

KUALITAS PAPAN PARTIKEL DARI LIMBAH SERABUT KELAPA SAWIT DENGAN PEREKAT DAMAR

Quality of Particle Board From Oil Palm Fiber with Resin Adhesives

Riza Fahlevi¹, Farida Hanum Hamzah², Yelmira Zalfiatri²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: riza.fahlevi7044@student.unri.ac.id (082268116762)

ABSTRAK

Serabut kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat dari pengolahan buah kelapa sawit yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi perekat damar dan serabut kelapa sawit terbaik pada pembuatan papan partikel dari serabut kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan serabut kelapa sawit dengan perekat damar 90%: 10%, 88%: 12%, 86%: 14%, 84%: 16%, 82%: 18%. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi serabut kelapa sawit dan perekat damar berpengaruh nyata terhadap kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, modulus elastisitas, dan modulus patah. Perlakuan terbaik yang dipilih adalah perlakuan P5 dengan kerapatan 0,93 g/cm³, kadar air 4,49%, daya serap air 54%, pengembangan tebal 37%, modulus elastisitas 1283,47kgf/cm², modulus patah 13,03kgf/cm².

Kata kunci: Papan partikel, serabut kelapa sawit, perekat damar

ABSTRACT

Palm fiber is a waste of crude palm oil processing that has not been used optimally. This study aims to obtain the best resin adhesive concentration in the manufacture of particleboard from palm oil fibers. The research was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 replications. The treatment in this study was the ratio of oil palm fiber and resin adhesive as follows: P1 (90: 10), P2 (88: 12), P3 (86: 14), P4 (84: 16), P5 (82: 18). The data obtained were analyzed statistically using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% level. The results showed that the composition of oil palm fiber and resin adhesive had a significant effect on density, water content, water absorption, thickness expansion, modulus of elasticity, and modulus of rupture. The best treatment chosen was treatment P5 with a density value of 0.93 g/cm³, water content of 4.49%, water absorption 54%, thickness development 37%, modulus of elasticity of 1283.47 kgf/cm², modulus of lift 13.03 kgf/cm².

Keywords: Particle board, oil palm fiber, resin adhesive

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi andalan di Riau yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi, dengan luas lahan sekitar 2,8 juta hektar dan produktivitas *Crude Palm Oil* (CPO) sebesar 8,8 juta ton. Menurut data Direktorat Jenderal Perkebunan (2019) pengembangan ekspor *Crude Palm Oil* terus meningkat dari tahun ke tahun, terlihat dari pertumbuhan luas areal kelapa sawit selama tahun 2017 hingga 2019 sebesar 3,81% sedangkan produksi minyak kelapa sawit meningkat sebesar 9,25% khususnya untuk daerah Sumatera.

Serabut kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan dari sisa pengepresan dalam pengambilan minyak sawit (CPO), dari setiap 100 kg buah sawit menghasilkan 13 % serabut kelapa sawit yang pada umumnya hanya dibakar sebagai penghasil steam dalam proses perebusan buah dan tidak dimanfaatkan secara langsung, kecuali abu nya digunakan sebagai pupuk (Richana *et al*, 2004).

Wirman (2016) menyatakan serabut kelapa sawit merupakan biomassa lignoselulosa berupa serat dengan komponen utama selulosa 59,6%, lignin 28,5%, protein kasar 3,6%, lemak 1,9%, abu 5,6% dan pengotor 8%, karena komposisinya sangat dominan terutama komponen selulosa, sehingga sangat berpotensi besar dalam pembuatan papan partikel.

Papan partikel adalah alternatif pengganti papan kayu, dikarenakan semakin sulitnya mendapatkan kayu dengan kualitas yang baik. Papan partikel yang berbahan baku bukan kayu, umumnya memiliki nilai keteguhan lentur rendah disebabkan bahan baku yang digunakan memiliki komposisi bahan baku rendah, sehingga apabila diberi beban yang tinggi papan tidak mampu menahan beban (Suherti, 2014).

Papan partikel membutuhkan bahan perekat untuk menyatukan partikel. Menurut Yurizan (2015), perekat yang biasa digunakan untuk membuat papan partikel adalah perekat sintesis seperti *urea formaldehyde*, *phenol formaldehyde*, dan *melamine formaldehyde*. Partikel perekat sintesis dapat menghasilkan emisi formaldehida yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Salah satu jenis perekat tersebut adalah damar. Damar merupakan getah berupa senyawa polisakarida ditemukan dalam hutan. Damar ada yang menempel di pohon besar (damar mata kucing) dan ada yang di dalam tanah (damar batu). Masyarakat biasa menggunakan damar untuk melapisi perahu nelayan yang bocor dan juga sebagai pengisi sambungan antar papan pada dinding perahu tradisional, selain memiliki daya rekat yang kuat, bahan tersebut juga tahan terhadap gangguan rayap dan jamur (Sari, 2001).

Beberapa penelitian tentang papan partikel yang pernah dilakukan antara lain Sulastiningsih (2006) pengaruh kadar perekat terhadap sifat papan partikel bambu, dengan kadar perekat terbaik 12% yang mempunyai kerapatan $0,71 \text{ g/cm}^3$, kadar air 7,02%, daya serap air 24 jam 48,68%, pengembangan tebal 24 jam 8,89%, *modulus of rupture* (MOE) $187,56 \text{ kg/cm}^2$, dan *modulus of elasticity* (MOR) $25,315 \text{ kg/cm}^2$. Widyorini (2015) sifat fisis dan mekanik papan partikel sengon dengan perekat asam sitrat-sukrosa, dengan konsentrasi perekat terbaik adalah 15% yang mempunyai kadar air 5,1%, kerapatan $0,9 \text{ g/cm}^3$, pengembangan tebal 4,3%, MOR $1091,096 \text{ kg/cm}^2$, MOE 336.506 kg/cm^2 .

Kartika (2018) karakteristik papan partikel dari bambu dengan perekat getah damar, dan didapat hasil konsentrasi perekat terbaik yaitu 14% yang mempunyai kerapatan $0,546 \text{ g/cm}^3$, kadar air 9,99%, daya serap air 24 jam 83,5%, pengembangan tebal 24 jam 18%, MOE $393,5 \text{ kg/cm}^2$, MOR $51,7 \text{ kg/cm}^2$.

Selanjutnya Purwanto (2016) sifat fisis dan mekanis papan partikel dari campuran limbah campuran serutan rotan dan serbuk kayu dengan kadar perekat 11% mempunyai kerapatan $0,571 \text{ g/cm}^3$, kadar air 8,47%, pengembangan tebal 24 jam 17,78%, MOE $8443,36 \text{ kg/cm}^2$, MOR $42,10 \text{ kg/cm}^2$.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perekat damar dan serabut kelapa sawit dengan konsentrasi terbaik pada pembuatan papan partikel sesuai standar SNI (03-2105-2006).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Polimer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Penelitian

berlangsung selama enam bulan yaitu dari bulan Maret hingga bulan September 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah serabut kelapa sawit yang diambil dari PT. Sewangi Sejati Luhur dan perekat damar batu.

Alat yang digunakan dalam pembuatan papan partikel adalah mal pencetak atau bingkai dari besi berukuran $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$, ember, desikator, timbangan analitik, caliper atau jangka sorong, parang, tang, mesin *hot press*, mesin *Universal Testing Machine* (UTM), mesin pencacah, kertas label, sarung tangan, masker, penggaris, *aluminium foil*, stopwatch, ayakan 16 *mesh*, alat dokumentasi, dan alat tulis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), dan modulus patah (MOR) dapat dilihat pada tabel 1.

Parameter	SNI	Perlakuan				
		P1	P2	P3	P4	P5
Kerapatan (g/cm^3)	0,4-0,9	0,82 ^a	0,89 ^b	0,90 ^{bc}	0,92 ^c	0,93 ^d
Kadar air (%)	≤ 14	5,85 ^a	4,85 ^b	4,75 ^b	4,65 ^{bc}	4,49 ^c
Daya serap air (%)	-	108 ^a	85 ^b	82 ^b	67 ^c	54 ^d
Pengembangan tebal (%)	≤ 12	93 ^a	87 ^a	63 ^b	43 ^c	37 ^c
MOE (kgf/cm^2)	$\geq 20,400$	988,57 ^a	1056,97 ^a	1108,40 ^{ab}	1167,50 ^{ab}	1283,47 ^b
MOR (kgf/cm^2)	≥ 31	9,30 ^a	10,12 ^{ab}	11,31 ^{bc}	11,63 ^{bc}	13,03 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Kerapatan

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tiap perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kerapatan. Rata-rata kerapatan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat

bahwapperlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3, demikian juga perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P4 secara statistik, tetapi secara angka berbeda untuk setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan kerapatan papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 0,82-0,93 g/cm^3 . Nilai kerapatan terendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 0,82 g/cm^3 dan

nilai kerapatan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar $0,93 \text{ g/cm}^3$. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi perekat yang ditambahkan, rendahnya konsentrasi bahan baku menyebabkan kerapatannya semakin tinggi, karena semakin merata perekat yang menyelubungi serabut kelapa sawit serta semakin kompak mengikat antar partikel serabut kelapa sawit. Semakin merata penyebaran perekat, maka akan semakin rapat papan partikel yang dihasilkan Yurizan (2015). Penelitian Wardani (2015), faktor yang mempengaruhi nilai kerapatan antara lain adalah jenis kayu, tekanan kempa, jumlah partikel, jumlah perekat, dan aditif.

Nilai rata-rata kerapatan pada penelitian ini $0,83-0,92 \text{ g/cm}^3$ lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai rata-rata kerapatan papan partikel pada penelitian Kartika (2018) dengan bahan baku bambu antara $0,53-0,58 \text{ g/cm}^3$. Berdasarkan ketentuan SNI 03-2105-2006 nilai kerapatan papan partikel yaitu $0,4-0,9 \text{ g/cm}^3$. Nilai rata-rata kerapatan papan partikel dalam penelitian ini sudah memenuhi standar SNI 03-2105-2006.

Kadar Air

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air. Rata-rata kadar air papan partikel serabut kelapa sawit setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan P2 dan P3 tidak berbeda nyata, P3 dan P4 tidak berbeda nyata, begitu pula P4 dan P5 tidak berbeda nyata secara statistik, tetapi secara angka-angka berbeda dalam setiap perlakuan. Rata-rata nilai kadar air papan partikel serabut kelapa sawit berkisar antara 4,49-5,85%. Nilai kadar air tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 5,85% dan nilai kadar air terendah ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 4,49%. Hal ini terjadi karena rendahnya

konsentrasi serabut kelapa sawit dan semakin tinggi konsentrasi perekat yang ditambahkan mengakibatkan ruang antar partikel pada papan partikel menjadi lebih rapat sehingga kemampuan papan partikel menyerap uap air semakin rendah. Dalam penelitian Anton (2012), semakin tinggi konsentrasi perekat maka papan partikel yang dihasilkan akan memiliki ikatan antar partikel yang lebih kuat, sehingga air akan lebih sulit masuk. Pendapat ini didukung jugadari hasil penelitian Akram (2013), semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan maka nilai kadar air yang dihasilkan semakin rendah.

Nilai rata-rata kadar air pada penelitian ini berkisar 4,49-5,85% lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai rata-rata kadar air papan partikel dari ampas bambu dengan perekat *urea formaldehyde* dalam penelitian Iskandar (2013) yang berkisar antara 9,22-9,37 %. Nilai kadar air papan partikel yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar menurut SNI (03-2105-2006).

Daya Serap Air

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tiap perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai daya serap air. Rata-rata daya serap air papan partikel serabut kelapa sawit setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3 secara statistik, tetapi secara angka-angka berbeda dalam setiap perlakuan. Rata-rata nilai daya serap air papan partikel serabut kelapa sawit berkisar antara 54-108%. Nilai daya serap air tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 108% dan nilai daya serap air terendah ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 54%. Hal ini disebabkan karena rendahnya konsentrasi serabut kelapa sawit dan tingginya konsentrasi perekat yang ditambahkan membuat ruang

antar partikel menjadi lebih rapat sehingga air yang masuk ke dalam papan partikel semakin sedikit dan daya serap air papan partikel menjadi menurun. Dalam penelitian Rahman (2012), sifat higrokopis hemiselulosa lebih tinggi dari pada selulosa dan lignin sehingga mempengaruhi respon terhadap sifat absorpsinya. Pendapat ini didukung dari hasil penelitian Iskandar (2013), bahwa tingginya daya serap air dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain sifat bahan baku, proses pengempaan, dan bahan perekat.

Nilai rata-rata daya serap air pada penelitian ini berkisar antara 54-108% lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai rata-rata daya serap air papan partikel dari pelepah kelapa sawit dengan perekat damar dalam penelitian Sulaiman (2019) yang berkisar antara 213,12-283,56%. Papan partikel dengan kualitas yang baik adalah papan partikel yang memiliki daya serap air rendah karena besarnya jumlah air yang diserap dapat mengurangi kekuatan papan partikel (parameter untuk daya serap air tidak terdapat pada standar SNI (03-2105-2006)).

Pengembangan Tebal

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pengembangan tebal. Rata-rata pengembangan tebal papan partikel serabut kelapa sawit setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata, begitu pula perlakuan P4 dan P5 juga tidak berbeda nyata, tetapi secara angka-angka berbeda dalam setiap perlakuan. Rata-rata nilai pengembangan tebal papan partikel serabut kelapa sawit berkisar antara 37-93%. Nilai pengembangan tebal tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 93% dan nilai pengembangan tebal terendah ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 37%. Hal ini terjadi karena

dengan penambahan konsentrasi perekat damar dan menurunnya konsentrasi serabut kelapa sawit maka ruang antar partikel semakin rapat sehingga air yang masuk ke dalam papan partikel semakin sedikit dan pengembangan tebal menjadi menurun. Dalam penelitian Kusmayadi (2001), ikatan antar partikel menjadi lebih rapat dan kompak dengan semakin tingginya konsentrasi perekat yang ditambahkan sehingga uap air lebih sulit masuk. Pendapat ini juga didukung penelitian Purwanto (2016), semakin tinggi konsentrasi perekat maka akan menyebabkan tingginya kerapatan papan partikel dan menyebabkan air sulit masuk ke dalam rongga-rongga antar partikel sehingga berpengaruh terhadap nilai pengembangan tebal.

Nilai rata-rata pengembangan tebal pada penelitian ini berkisar antara 37-93% lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel dari campuran serat batang pisang dan serat kulit durian dengan perekat polyester dalam penelitian Nurwahida (2019) yang berkisar antara 98,82-170,24%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pengembangan tebal papan partikel yang dihasilkan dalam penelitian ini belum memenuhi SNI 03-2105-2006 (maksimum 12%), karena sifat higroskopis yang dimiliki bahan baku menyebabkan daya serap air papan partikel tinggi serta pengembangan tebal yang juga tinggi (Sinulingga, 2009).

Modulus Elastisitas (MOE)

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai MOE. Rata-rata MOE papan partikel serabut kelapa sawit setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata, begitu juga perlakuan P3 dan P4 tidak berbeda nyata secara statistik, tetapi secara angka berbeda dalam setiap

perlakuan. Rata-rata nilai MOE pada papan partikel serabut kelapa sawit yang berkisar antara 988,57-1283,47 kgf/cm². Nilai MOE tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 1283,47 kgf/cm² dan nilai MOE terendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 988,57 kgf/cm². Hal ini terjadi karena tingginya konsentrasi perekat damar yang ditambahkan dan rendahnya serabut kelapa sawit yang digunakan pada papan partikel membuat kekuatan antar partikel menjadi lebih besar, sehingga tingginya konsentrasi perekat damar yang ditambahkan pada papan partikel tersebut menghasilkan nilai MOE yang tinggi. Modulus elastisitas (MOE) sangat dipengaruhi oleh kandungan selulosa pada bahan baku (Purba, 2011). Pendapat ini juga didukung penelitian Sulastiningsih (2002), kekuatan lentur papan partikel dipengaruhi oleh komposisi bahan baku dan perekat yang digunakan, selain daya ikat rekat dan panjang serat bahan.

Nilai rata-rata modulus elastisitas (MOE) pada penelitian ini berkisar antara 988,57-1283,47 kgf/cm² lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai rata-rata modulus elastisitas papan partikel dari limbah kayu meranti dengan perekat damar dalam penelitian Rizal (2014) yang berkisar antara 4394,98-16743,74 kgf/cm². Berdasarkan hasil analisis MOE papan partikel yang dihasilkan dalam penelitian ini belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006 (minimal 20.400 kgf/cm²).

Modulus Patah (MOR)

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai modulus patah. Rata-rata MOR papan partikel serabut kelapa sawit setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata, begitu juga dengan perlakuan P3 dan P4 tidak berbeda nyata secara statistik, tetapi secara angka berbeda dalam setiap

perlakuan. Rata-rata nilai MOR pada papan partikel serabut kelapa sawit berkisar antara 9,30-13,03 kgf/cm². Nilai MOR tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 13,03 kgf/cm² dan nilai MOR terendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 9,30 kgf/cm². Hal ini disebabkan karena tingginya konsentrasi perekat damar yang ditambahkan dan rendahnya konsentrasi serabut kelapa sawit yang digunakan, membuat papan partikel yang dihasilkan memiliki kekuatan antar partikel menjadi lebih besar. Dalam penelitian Kartika (2018), kerapatan partikel merupakan faktor yang sangat menentukan kekuatan papan partikel tersebut, pada papan dengan kerapatan lebih tinggi, susunan partikel yang membentuk lembaran lebih rapat dan padat sehingga kontak antar partikel lebih baik dan akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi. Pendapat ini juga didukung penelitian Ariesanto (2002), nilai MOR dipengaruhi oleh komposisi bahan baku dan jenis perekat yang digunakan, ukuran partikel, dan kekompakan antar partikel. Selanjutnya Yurizan (2015), menambahkan bahwa lemak dan minyak berpengaruh negatif terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkan, karena dapat mengurangi daya ikat serat atau partikel sehingga papan yang dihasilkan lebih mudah patah.

Nilai rata-rata modulus patah pada penelitian ini berkisar antara 9,30-13,03 kgf/cm² lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai rata-rata modulus patah papan partikel dari partikel kayu dan serat lidah mertua dengan perekat resin epoksi dalam penelitian Yetti (2019) yang berkisar antara 18,08-49,03 kgf/cm². Berdasarkan hasil analisis MOR papan partikel yang dihasilkan pada penelitian ini belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006 (minimal 31 kgf/cm²).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan rekapitulasi dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa konsentrasi perekat damar berpengaruh nyata terhadap kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), dan modulus patah (MOR) dalam pembuatan papan partikel serabut kelapa sawit. Perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan P5 dengan formulasi serabut kelapa sawit dan perekat damar yaitu 82% : 18%. Papan partikel yang dihasilkan memiliki nilai kerapatan $0,93 \text{ g/cm}^3$, kadar air 4,49%, daya serap air

54%, pengembangan tebal 37%, modulus elastisitas (MOE) $1283,478 \text{ kgf/cm}^2$, dan modulus patah (MOR) $13,0351 \text{ kgf/cm}^2$. Parameter kerapatan dan kadar air sudah memenuhi SNI 03-2105-2006. Tetapi, pada pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), dan modulus patah (MOR) masih belum memenuhi SNI 03-2105-2006.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk pembuatan papan partikel berbahan serabut kelapa sawit sebaiknya menggunakan perekat yang berkualitas lebih baik daripada damar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akram. 2013. Pengembangan Papan Partikel dari Limbah Kayu Meranti Menggunakan Perekat Damar. Tesis. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Anton, S. 2012. Pembuatan dan Uji Karakteristik Papan Partikel dari Serat Buah Bintaro (*Cerbera manghas*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ariesanto, A. 2002. Pembuatan Papan Partikel Dari Limbah Shaving Kulit Samak Dengan Serbuk Kayu Kelas Kuat III-IV. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. Statistik Perkebunan Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Iskandar, M.I. 2013. Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Sifat Papan Partikel Ampas Tebu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 31(1) : 19-26.
- Kartika, I.A. 2018. Karakteristik Papan Partikel dari Bambu dengan Perekat Getah Damar. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian IPB*. 28(2) : 127-137
- Kusmayadi. 2001. Pengaruh rasio kompresi (*compaction ratio*) terhadap sifat fisis dan mekanis papan partikel beberapa jenis kayu. *ITHH*. 1(1) : 15-16.
- Nurwahida. 2019. Uji Sifat Fisis dan Mekanik Papan Komposit dari Campuran Serat Batang Pisang dan Serat Kulit Durian Menggunakan Perekat Polyester. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Purba, D. 2011. Pembuatan dan Karakterisasi Papan Partikel Komposit dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Pengikat Polietilena Kerapatan Tinggi Hasil Daur Ulang. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Purwanto. 2016. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Limbah Campuran Serutan Rotan dan Serbuk Kayu. *Jurnal Riset Industri*. 10(3) : 125-133.
- Rahman, K.S., D.M. Alam dan N. Islam. 2012. Some Physical dan Mechanical properties of bamboo mat-wood veneer plywood. *J. Biological Sci*. 1(2) : 61-64.
- Richana N, Lestina P, Irawadi T. 2004. Karakterisasi Lignoselulosa dari Limbah Tanaman Pangan dan Pemanfaatannya untuk Pertumbuhan

- Bakteri RXA III-5 Penghasil Xilanase. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen*. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat 23:112
- Sari, R.K. 2001. Isolasi dan Identifikasi Komponen Bioaktif dari Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*). Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sinulingga, H. R. 2009. Pengaruh Kadar Perekat Urea *Formaldehyde* pada Pembuatan Papan Partikel Serat Pendek Eceng Gondok. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Mutu Papan Partikel SNI 03-2105-2006. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Suherti, F. Diba, dan Nurhaida. 2014. Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Dari Kulit Durian (*Durio sp*) dengan Konsentrasi Urea *Formaldehyd* Yang Berbeda. *Jurnal Hutan Lestari* , 2(3) : 510–516.
- Sulaiman, D. A., Hamzah, F. H., dan Somadona, S. 2019. Kualitas Papan Partikel dari Pelepah Kelapa Sawit dengan Perekat Damar. *jurnal teknologi pertanian*.6(1): 1–13.
- Sulastiningsih. 2006. Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Sifat Papan Partikel Bambu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 24(1) : 1-8
- Wardani, L. 2015. Pemanfaatan pelepah sawit sebagai bahan baku papan *zephyr*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Widyorini, R. 2015. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Sengon dengan Perekat Asam Sitrat-Sukrosa. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 13(2) : 175-184
- Wirman, S. 2016. Karakterisasi Komposit Serat Serabut Kelapa Sawit dengan Perekat PVAc sebagai Absorber. *Jurnal Fisika*, 1(2) : 10-15
- Yetti, F. 2019. Pengaruh Presentase Massa Partikel Kayu dan Serat Lidah Mertua pada Core terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel. *Jurnal Fisika Unand*. 8(4) : 380-386.
- Yurizan, M.R. 2015. Pengaruh Perekat Likuida Kayu Karet dan Perekat Urea Formaldehyd Terhadap Kualitas Papan Partikel (*Particle Board*) dari Tandan Kosong Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*). Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang