



SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN PARTIKEL SERAT KULIT BATANG SAGU (*Metroxylon sago* ROTTB.) BERDASARKAN UKURAN SERAT

(Physical and Mechanical Properties Particle Board of Sago Bark (*Metroxylon sago* Rottb.)
Based on Fiber Size)

Geni Saputri Handayani, M Dirhamsyah, Nurhaida, Dina Setyawati

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Jl. Daya Nasional Pontianak 78124

Email : genisaputri29@yahoo.com

Abstract

Wood is the most used basic material for daily life, such as material construction, furniture, appliances, and etcetera. This causes the increase of the necessity of wood in the other hand, the availability of wood are decreasing. One of the solutions for this problem is the particle-board from the agriculture waste which is sago. One of the sago parts which can be used is the sago bark. It contains more number of cellulose and lignin than sago dregs and it also contains bigger cellulose and lignin than woods, so it can be used as particle-board. The fibers used are 5 cm, 10 cm, and 15 cm. The citterate solution concentrate is 20% which was mixed with the particle-board. These particle mixtures were in an oven in 24 hours. The production of particle-board with the target of density 0,6 g/cm² and forged in 180⁰ C within 15 minutes. The aim of this research is to find out the size of fibers for the particle-board. The best quality of particle board based on JIS 5908 standard is on the 10 cm fiber , with board mechanical characteristic : the flexibility module 22801,8196 kgf/cm², the fracture module 334,9006 kgf/cm², and the screw holding strength 46,5448 kgf/cm². The physical characteristic of water concentrate 10,6249 % and the water absorption 66,8314 %. The score of dense/thickness development and internal bonding did not quality JIS 5908 A (2008). In general, the result of the research showed that longer the size of fibers the better the quality would be produced.

Keywords : fiber size, oven duration, particle-board, sago bark

PENDAHULUAN

Kebutuhan kayu semakin meningkat sedangkan ketersediaan kayu berkurang. Perlu alternatif lain yaitu pembuatan papan partikel menggunakan limbah pertanian, perkebunan dan limbah kayu solid. Pada penelitian ini menggunakan serat dari kulit batang sagu. Jumlah kulit batang sagu dan ampas sagu adalah sekitar 26% dan 14% berdasar bobot total balak sagu (Singhal *et al.* 2008). Kulit batang sagu mengandung selulosa (56,86%) dan lignin yang lebih banyak (37,70%) daripada ampas sagu serta kulit batang sagu mengandung selulosa dan lignin besar dibanding kayu (Kiat 2006).

Penelitian papan partikel serat kulit batang sagu menggunakan perlakuan pengovenan terlebih dahulu sebelum dikempa panas terhadap bahan yang sudah tercampur dengan perekat, hal ini mengacu pada penelitian Dewi *et al.* (2015) yang mana campuran serat kotoran gajah dan asam sitrat yang dikering ovenkan 18 jam terlebih dahulu sebelum dikempa dan Wahyudi *et al.* (2015) yang menggunakan oven 24 jam dalam penelitiannya karakteristik papan sedang kayu skubang menggunakan asam malat. Pengovenan terlebih dahulu sebelum dikempa panas ini bertujuan agar kadar air yang terdapat



dalam serat kulit batang sagu rendah, sehingga asam sitrat yang dijadikan perekat meresap kedalam serat, karena apabila kadar air bahan masih tinggi akan menyebabkan perekat susah masuk sehingga mempengaruhi sifat fisik dan mekanik papan. Selain itu, ukuran serat juga mampu mempengaruhi mempengaruhi sifat fisik dan mekanik papan partikel. Semakin panjang serat maka kekuatan papan akan semakin baik. Papan partikel serat kulit batang sagu ini belum diketahui ukuran serat yang terbaik terhadap kualitas papan partikel serta yang memenuhi standar JIS A 5908-2003, sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengujian terhadap papan partikel dari serat kulit batang sagu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura sebagai tempat persiapan serat kulit batang sagu, pencampuran bahan dengan asam sitrat dan pengujian sifat fisik dan di Laboratorium PT. Duta Pertiwi Nusantara sebagai tempat pembuatan papan partikel dan pengujian sifat mekanik papan partikel. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu serat kulit batang sagu. Alat utama yang digunakan gunting, penggaris, *hotplate*, gelas ukur, *caliper*, timbangan analitik, oven, *universal testing machine*, mesin bor dan pistol lem. Perekat yang digunakan yaitu asam sitrat dengan jumlah perekat yang digunakan 20%.

Persiapan Bahan Baku

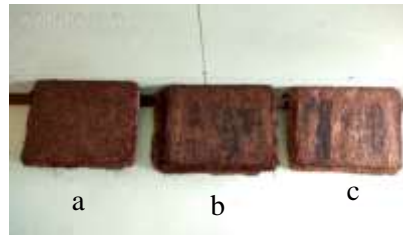
Limbah kulit batang sagu dibersihkan, kemudian direndam kurang lebih 30 menit, kemudian dijemur selama kurang lebih 2 minggu. Setelah itu dioven sampai mencapai KA 7%. Potong menjadi ukuran 5cm, 10 cm dan 15 cm.

Pembuatan Papan Partikel

Partikel yang sudah dipotong dicampur dengan asam sitrat, sebelumnya asam sitrat dilarutkan menggunakan air sampai suhu 60⁰ C. Campuran partikel dan asam sitrat tadi di oven selama 24 jam. Setelah itu disusun dalam cetak yang berukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm, kemudian dikempa panas dengan suhu 180⁰ C selama 15 menit (Widyorini et al, 2015). Papan partikel kemudian dikondisikan selama kurang lebih satu minggu. Selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisik dan mekanik terhadap papan partikel sehingga didapat papan partikel terbaik. Parameter sifat fisik yang diuji meliputi kerapatan, kadar air, pengembangan tebal dan daya serap air. Sementara sifat mekanik meliputi kekuatan Lentur (MOE) dan kekuatan patah (MOR). Penelitian ini menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Pengujian dilakukan berdasarkan standar JIS 5908 A (2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Papan partikel serat kulit batang sagu dengan ukuran serat 5 cm, 10 cm dan 15 cm dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah

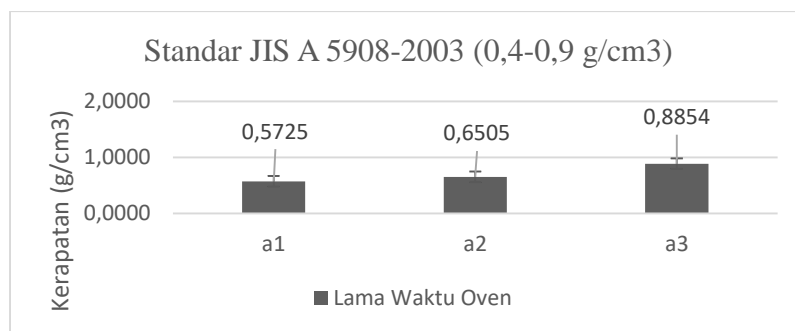


Gambar 1. Papan Partikel Serat Kulit Batang Sagu : a. ukuran serat 5 cm ; b. ukuran serat 10 cm ; c. ukuran serat 15 cm

Kerapatan

Nilai kerapatan papan partikel berkisar 0,8854- 0,5725 gr/cm³. Nilai

kerapatan papan partikel yang dihasilkan sudah memenuhi standar JIS A 5908-2003.



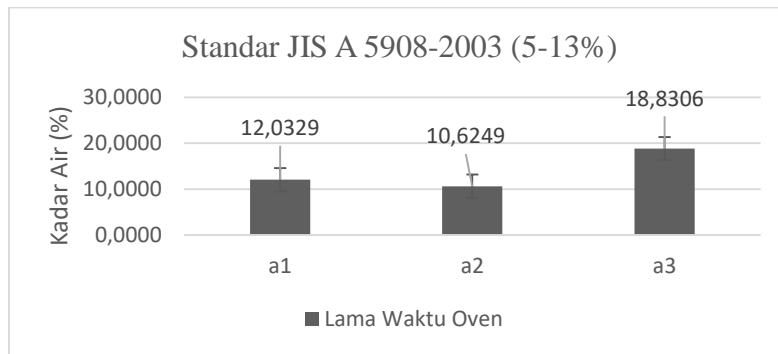
Gambar 2. Nilai Rata-rata Kerapatan Papan Partikel (*Average of Density of Particle Board*)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada kerapatan papan partikel. Faktor yang berpengaruh pada kerapatan papan partikel serat kulit batang sagu ialah faktor ukuran serat, dimana nilai kerapatan tertinggi pada ukuran serat 15 cm, hal ini disebabkan oleh ukuran serat yang panjang kerapatan akan semakin tinggi sebagaimana yang dinyatakan oleh Suroto (2010) dalam penelitiannya menggunakan limbah serutan rotan dimana semakin tinggi konsentrasi perekat dan semakin panjang ukuran potongan partikel kerapatan semakin

tinggi, karena semakin panjang potongan partikel mengakibatkan semakin luasnya permukaan yang saling mengait antar partikel sehingga papan lebih padat. Setiawan (2008) menyebutkan salah satu faktor kerapatan ialah panjang serat, semakin panjang ukuran serat maka kerapatan papan akan semakin tinggi.

Kadar Air

Nilai Kadar air papan partikel tertinggi berkisar 18,8306- 10,6249 % . Nilai kadar air papan partikel untuk ukuran serat 5 cm dan 10 cm memenuhi standar JIS, sedangkan 15 cm melewati batas standar JIS.



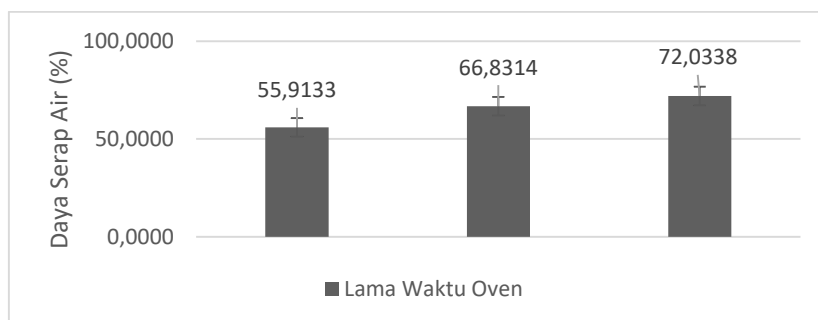
Gambar 3. Nilai Rata-rata Kadar Air Papan Partikel (Average of Moisture Content of Particle Board)

Semakin rendah kadar air papan partikel serat maka papan partikel maka kualitas yang dihasilkan semakin baik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada kadar air papan partikel. Kadar air terbaik dihasilkan oleh papan partikel dengan ukuran serat 10 cm, sedangkan kadar air tertinggi pada Histogram diatas terdapat pada ukuran 15 cm. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh ukuran serat yang panjang sehingga penyusunan serat lebih susah dan menyebabkan serat tidak merata, sebagaimana yang disebutkan oleh Sumimi et al (2016) penyusunan bahan baku yang tidak merata pada saat

pembuatan papan sehingga bahan baku menumpuk pada satu titik dan terjadi celah atau rongga antar serat. Disamping itu juga dipengaruhi oleh lama pengovenan sebelum kempa panas. Campuran bahan partikel semakin lama dioven partikel akan menjadi lebih kering, sehingga setelah dikempa hal ini mempengaruhi kadar air papan dan terjadi kerusakan terhadap partikel.

Daya Serap Air

Nilai daya serap air papan partikel berkisar 72.0338-55,9133%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada daya serap air papan partikel.



Gambar 4. Nilai Rata-rata Daya Serap Air Papan Partikel (Average of Water Absorption of Particle Board)

Histogram diatas dapat dilihat bahwa semakin panjang ukuran serat

maka daya serap air yang dihasilkan semakin tinggi. Faktor yang

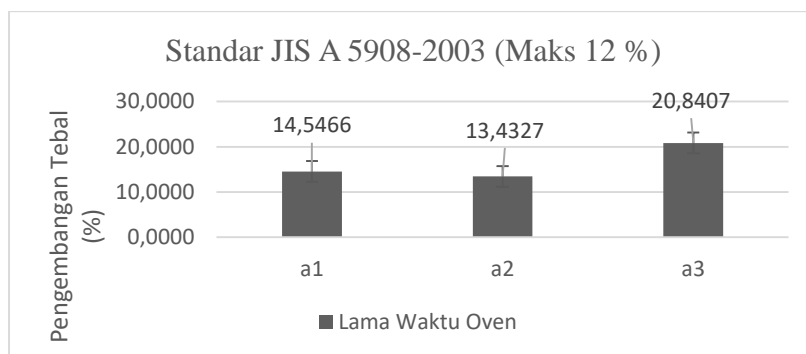


berpengaruh pada daya serap air pada papan partikel serat kulit batang sagu ialah ukuran serat. Daya serap air pada papan berukuran 5 cm mempunyai daya serap yang lebih rendah dari hal ini disebabkan oleh ukuran serat dari papan. Ukuran serat yang pendek akan memudahkan dalam penyusunan serat sehingga papan menjadi padat, sedangkan ukuran serat yang panjang akan menyebabkan penyusunan serat yang susah sehingga papan tidak menjadi padat dan air yang masuk lebih banyak, sebagaimana pernyataan Roza (2009) papan partikel sangat mudah menyerap air pada arah tebal terutama

pada keadaan basah dan suhu yang lembab. Sehingga dapat disimpulkan dari histogram diatas bahwa papan partikel terbaik dihasilkan oleh papan berukuran 5 cm.

Pengembangan Tebal

Nilai pengembangan tebal papan partikel berkisar 20,8407-13,4327 % , untuk nilai pengembangan tebal papan partikel semua ukuran serat melewati batas standar JIS A 5908-2003. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada pengembangan tebal papan partikel.



Gambar 5. Nilai Rata-rata Pengembangan Tebal Papan Partikel (*Average of Thickness Swelling of Particle Board*)

Histogram diatas dapat dilihat bahwa ukuran serat yang optimal dan menghasilkan papan pengembangan tebal terbaik pada ukuran 10 cm, karena ukuran serat penyusunan akan lebih mudah dan sama rata sehingga papan menjadi padat dan air masuk lebih sedikit. Sedangkan untuk serat yang panjang pengembangan tebal papan lebih tinggi, sebagaimana yang dinyatakan oleh Budiadji (2004) bahwa semakin besar ukuran partikel maka akan semakin banyak penyerapan air

begitu pula sebaliknya. Disamping itu hal ini juga diduga disebabkan oleh perekat yang hanya menutupi permukaan serat, tetapi tidak masuk kedalam serat, sehingga pada saat perendaman air masuk melalui ujung-ujung serat ke arah memanjang yang menyebabkan pengembangan tebal menjadi besar (Prasetyo et al, 2010). Sedangkan untuk ukuran serat 5cm pengembangan tebal juga tinggi, diduga ukuran serat yang terlalu pendek sehingga menyebabkan antar serat tidak

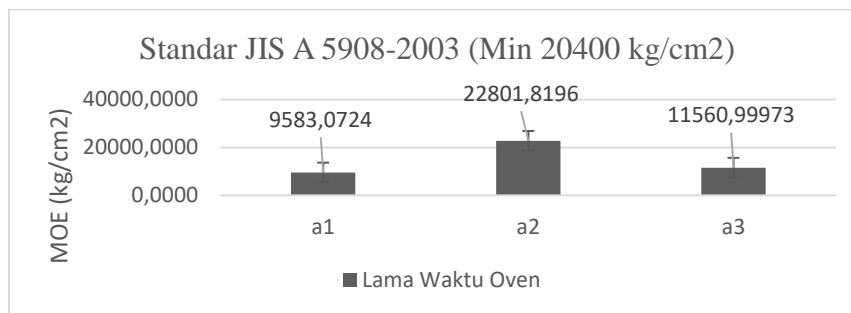


saling mengikat, hal ini menyebabkan papan tidak padat serta terdapat rongga dan air mudah masuk.

Modulus of elasticity (MOE)

Nilai MOE papan partikel berkisar 22801,8196-9583,0724 kg/cm². Nilai MOE papan hanya serat ukuran 10 cm

yang memenuhi standar JIS A 5908-2003, sedangkan serat lain tidak memenuhi standar. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada MOE papan partikel.



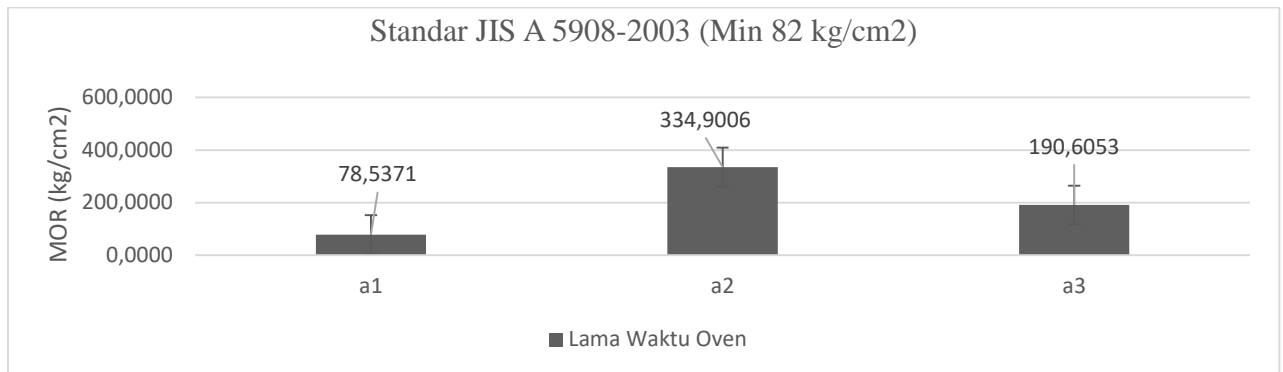
Gambar 6. Nilai Rata-rata MOE Papan Partikel (*Average of Modulus of Elasticity (MOE) of Particle Board*)

Maloney (1993) menyatakan kekuatan lentur suatu papan dipengaruhi oleh kandungan dan jenis perekat, daya ikat rekat dan panjang serat. Semakin panjang potongan partikel maka MOE yang dihasilkan semakin tinggi karena ukuran yang panjang mengakibatkan semakin luasnya bidang saling kait mengait antar partikel, sebaliknya semakin pendek maka semakin kecil keterkaitan antar partikel (Suroto, 2010). Namun, pada ukuran partikel 15 cm MOE yang dihasilkan lebih rendah dari pada MOE pada ukuran 10 cm, diduga dipengaruhi oleh ukuran serat yang terlalu panjang. Serat yang panjang akan menyulitkan

dalam pola penyusunan. Penyusunan dalam penelitian ini menggunakan manual sehingga serat yang disusun tidak merata dan padat. Sedangkan untuk lama waktu oven secara umum papan tanpa oven menghasilkan MOE lebih tinggi. Sehingga dapat dilihat bahwa ukuran serat 10 cm menghasilkan papan yang lebih baik.

Modulus of rupture (MOR)

Nilai MOR yang dihasilkan berkisar 334,9006-78,5371 kg/cm². Nilai MOR papan partikel memenuhi standar JIS A 5908-2003. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada MOR papan partikel



Gambar 7. Nilai Rata-rata MOR Papan Partikel (*Average of Modulus of Rupture (MOR) of Particle Board*)

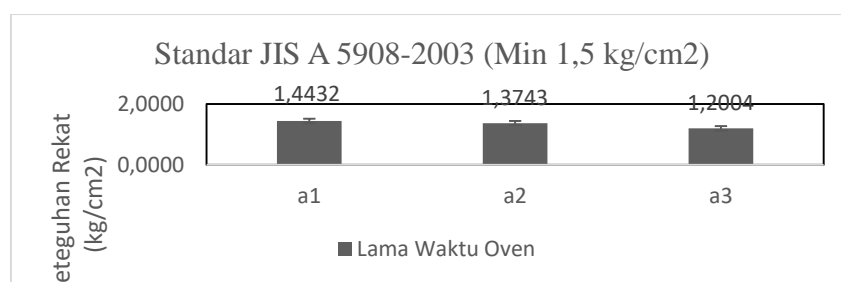
Besarnya nilai MOR juga dipengaruhi oleh ukuran serat dan kerapatan serat dan banyaknya rongga udara dalam kayu. (Gunawan *et al* 2016). Sutrisno (2014), menyatakan semakin panjang serat kayu akan memperluas permukaan ikatan antar serat sehingga menghasilkan jalinan antar serat yang lebih kuat akan tetapi MOR mengalami penurunan pada partikel 15 cm, hal ini disebabkan ukuran serat panjang lebih susah dalam pola penyusunannya sehingga terdapat rongga dan dapat mengurangi sifat

mekanik papan (Gunawan *et al*, 2016) dengan demikian papan partikel dengan ukuran 10 cm ini lebih ideal untuk digunakan.

Keteguhan Rekat (Internal Bonding = IB)

Nilai keteguhan papan berkisar 1,4432-1,2004 kgf/cm². Nilai keteguhan rekat papan tidak memenuhi standar JIS A 5908-2003.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada keteguhan rekat papan partikel.



Gambar 8. Nilai Rata-rata Keteguhan Rekat Papan Partikel (*Average of Internal Bonding of Particle Board*)

Maloney (1993) menyebutkan ukuran partikel yang kecil akan memberikan ikatan yang kompak dalam membentuk lapisan partikel dan mengurangi adanya ruang kosong

sehingga keteguhan rekat papan partikel menjadi tinggi. Sedangkan papan partikel dengan ukuran serat yang panjang mempunyai keteguhan rekat yang rendah karena faktor penyusunan

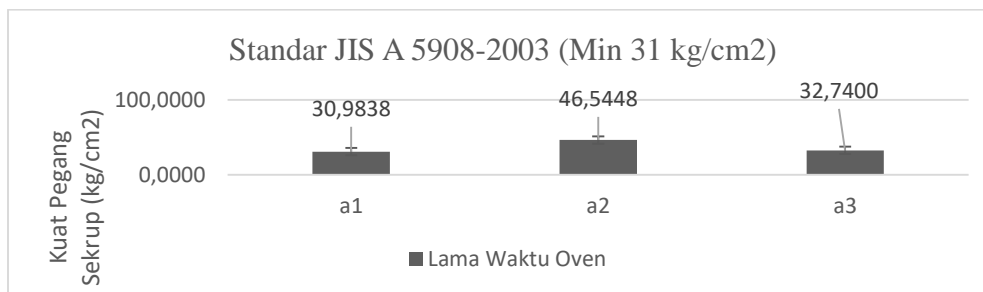


partikel yang tidak merata, sehingga perekat yang masuk juga tidak merata, sebagaimana yang disebutkan Umemura, *et al.* (2010) rendahnya nilai kekuatan internal papan dengan perekat asam sitrat dikarenakan ikatan antara serat dengan asam sitrat tidak optimal. Pengaruh lama waktu oven yaitu semakin lama waktu oven maka semakin baik, hal ini karena kadar air yang terkandung dalam partikel rendah

sehingga perekat mudah masuk dan mengisi setiap rongga partikel (Kusumah, 2015).

Kuat Pegang Sekrup

Nilai kuat pegang sekrup papan partikel 46,5448-32,7400 kgf, dan memenuhi standar JIS A 5908-2003. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran serat memberikan pengaruh nyata kepada kuat pegang sekrup papan partikel



Gambar 9. Nilai Rata-rata Kuat Pegang Sekrup Papan Partikel (Average of Strong Hold The Screws of Particle Board)

Rita (2015) menyatakan hal ini di pengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pengaruh dari struktur kayu yang digunakan, ukuran serat dan atau partikel, jenis kayu (berat jenis terendah atau tinggi) dan jenis perekat yang digunakan. Secara umum kuat pegang sekrup papan partikel serat kulit batang sagu, ukuran partikel yang lebih pendek menghasilkan keteguhan cabut sekrup yang lebih tinggi dibandingkan partikel yang ukuran serat yang panjang, hal ini karena penyusunan serat yang lebih pendek lebih mudah dan rapi, sehingga papan lebih padat dan rongga antar partikel kecil. Ukuran serat yang panjang penyusunannya lebih sulit, sehingga partikel tidak merata dan menyebabkan rongga antar partikel.

Menurut Prasetyo *et al.* (2010) kurang rapatnya dan kompaknya serat dengan dapat mempengaruhi nilai kuat pegang sekrup papan partikel. Sehingga ukuran yang lebih optimal terdapat pada ukuran 10 cm. Pengaruh lainnya yaitu lama waktu oven semakin lama waktu oven maka kuat pegang sekrup yang dihasilkan semakin tinggi.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa ukuran serat mempengaruhi sifat fisik dan mekanik papan partikel serat kulit batang sagu, dengan ukuran terbaik pada serat 10 cm. Hasil pengujian papan partikel serat kulit batang sagu hanya internal bonding yang tidak memenuhi standar JIS A 5908 2003.



SARAN

1. Perlu dilakukan modifikasi lama waktu oven untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik papan partikel serat kulit batang sagu.
2. Perlu dilakukan pengujian terhadap parameter lain yaitu uji terhadap rayap dan jamur

DAFTAR PUSTAKA

- Budiadji, 2004. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Serabut Buah Kelapa Sawit (*Elais Guinensis Jack*) dengan Campuran Limbah Plastik Jenis PE (*Polyethylene*). Fakultas Kehutanan Unlam. Banjarbaru.
- Dewi, GK. Widyorini, R. Tejolaksono, MN. & Jati, AS. 2015. Peningkatan Sifat Fisika dan Mekanika Papan Komposit Serat Kotoran Gajah dengan Penambahan Aasam Sitrat. Prosiding Seminar Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI XVIII). Bandung, 4-5 November 2015.
- Kusumah, S. S., Ruslan, Daud, M., Wahyuni, I., Darmawan, T., Amin, Y., & Subiyanto, B. 2010. Pengempangan Papan Komposit dari Limbah Perkebunan Sagu (*Metroxylon sago* Rottb). *J Ilmu dan Teknologi. Kayu Tropis*. Vol.8, No.2, 145-154.
- Maloney TM. 1993. *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Freeman Inc. San Francisco.
- Prasetyo KW, Henny C, dan Ismadi. 2010. Karakteristik Papan Komposit dari Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L) Hasil Budaya di Lahan Bekas Penambangan Timah (Kolong) Pulau Bangka Provinsi Bangka Belitung. Prosiding Seminar Masyarakat peneliti kayu Indonesia (MAPEKI XIII), Bali 10-11 November 2010.
- 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, No.2, 337-346.
- Roza I. 2009. Pengaruh Perbedaan Proses Penyediaan Serat dengan Cara Mekanis Limbah Tandan Kosong Sawit terhadap Papan Serat. *Saintek*. Vol. XII, No.1, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Padang
- Setiawan B. 2008. Papan Partikel dari Sekam Padi. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Sumimi, Diba F, Nurhaida, dan Setyawati D. 2016 Kualitas Papan Komposit Kulit Batang Sagu (*Metroxylon sp*) dan Limbah Plastik Polipropilena Berdasarkan Penambahana Compatibilizer. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol 4, No.4, 570-579.
- Suroto.2010. Pengaruh Ukuran dan Konsentrasi Perekat terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Limbah Rotan. Peneliti Baristand Industri Banjarbaru. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. Vol. 2, No.2, 18-30.
- Sutrisno, E. & A.Wahyudi .2017. Karakteristik Pot Organik Berbahan Dasar Limbah Perkebunan Kelapa Sawit. Balai



Penelitian Teknologi Serat
Tanaman Hutan. Kampar.

Umemura, K, Tomohide U., Sasa
Sofyan Munawar, Shuichi Kawai.
2010. New Woodbased Molding
by using Citric Acid as an
Adhesive. J. of Adhesion
(Submitted).

Wahyudi A, Prayitno T.A, dan
Widyorini R. 2015. Karakteristik
Papan Serat Kerapatan Sedang
Kayu Skubang (*Macaranga
gigantea*) dengan Perekat Asam
Malat. Prosiding Seminar
Masyarakat Peneliti Kayu
Indonesia (MAPEKI XVIII).
Bandung, 4-5 November 2015.

Widyorini R, dan Nugraha AP. 2015.
Sifat Fisik dan Mekanis Papan
Partikel Sengon dengan Perekat
Asam Sitrat-Sukrosa. *Jurnal Ilmu
Teknologi Kayu Tropis*. Vol.13,
No.2, 175-184.