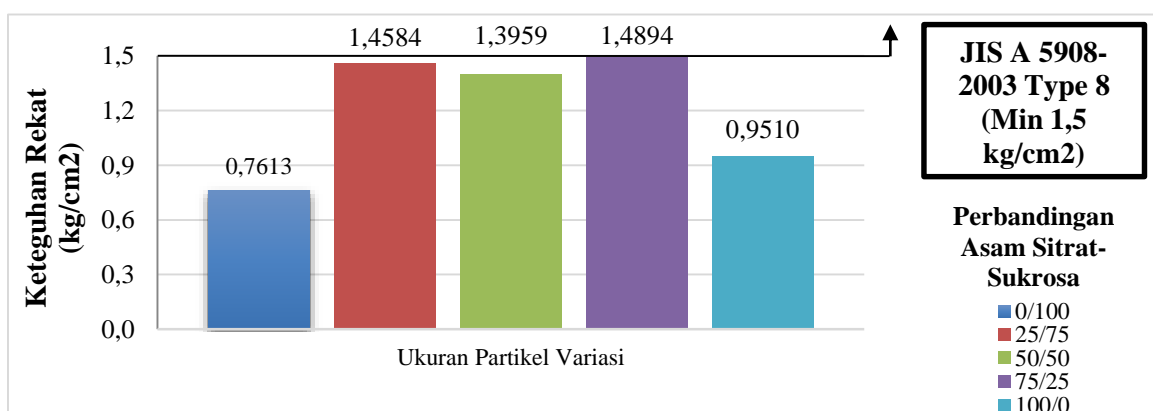


Gambar 6. Nilai Rerata MOR (kg/cm²) papan partikel ampas sagu (*The average MOR (kg/cm²) of particleboard made from dregs sago*)

7. Keteguhan Rekat Internal (*Internal Bonding*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata keteguhan rekat internal papan partikel dari ampas sagu berkisar antara 0,7613-1,4894 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio asam sitrat dan sukrosa maka nilai keteguhan rekat internal meningkat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai keteguhan rekat internal meningkat pada rasio asam sitrat-sukrosa (75/25). Hal ini diduga dengan penambahan sukrosa dapat meningkatkan nilai keteguhan

rekat internal karena adanya ikatan yang baik antara asam sitrat dan sukrosa serta gugus hidroksil pada ampas sagu. Sejalan dengan hasil penelitian Lamaming *et al.* (2013) menyatakan bahwa penambahan sukrosa 20% dapat meningkatkan keteguhan rekat internal papan partikel batang kelapa sawit. Standar *Japanese Industrial Standard* (JIS) A 5908–2003 Type 8, mensyaratkan nilai keteguhan rekat internal papan partikel minimal 1,5 kg/cm². Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 7.



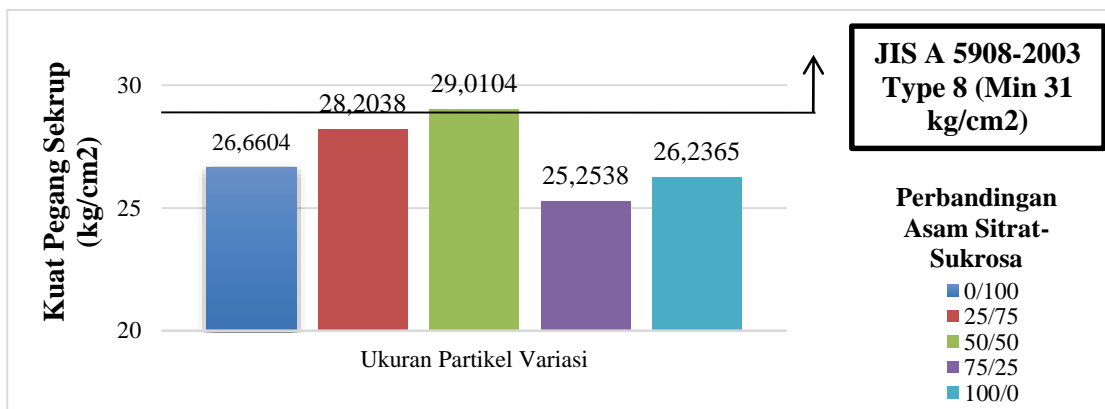
Gambar 7. Nilai rerata keteguhan rekat internal (kg/cm²) papan partikel ampas sagu (*The average internal bonding (kg/cm²) of particleboard made from dregs sago*)



8. Kuat Pegang Sekrup

Hasil penelitian menunjukkan nilai rerata kuat pegang sekrup papan partikel dari ampas sago berkisar antara 16,5654-29,0104 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat terhadap sukrosa dengan perbandingan (50/50) dapat meningkatkan nilai kuat pegang sekrup. Hal ini diduga penambahan perekat asam sitrat terhadap sukrosa yang seimbang dapat membentuk ikatan ester yang saling menguatkan satu

dengan lainnya. Penelitian Umemura *et al.* (2012) dan Widyorini *et al.* (2015) menunjukkan bahwa ikatan ester yang terbentuk antara gugus hidroksil dari bahan berlignoselulosa dan gugus karboksil dari asam sitrat memegang peran penting dalam menghasilkan papan partikel dengan kualitas baik. *Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908-2003 Type 8*, mensyaratkan nilai kuat pegang sekrup papan partikel minimal 31 kg. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Nilai rerata kuat pegang sekrup (kg/cm²) papan partikel ampas sago (*The average screw holding strength (kg/cm²) of particleboard made from dregs sago*)

KESIMPULAN

1. Perbandingan asam sitrat-sukrosa berpengaruh nyata terhadap kadar air, pengembangan tebal, serta keteguhan rekat internal dan tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan papan, daya serap air, MOE, MOR, keteguhan rekat internal serta kuat pegang sekrup.
2. Sifat fisik papan partikel yang memenuhi standar JIS A 5908-2003 Type 8 yaitu kerapatan, kadar air, dan pengembangan tebal. Sedangkan untuk sifat mekanik

papan partikel belum memenuhi standar JIS A 5908-2003 Type 8.

3. Papan partikel terbaik adalah papan partikel pada ukuran partikel variasi dengan perbandingan asam sitrat-sukrosa 25/75.

SARAN

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut pada ukuran partikel variasi dan perbandingan asam sitrat-sukrosa 25/75 untuk meningkatkan kualitas papan partikel dari bahan baku lain dengan menggunakan perekat alami asam sitrat-sukrosa.



2. Perlu adanya pengaturan suhu dan waktu saat proses pengempaan agar papan partikel yang dihasilkan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Haygreen JG, Bowyer J.L. 1986. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University .
- 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).
- Japan Industrial Standard [JIS]. 2003. *Particleboard A 5908*. Tokyo: Japanese Standard Association.
- Lamaming J, Sulaiman O, Sugimoto T, Hashim R, Said N, Sato M. 2013. Influence of chemical components of oil palm on properties of binderless particle board. *Bio Resources* 8(3): 3358-3371.
- Latuconsina, Husain M. 2014. Batako ringan dengan campuran limbah ampas sagu. *Tesis Fakultas Teknik*. Universitas Gajah
- 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.
- Maloney T.M. 1977. *Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing*. United States of America (USA): Miller Freeman Publications Inc.
- Santoso M, Widyorini R, Prayitno T. A, Sulistyio J. 2016. Kualitas Papan Partikel dari Pelepah Nipah dengan Perekat Asam Sitrat dan Sukrosa. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 10(2).
- Siallagan T, Oramahi HA, Nurhaida. 2016. Sifat fisik dan mekanik papan partikel tiga lapis dari kulit buah durian berdasarkan konsentrasi perekat. *Jurnal Hutan Lestari* 4 (4): 654-663.
- Syakir M, karmawati E. 2013. Potensi Tanaman Sagu (*Mextroxylon sagu* Rottb) Sebagai Bahan Baku Bioenergi. *Prespektif* 12 (2): 57-65.
- 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.
- Widyorini R, Prayitno T. A, Yudha A. P, Setiawan B. A, Wicaksono B. H. 2012. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Suhu Pengempaan Terhadap Kualitas Papan Partikel dari Pelepah Nipah. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 6(1): 61-70.
- Widyorini R, Yudha A. P, Isnani R, Awaludin A, Prayitno T. A, Umemura K. 2014. Improving the physico-mechanical properties of ecofriendly composite made from bamboo. *Advanced Material Research* 896: 562-565.
- Widyorini R, Nugraha P. 2015. Sifat fisik dan mekanik papan partikel sagon dengan perekat asam sitrat-sukrosa. *Jurnal Ilmu Teknologi Tropis* 3(2).