

Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengganti Alternatif Papan Partikel

Buwang Raharjo¹

¹Laboratorium Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu,
email : buwangraharjo@gmail.com

Submisi : 16 Agustus 2019; Penerimaan : 10 Februari 2020

ABSTRAK

Industri sawit dalam kegiatan pengoperasiannya dapat menghasilkan limbah salah satunya adalah limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat yang berasal dari industri sawit. Tujuan penelitian ini adalah mengenalkan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan alternatif papan partikel. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menjelaskan data yang diperoleh pada saat penelitian. Metode ini dimulai dari persiapan bahan baku, pembuatan papan partikel sebanyak 10 sampel terdiri dari 3 perlakuan (20%, 30% dan 50%), 3 ulangan, dan control, pengujian sampel berdasarkan SNI.03-2105-2006, hasil dari pengujian yang nilainya 0 maka tidak dapat diuji sehingga nilai dikeluarkan dan di deskripsikan penyebab hasil tersebut. Langkah kerja dimulai pada tahapan persiapan perekat, proses pencampuran partikel TKKS dengan perekat dan proses pembentukan lembaran papan partikel. Pembuatan papan partikel tandan kosong kelapa sawit dengan perekat Polyvinyl Acetate (PVAc) menunjukkan hasil yaitu sifat fisik uji pengembangan tebal tidak memenuhi standar SNI.03-2105-2006 yaitu maksimum 12%, uji kerapatan memenuhi standar SNI.03-2105-2006 yaitu $0,4 \text{ g/cm}^3 - 0,9 \text{ g/cm}^3$ dan kadar air memenuhi standar SNI.03-2105-2006 yaitu $< 14\%$. Pada uji sifat mekanik keteguhan patah (Modulus Of Rapture) tidak memenuhi standar Nilai JIS A 5908-2003 yaitu minimum 82 kg/cm^2 dan keteguhan lentur (Modulus of Elasticity) tidak memenuhi standar SNI.03-2105-2006 yaitu minimum $2.081,63 \text{ kg/cm}^2$. Pelaksanaan penelitian beberapa uji sifat fisik telah memenuhi standar dan uji sifat mekanik tidak memenuhi standar, penggunaan tingkat konsentrasi perekat yang lebih tinggi akan membuat kualitas papan partikel kuat dan lebih baik.

Kata kunci: tandan kosong kelapa sawit; papan partikel; polyvinyl acetate (PVAc).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Industri sawit dalam kegiatan pengoperasiannya dapat menghasilkan limbah salah satunya adalah limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat yang berasal dari industri sawit. Satu ton kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg (Haryanti dkk, 2014). TKKS biasanya digunakan sebagai bahan

pakan ternak, pupuk organik, pulp dan kertas, briket dan bahan baku pembuatan papan partikel. Menurut Purba (2018), syarat material papan partikel bukan kayu, dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan papan partikel dengan syarat yaitu bahan memiliki kandungan lignoselulosa (kandungan lignin dan selulosa). TKKS mengandung selulosa (30-50%) dan lignin (13-30%) (Mahmuda, 2016). Pembuatan papan partikel biasanya

menggunakan perekat urea formaldehida. Menurut Widyorini *dkk.* (2012), penggunaan perekat berbahan formaldehida memiliki kandungan emisi formaldehida cukup tinggi atau melebihi standar yang sudah ditetapkan, sehingga dapat mengganggu kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan inovasi dalam penggunaan perekat. Salah satu perekat yang dapat digunakan dan tidak mengandung emisi formaldehida adalah Polyvinyl Acetate (PVAc).

Polyvinyl Acetate (PVAc) merupakan polimer yang mempunyai sifat kerekatan yang sangat kuat sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan lem. Kelebihan dari PVAc memiliki sifat tidak berbau, tidak mudah terbakar, dan lebih cepat solid (Sriyanti dan Marlina, 2014). Hamdi dan Arsad (2010), menyatakan bahwa penggunaan Polyvinyl Acetate (PVAc) pada papan partikel dari limbah penggergajian kayu terap menunjukkan hasil yaitu nilai kadar air, kerapatan, pengembangan tebal, keteguhan patah (MOR), dan keteguhan tarik memenuhi Standar SNI 03-2105-2006, tetapi pada MOE hasilnya tidak memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Penggunaan Polyvinyl Acetate (PVAc) dapat meningkatkan kualitas sifat fisik dan sifat mekanik pada papan partikel.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengenalkan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan alternatif papan partikel.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kehutanan Universitas Bengkulu pada bulan Februari sampai Maret 2019.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada saat penelitian adalah hot press hydrolic, blok pencetak papan, grinder, alat pengaduk, saringan 10 mesh, ember. Bahan yang digunakan pada saat penelitian adalah limbah tandan kosong kelapa sawit, Polyvinyl Acetate (PVAc), aquades.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menjelaskan data yang diperoleh pada saat penelitian. Penelitian ini dimulai dari persiapan bahan baku, pembuatan papan partikel sebanyak 10 sampel terdiri dari 3 perlakuan (20%,30%, dan 50%), 3 ulangan, dan control, pengujian sampel berdasarkan SNI.03-2105-2006, hasil dari pengujian yang nilainya 0 maka tidak dapat diuji sehingga nilai dikeluarkan dan di deskripsikan penyebab hasil tersebut.

Langkah Kerja

1.Persiapan perekat

Perekat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Polyvinyl Acetate (PVAc). Tahap berikutnya melakukan penimbangan PVAc dengan konsentrasi yaitu 20 % ,30%, dan 50 % dari berat kering bahan baku (partikel TKKS), selanjutnya pencampuran PVAc dan aquades dengan konsentrasi 15 % dari berat PVAc.

2.Proses pencampuran partikel TKKS dengan perekat

Proses pencampuran partikel TKKS dengan perekat yaitu partikel TKKS dituangkan pada wadah / ember yang telah disiapkan lalu perekat dituang sedikit demi sedikit agar partikel tidak menggumpal kemudian diaduk hingga tercampur rata (Homogen) adonan sampel terdiri dari 500 gram partikel TKKS ukuran 10 mesh perekat

sesuai konsentrasi (20%, 30% dan 50%) dan aquades 15 % dari berat PVAc.

3. Proses pembentukan lembaran papan partikel

Papan partikel dicetak dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 2 cm pada mal yang dilapisi alumium foil agar sampel tidak lengket ketika melakukan kempa panas. Kemudian Tahap berikutnya melakukan proses kempa dingin selama 10 menit dengan cara menekan sampel tujuan dari menekan sampel agar papan padat dan dibiarkan selama 10 menit. Selanjutnya melakukan proses kempa panas, dengan menggunakan alat *Hot press hydrolic*. Tekanan yang digunakan pada proses kempa panas adalah 5,5 ton dengan suhu 130° C selama 15 menit. Tahap berikutnya memisahkan papan partikel dari mal. Setelah papan partikel dipisahkan dari mal lalu kering anginkan. Tahap selanjutnya pengkondisian papan partikel pada Laboratorium Kehutanan Universitas Bengkulu selama 7 hari. Pengkondisian ini dengan meletakkan papan partikel ini ditempat yang telah disiapkan dan papan partikel disusun secara berurutan serta dianginkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan papan partikel tandan kosong kelapa sawit dengan perekat Polyvinyl Acetate (PVAc) menggunakan metode deskriptif. Papan partikel dicetak dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tebal 1 cm. Papan partikel tandan kelapa sawit dibuat dengan 3 komposisi konsentrasi perekat Polyvinyl Acetate (PVAc) yaitu 20%, 30%, dan 50% dengan masing-masing ulangan sebanyak 3 kali.

Pembuatan papan partikel tandan kosong kelapa sawit terdapat beberapa hal yang mengakibatkan kualitas papan partikel belum memenuhi standar uji yang ditetapkan pada SNI.03-2105-

2006. Kualitas papan partikel tandan kosong kelapa sawit disajikan pada sub bab selanjutnya. Persiapan bahan baku papan partikel tandan kosong kelapa sawit meliputi pengambilan bahan baku, pencacahan bahan baku, pencucian bahan baku, penjemuran bahan baku, pemotongan bahan baku hingga panjang partikel kurang lebih 1 cm, penggilingan dan pengayakan. Selanjutnya proses pencampuran yang dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan dan sendok plastik penyebaran partikel yang tidak merata akan menyebabkan nilai hasil uji yang tidak standar. Lalu pembentukan papan partikel dilakukan 2 tahap yaitu dengan kempa dingin dan kempa panas. Proses kempa dingin selama 10 menit dilakukan dengan bantuan mesin kempa panas agar seluruh bahan baku muat dalam mal. Proses kempa panas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas papan partikel yang dihasilkan. Prosedur pengempaan panas dan pengempaan dingin telah dijelaskan bab sebelumnya. Kemudian pengkondisian papan partikel dilakukan dengan dikering anginkan dengan bantuan kipas angin agar kadar air sampel tetap (dalam kondisi berat kering udara). Proses pengujian sampel dilakukan sesuai dengan SNI.03-2105-2006.

Sifat Fisik

Sifat fisik papan partikel yang diuji berdasarkan standar SNI.03-2105-2006 berupa kerapatan, pengembangan tebal dan kadar air. Sifat fisik papan partikel adalah sifat yang dimiliki oleh papan partikel tanpa adanya pengaruh beban dari luar dan sifatnya tetap. Sifat ini meliputi kerapatan, kadar air, berat jenis, pengembangan tebal dan penyerapan air (Surjokusumo, et al 1985, dalam Sinulingga, 2009).

1. Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal merupakan sifat fisik yang menentukan kualitas baik dan buruknya suatu papan partikel untuk keperluan *interior* dan *eksterior*. Apabila pengembangan tebal yang dihasilkan tinggi, maka stabilitas dimensi produk dalam penggunaan *eksterior* tidak dapat digunakan (Hasni,2008). Pengujian pengembangan tebal sampel uji direndam selama 24 jam. Hasil pengamatan uji pengembangan tebal selengkapnya pada hasil ujinya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Pengembangan Tebal.

Konsentrasi Perekat	Rata - Rata Pengembangan Tebal	Nilai SNI.03-2105-2006
20 %	85.74 %	
30 %	88.78 %	Maks.
50 %	43.74 %	12%
Kontrol	163.50 %	

Tabel 1 menunjukkan hasil pengembangan tertinggi yaitu pada kontrol dengan nilai sebesar 163,50% dan terendah pada rata-rata konsentrasi 50 % dengan nilai 43,74%. Berdasarkan data, keseluruhan nilai rata-rata berbagai konsentrasi perekat hasilnya tidak memenuhi standar SNI.03-2105-2006 yaitu maksimum 12%. Nilai pengembangan tebal papan partikel dari tandan kosong kelapa sawit tidak memenuhi standar SNI.03-2105-2006 diduga disebabkan oleh daya absorpsi bahan baku yang tinggi, konsentrasi perekat yang digunakan, dan tidak meratanya perekat yang tersebar pada papan partikel sehingga mengakibatkan pori-pori papan partikel tidak tertutup rata oleh perekat. Menurut Cahyana dan Tri (2013), Perekat PVAc mempunyai sifat gugus atom aktif sehingga dapat mengikat bahan-bahan lain dengan cara *hydrogen bonding* maupun adsorpsi secara kimia.

Sehingga jika papan partikel yang menggunakan perekat PVAc direndam, maka PVAc akan terhidrolisa oleh air sehingga ikatan antar partikel semakin lemah sehingga dimensi papan lebih mudah terdegradasi.

2. Kerapatan

Nilai kerapatan sampel uji papan partikel yang dihasilkan yaitu berkisar antara 0,50 g/cm³ sampai 0,75 g/cm³. Nilai rata-rata kerapatan tertinggi terdapat pada papan partikel yang berkonsentrasi 20% dan nilai rata-rata yang terendah terdapat pada papan partikel tanpa perekat. Secara keseluruhan nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan telah memenuhi standar SNI.03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai kerapatannya adalah 0,4 g/cm³ sampai 0,9 g/cm³. Nilai rata-rata hasil uji kerapatan selengkapnya pada hasil ujinya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kerapatan.

Konsentrasi Perekat (%)	Rata - Rata Kerapatan (g/cm ³)	Nilai SNI.03-2105-2006 (g/cm ³)
20	0,69	
30	0,66	0,4 – 0,9
50	0,62	
Kontrol	0,58	

Berdasarkan nilai rata-rata kerapatan terjadi penurunan nilai kerapatan pada konsentrasi 30% dan 50%. Semakin banyak konsentrasi perekat yang digunakan semakin tinggi nilai kerapatannya. Nilai kerapatan pada papan partikel sangat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, semakin rendah kerapatan bahan baku yang digunakan maka kerapatan papan partikel yang dihasilkan akan semakin tinggi (Bowyer *et al*, 2003 dalam Anton, 2012). Nilai rata-rata hasil uji kerapatan pada konsentrasi 30% dan 50% lebih

kecil dari konsentrasi 20% yaitu disebabkan terjadinya pemadaman listrik ketika kegiatan pengempaan panas berlangsung, tepatnya pada konsentrasi perekat 30% U3 dan 50% U1. Hal tersebut menyebabkan perekat dan bahan baku papan partikel tidak matang sempurna.

3.Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya jumlah air pada kayu atau produk kayu. Menurut suryana (2005) kualitas kayu yang baik yaitu kadar air yang terdapat pada kayu sangat kecil, hasil ujinya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Air.

Konsentrasi Perekat	Rata - Rata Kadar Air (%)	Nilai SNI.03-2105-2006
20 %	12,02	
30 %	11,63	<14%
50 %	9,14	
Kontrol	11,05	

Hasil pengujian rata-rata kadar air tertinggi pada papan partikel yaitu pada konsentrasi perekat 20% dengan nilai kadar air 12,02% dan yang terkecil pada konsentrasi perekat 50% dengan nilai kadar air 9,14%. Semua konsentrasi perekat yang digunakan hasil ujinya memenuhi standar SNI.03-2105-2006. Hasil pengamatan pengujian kadar air memperlihatkan hasil bahwa semakin tinggi jumlah konsentrasi perekat yang digunakan semakin rendah nilai kadar air yang diperoleh. Menurut Anton (2012), menyatakan semakin besar kadar perekat yang digunakan maka semakin kecil kadar air pada papan partikel. Sutigno (1994), menyatakan bahwa kadar air dipengaruhi oleh kerapatan papan partikel, semakin besar

nilai kerapatan papan partikel maka semakin kecil kadar air papan partikel.

3.2 Sifat Mekanik

Sifat mekanik kayu dipengaruhi oleh kekuatan dalam menahan beban dari luar. Sifat ini dipengaruhi oleh kelembaban, kerapatan, suhu dan kerusakan kayu (Tsoumis 1991, dalam Sinulingga, 2009). Sifat mekanik yang diuji yaitu Keteguhan patah (*Modulus Of Rapture*) dan keteguhan lentur (*Modulus Of Elasticity*) dan prosedur pengujian dan perbandingan hasil berdasarkan SNI.03-2105-2006.

1.Keteguhan Patah (*Modulus Of Rapture*)

Modulus of rapture (MOR) adalah kemampuan papan dalam menahan beban maksimum atau hingga sampel uji papan mengalami patah. Parameter ini penting diketahui karena penggunaan papan partikel umumnya sebagai material furniture selalu menuntut pemakaian secara vertikal. Nilai hasil uji *Modulus of rapture* (MOR) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *Modulus Of Rapture* (MOR).

Konsentrasi perekat	Nilai MOR (kg/cm ²)	Nilai JIS A 5908 - 2003 (dalam Anton s, 2012) (kg/cm ²)
20 % U1	44,68	Minimum 82
20 % U2	30,96	
20 % U3	25,45	
30 % U1	64,31	
30 % U2	43,89	
30 % U3	0	
50 % U1	13,83	
50 % U2	47,62	
50 % U3	37,77	
Kontrol	0	

Hasil Uji *Modulus of Rapture* (MOR) pada Tabel 4 memberikan informasi bahwa nilai MOR tertinggi adalah 30% U1 dengan nilainya yaitu 64,31 kg/cm² dan terendah adalah pada 30% U3 dan kontrol dengan nilainya adalah 0 kg/cm². Nilai 0 didapat, karena pada saat dilakukan uji pada alat tidak terjadi perlawanan dari sampel. Nilai hasil uji *Modulus of Rapture* (MOR) yang diperoleh seluruhnya tidak memenuhi standar Nilai JIS A 5908-2003 (dalam Anton, 2012) dengan nilai standar minimum adalah 82 kg/cm². Faktor yang menyebabkan nilai *Modulus of Rapture* (MOR) tidak memenuhi standar kemungkinan disebabkan oleh kadar perekat yang digunakan, tidak merata perekat pada sampel, dan tidak matangnya papan pada saat pengempaan panas. Iskandar dan Supriadi (2013), menyatakan bahwa jika semakin tinggi kadar perekat maka semakin besar nilai *Modulus of Rapture* (MOR). Pada 30% U3 dan 50% U1 nilai yang didapat kecil diakibatkan pada saat pengempaan terjadi pergantian alat dan terjadi pemadaman listrik selama kurang lebih 5 jam. Pada konsentrasi 30% U3 proses pengempaan panas waktu telah berjalan 1 jam kemudian listrik padam dan pada 50% u1 proses pengempaan telah berjalan 3 jam dan kemudian listrik padam. Hal tersebut membuat sampel tidak matang sempurna sehingga mempengaruhi nilai uji.

Penelitian Siregar *dkk.* (2014), menunjukkan hasil Pada nilai MOR yang didapat tidak memenuhi standar yaitu pada perlakuan suhu kempa 160°C dengan waktu 5 menit dan suhu kempa 170°C pada waktu 5, 9 dan 11 menit. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya pengaruh suhu dan waktu memengaruhi nilai uji *Modulus of Rapture* (MOR). Berdasarkan hasil uji pada Tabel 6 perekat dengan konsentrasi 50 % nilai

uji *Modulus of Rapture* (MOR) lebih kecil dari perekat dengan konsentrasi 30%. Hal tersebut disebabkan oleh pergantian alat pengempaan yang digunakan, akan tetapi tahap pelaksanaan seperti tekanan kempa dan suhu sama dengan alat sebelumnya.

2.Keteguhan Lentur (*Modulus of Elasticity*)

Modulus Of Elasticity (MOE) merupakan ukuran ketahanan papan dalam memperatahkan bentuk yang berhubungan dengan kekakuan papan. Modulus elastisitas juga merupakan kekuatan mekanis yang sangat penting diketahui pada papan partikel. Menurut Siagian *dkk.* (2017), modulus elastisitas (E) merupakan pengukuran kemampuan kayu untuk menahan perubahan bentuk atau lentur yang terjadi sampai dengan batas elastisnya. Semakin besar bebannya, semakin tinggi tegangan yang timbul dan semakin besar perubahan bentuk yang terjadi sampai batas elastis. Nilai modulus elastisitas didapat dari kurva tegangan-regangan hasil uji lentur papan, merupakan perbandingan antara tegangan dengan regangan pada daerah elastis bahan. Nilai hasil uji *Modulus of Elasticity* (MOE) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji *Modulus of Elasticity* (MOE).

Konsentrasi perekat	Nilai MOE (kg/cm ²)	Nilai SNI.03-2105-2006
20 % U1	1.568,76	Min. 2.081,63 kg/cm ²
20 % U2	1.245,82	
20 % U3	793,04	
30 % U1	3.496,37	
30 % U2	1.091,35	
30 % U3	0	
50 % U1	264,00	
50 % U2	2.075,03	
50 % U3	1.161,64	
Kontrol	0	

Hasil uji yang didapat nilai *Modulus of Elasticity* (MOE) tertinggi pada konsentrasi perekat 30% U1 nilainya 3.496,37 kg/cm² dan terendah adalah pada konsentrasi 30% U3 dan kontrol dengan nilainya 0 kg/cm². Nilai 0 didapat, karena pada saat dilakukan uji pada alat tidak terjadi perlawanan dari sampel. Hanya konsentrasi perekat 30% U1 hasilnya memenuhi standar SNI.03-2105-2006. Faktor yang menyebabkan nilai uji yang tidak memenuhi standar adalah kemungkinan jumlah konsentrasi perekat dan pengempaan. Faktor pengempaan pada kegiatan ini yang menyebabkan pada konsentrasi 30% U3 dan 50% U1 adalah terjadi pemadaman listrik. Pemadaman listrik mempengaruhi waktu dan suhu dalam pengempaan sehingga papan tidak matang. Menurut Sudiryanto (2015), dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa faktor suhu pengempaan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap MOE. Listrik yang pada menyebabkan suhu pengempaan menjadi tidak mencapai suhu pengempaan yaitu 130° C sehingga papan tidak matang. Selanjutnya pada konsentrasi 50% nilai uji MOE yang didapat lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi 30% hal tersebut dikarenakan pergantian alat pengempaan.

Pengamatan sampel setelah dilakukannya uji MOE, terlihat sampel uji mengalami kerusakan yaitu berupa retakan. Retakan sampel uji MOE tersebut memiliki tingkat kerusakan yang dikategorikandalam 3 kelompok yaitu kerusakan ringan, sedang dan parah. Pengkategorian tingkat kerusakan sampel uji ini berdasarkan pengamatan dengan melihat kondisi retakan dan patahannya tiap sampel. Kategori tingkat kerusakan ringan, retakan dan patahan pada sampel tidak terlihat dengan jelas. selanjutnya pada lengkungan patahan sampel tidak terlalu

melengkung. Retakan dan patahan pada sampel tersebut sedikit terlihat tetapi sampel tidak patah. Kategori parah, retakan dan patahan pada sampel terlihat sangat jelas dan lengkungan patahannya menampilkan retakan yang parah sehingga membuat sampel patah dan putus. Selengkapnya pada kategori parah tersebut terlihat sangat jelas partikel-partikel tidak saling mengikat hal tersebut dikarenakan sampel tidak memiliki kandungan perekat.

Kategori tingkat kerusakan ringan yaitu 30% U2, 50% U2, 20% U1, 20% U2, dan 30% U1. Kategori dengan kerusakan sedang yaitu 50% U1 dan kategori tingkat kerusakan parah yaitu kontrol. Berdasarkan pengkategorian tingkat kerusakan, penggunaan perekat PVAc terhadap papan partikel mempunyai pengaruh terhadap sifat mekanis walaupun tidak memenuhi standar SNI.03-2105-2006. Pada kerusakan sedang yaitu 50% U1 hal tersebut disebabkan kemungkinan tidak meratanya perekat pada papan partikel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kualitas sifat fisik berdasarkan hasil uji pengembangan tebal tidak memenuhi standar SNI.03-2105-2006. Uji kerapatan memenuhi standar SNI.03-2105-2006. Uji kadar air memenuhi standar SNI.03-2105-2006. Selanjutnya sifat mekanik berdasarkan hasil uji keteguhan patah (*Modulus of Rapture*) tidak memenuhi standar Nilai JIS A 5908 – 2003. Uji keteguhan lentur (*Modulus of Elasticity*) yaitu hanya konsentrasi 30% ulangan 1 memenuhi standar SNI.03-2105-2006.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk penelitian berikutnya lebih meningkatkan konsentrasi perekat

yang lebih tinggi agar kualitas papan partikel lebih kuat dan lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lab.Kehutanan dan semua pihak yang telah memberikan dukungan serta membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, S. 2012. *Pembuatan dan Uji Karakteristik Papan Partikel Dari Serat Buah Bintaro (Cerbera manghas)*. Skripsi. Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional 2006. SNI 03-2105-2006 (Revisi SNI 03-2105-1996) : Mutu Papan Partikel. BSN. Jakarta.
- Cahyana, B. Tri. 2013. *Papan Partikel Dari Serbuk Kayu Dan Limbah Penyulingan Kulit Kayu Gemor (alseodaphne spp.)*. Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru. Banjarbaru. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. 5(2): 9-20.
- Hamdi, Saibatul dan Arsad, Effendi. 2010. *Penggunaan Jenis Perekat Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Papan Partikel*. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. 2(1): 17-20.
- Haryanti, A. Norsamsi. Sholiha, PSF. Putri, NP. 2014. *Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit*. *Jurnal Konversi*. 3(2).
- Hasni, Rizka. 2008. *Pembuatan Papan Partikel Dari Limbah Plastik dan Sekam*. Skripsi. Departemen Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Iskandar, I M., dan Supriadi, Achmad. 2013. *Pengaruh kadar perekat terhadap sifat papan partikel ampas tebu (the effect of adhesive content on properties bagasse of particleboard)*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 31(1): 19-26.
- Mahmuda,Nurul. 2016. *Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit (tkks) oleh aspergillus sp. (vtm1) dan pestalotiopsis sp. (vm9) Sebagai Media Tumbuh pst saccharomyces cerevisiae*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Jember.
- Purba, AD. 2018. *Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Dari Beberapa Bahan Berlignoselulosa Dengan Perekat Isosianat*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Siagian, Christin., Dapas, Servie.O., Pandaleke, Roni. 2017. *Pengujian Kuat Lentur Kayu Profil Tersusun Bentuk Kotak*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Sipil Statik*. 5(2).
- Sinulingga, Hesty Rodhes. 2009. *Pengaruh Kadar Perekat Urea Formaldehyde Pada Pembuatan Papan Partikel Serat Pendek Enceng Gondok*. Skripsi. Departemen Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siregar, Syahroni Hasan., Hartono, Rudi., Sucipto, Tito., & Iswanto, Apri Heri. 2014. *Variasi suhu dan waktu pengempaan terhadap kualitas papan partikel dari limbah batang kelapa sawit dengan perekat phenol formaldehida*. Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas

- Sumatera Utara. *Peronema Forestry Science Journal*. 3(1).
- Sriyanti, Ida., & Marlina, Leni. 2014. Pengaruh Polyvinyl Acetate (Pvac) Terhadap Kuat Tekan Material Nanokomposit Dari Tandan Kelapa Sawit. Proram Studi Pendidikan Fisika FKIP Unsri. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*.1(1).
- Sudiryanto, Gun. 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Pengempaan Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Kayu Sengon (*paraserienthes falcataria* (l) nielson). Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. *Jurnal DISPROTEK*. 6(1).
- Suryana, Ase. 2005. *Analisis Hubungan Kadar Air Pada Kayu Dengan Tegangan Listriknya Menggunakan Metode Resistansi Studi Kasus Pada Kayu Mahoni*. Jurusan Teknik Informatika Universitas Widyatama. Bandung. Prosiding Seminar Nasional Kopwil4, Vol. 1 ,Juni 2005. ISSN • 021 6-9681. halaman 281 s.d 236.
- Sutigno. 1994. *Mutu Papan Partikel*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosialisai Ekonomi Kehutanan, Bogor. www.dephut.go.id/INFORMASI/se-tjen/PUSTANINFO/htm.
- Widyorini, Ragil., Prayitno TA., Yudha, Setiawan BA., Wicaksono BH. 2012. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Dan Suhu Pengempaan Terhadap Kualitas Papan Partikel Dari Pelepah Nipah. Bagian Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 6(1)