

Pembuatan Papan Partikel (*Partikel Board*) dari Akar Kelapa Sawit dengan Insiator BPO dan PP-g-MAAdiansyah¹, Hotromasari Dabukke², Salomo Sijabat³, Edison Halawa⁴^{1,4} Program Studi Kimia, Fakultas Sains Teknologi dan Informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia^{2,3} Program Studi Teknologi Elektro-medis Fakultas Pendidikan Vokasi Universitas Sari Mutiara Indonesia

Artikel Informasi	Abstract
Received : 18 Mei 2023	<p><i>Research has been carried out on the manufacture of particle board with palm root as filler with BPO and PP-g-MA as the adhesive. The purpose of this study was to analyze the physical and mechanical properties of particle board. The analysis used is testing the physical and mechanical properties in the form of testing the water content, density, mechanical properties in the form of flexural toughness (MoE) and fracture toughness (MoR). From the research results obtained an average moisture content of less than 14% for a particleboard density of 0.4–0.9 gr/cm², the average value of the resulting elastic modulus (MoE) is a minimum of 2,081.63 kgf/cm², while the minimum MoR is 82 kg/cm². Optimum concentration variation of particle board from oil palm root has a ratio (60:40), where 60% is palm root powder and 40% is as an adhesive for PP-g-MA particle board and benzoyl peroxide (BPO) 2 initiator. %.</i></p>
Revised : 26 Mei 2023	
Available Online : 31 Mei 2023	
Keyword	
Papan Partikel, BPO, PP-g-MA, Polipropilena, Akar Kelapa Sawit	
Korespondensi	
Phone : 0812-6490-5531	
Email : adiansyah_skd@yahoo.co.id	

PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah salah satu komoditas perkebunan yang terus berkembang di Indonesia. Pabrik kelapa sawit mengolah buah kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan juga menghasilkan 75% limbah padat dan cair. Seiring perkembangan zaman dan meningkatnya kesadaran untuk pelestarian lingkungan, pengolahan limbah menjadi hal yang sangat penting saat ini. Tujuan dari pengolahan limbah selain untuk mencegah kerusakan

lingkungan adalah untuk memaksimalkan *zero waste*. Pemanfaatan limbah menjadi bahan yang bermanfaat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif bagi lingkungan [1]. Papan partikel adalah papan yang terbuat dari campuran keping kayu (*wood chips*) dengan lem resin sintesis dan dipres atau ditekan menjadi lembaran-lembaran keras dalam ketebalan tertentu. Persediaan kayu dari hutan alam setiap tahun semakin berkurang, baik dari segi mutu maupun

volumenya. Hal ini disebabkan kecepatan pemanenan yang tidak seimbang dengan kecepatan penanaman, sehingga tekanan terhadap hutan alam makin besar. Di sisi lain kebutuhan kayu untuk bahan baku industri semakin meningkat, hal ini berarti pasokan bahan baku pada industri perkayuan semakin sulit, kalau hanya mengandalkan kayu yang berasal dari hutan alam. Permintaan kayu di pasar internasional diperkirakan semakin meningkat sebagai akibat perkembangan penduduk dunia yang semakin pesat dan kecenderungan membaiknya kondisi perekonomian berbagai negara saat ini. Sementara itu kebutuhan di dalam negeri dewasa ini mencapai 58 juta m³ per tahun, sedangkan total produksi kayu hanya 52 juta m³ per tahun, berarti terjadi kekurangan pasokan sekitar 6 juta m³ (Fikri et al., 2022) [2]. Akar sawit merupakan akar serabut yang memiliki panjang 20m dan ke dalam mencapai 0,45 m. Pohon kelapa sawit yang sudah berumur akan ditebang sehingga dapat menghasilkan berbagi limbah baik dari batang pelepah, daun dan akar kelapa sawit. Untuk menanggapi hal tersebut maka dapat diolah menjadi bahan yang memiliki manfaat lain, misalnya pembuatan papan partikel [3]. Perekat yang digunakan pada pembuatan papan partikel ini menggunakan matriks dari limbah botol dan gelas air mineral yang didaur ulang dengan memanfaatkan

botol dan gelas air mineral dapat mengurangi limbah plastik yang sulit terurai dalam serta dapat menurunkan pencemaran lingkungan. Polipropilena (PP) saat ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi plastik yang digunakan, namun dalam proses degradasi dengan tanah begitu sulit dikarenakan suhu dekomposisi PP mencapai 150–170⁰C hal inilah menjadi pemicu terjadinya limbah plastik. Perekat PP-g-MA diharapkan dapat menghasilkan ikatan ester dengan selulosa dan menjadi sefasa dengan polipropilena sehingga dapat menghasilkan papan partikel dengan kualitas yang baik [4]. Benzoil peroksida merupakan senyawa oksidator, peroksida organik seperti benzoil peroksida terurai secara *homolitik* dengan menghasilkan radikal bebas benzoil. Inisiator seperti benzoil peroksida merupakan salah satu inisiator reaksi dari beberapa peroksida yang ada. Keberadaan peroksida dalam campuran akan menyebabkan terjadinya proses radikalasi pada masing-masing komponen (Tanjung & Anggraeni, 2018). Proses radikalasi menyebabkan terjadinya ikatan kimia secara cepat antara polipropilena dengan bahan pengisi dengan metode inter penetrasi jaringan polimer pada bahan pengisi dan polipropilena [5].



Gambar 1.1. Akar Kelapa Sawit

Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah akar kelapa sawit dapat dijadikan sebagai papan partikel.
2. Apakah polipropilena *grafthing* maleat anhidrat dapat digunakan sebagai bahan perekat pada pembuatan papan partikel dari tandan, pelepah, dan akar kelapa sawit.

Manfaat Penelitian

Dengan adanya gambaran penelitian untuk membuat papan partikel dari akar Kelapa Sawit dengan inisiator PP-g-MA dan BPO sehingga dapat memberikan informasi tentang analisa sifat dari papan partikel akar kelapa sawit [6].

Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan di Laboratorium (*Eksperiment Laboratory*) dan termasuk kategori *field research*. Untuk sifat fisika dan kimia yang diukur adalah kadar air, kerapatan, dan FT-IR [7].

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan papan partikel meliputi *Aluminium foil*, beaker glass 250 ml, bola karet, *Fourier Transform Infra-Red* (FT-IR), *Gonno Hydrolic Press Hot Press*, neraca analitik, kertas saring, oven, benzoil peroksida (BPO), etanol, maleat anhidrat, polipropilena (PP) dan akar Kelapa Sawit [8].

Prosedur Penelitian

1. Tahap Penyediaan Polipropilena

- Bersihkan limbah kemasan gelas air mineral dari pengotor dengan air yang mengalir.
- Keringkan di bawah sinar matahari.
- Pengecilan ukuran pada setiap potongan PP sekitar 2-3 cm menggunakan gunting.

2. Tahap Penyediaan Akar Kelapa Sawit

- Bersihkan tandan, pelepah, dan akar kelapa sawit menggunakan air yang mengalir.
- Cacah atau pengecilan ukuran tandan kosong kelapa sawit sekitar 2-3 cm.
- Lalu keringkan di bawah sinar matahari hingga kadar airnya kurang dari 10%.
- Setelah itu dilakukan penghalusan dengan cara diblender hingga berbentuk serbuk.

- Perendaman serbuk tandan kelapa sawit dengan n-Heksana
- Diamkan selama satu malam dalam suhu ruangan.
- Lalu bilas menggunakan air hingga bersih.
- Di oven dengan suhu 60⁰C - 75⁰C hingga kering

3. Pembuatan Papan Partikel

- Sediakan akar kelapa sawit dan PP-g-MA
- Masukkan dalam wadah dan aduk secara merata
- Masukkan ke dalam cetakan dengan ukuran 10cm x 1,5cm x 1cm dengan menggunakan alat kempa hidrolis (Hot Press) dengan (rasio 60 : 40)
- Lalu dikempa selama 15-20 menit dengan suhu 170⁰C dengan tekanan 40 bar.
- Setelah selesai, papan dikeluarkan dan didinginkan selama 15 menit.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan beberapa pengujian dan analisa terhadap sampel papan partikel dengan memanfaatkan serbuk akar kelapa sawit sebagai bahan pengisi (*filler*) papan partikel menggunakan perekat berbasis polipropilena *grafthing* maleat anhidrat dan benzoil peroksida dengan perbandingan (60:40). Hasil dari proses pembuatan papan partikel dapat dilihat pada gambar berikut [9].



Gambar 1.2. Papan partikel akar kelapa sawit

Daya Serap Air (DSA)

Tabel 1.1 Daya Serap Air

Sampel (g)	PP-g-MA (g)	DSA (%)
Akar (60)	40	0,06

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa daya serap air pada papan partikel berkurang karena disebabkan oleh kandungan selulosa yang terisolasi oleh bahan perekat sehingga kadar airnya berkurang. Daya serap air yang dari sampel akar kelapa sawit yaitu sebesar 0,06%. Nilai kadar air pada SNI 03-2105-2006 untuk papan partikel tidak bisa melebihi dari 14% (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Jadi, dari hasil di atas untuk keempat sampel telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Proses perendaman, air akan mengisi ruang-ruang kosong yang ada dalam papan partikel dan mengakibatkan berkurangnya kontak antara matriks dengan filer, sehingga air atau uap air akan semakin mudah masuk ke dalam papan partikel [10]. Semakin tinggi kerapatan papan partikel, maka ikatan antar partikel

akan semakin kompak dan menyebabkan rongga udara dalam lembaran papan akan semakin kecil. Keadaan tersebut akan menyebabkan air menjadi sulit untuk mengisi rongga pada papan partikel tersebut sehingga semakin kecil daya serap air papan partikel, maka stabilitas papan tersebut semakin baik, demikian pula sebaliknya [11].

Kerapatan Papan Partikel

Sampel (g)	PP-g-MA (g)	Kerapatan (%)
Akar (60)	(40)	0,85

kerapatan papan partikel dari serbuk akar kelapa sawit adalah $0,85 \text{ g/cm}^3$, menunjukkan bahwa papan partikel telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yang berkisaran antara $0,40 \text{ g/cm}^3$ sampai dengan $0,90 \text{ g/cm}^3$ [12].

MoE dan MoR

Sampel (g)	PP-g-MA (g)	MoE (Kgf/cm ²)	MoR (Kgf/cm ²)
Akar (60)	(40)	3297,79	787, 15

Modulus of Elasticity (MoE) merupakan ukuran ketahanan papan dalam mempertahankan bentuk yang berhubungan dengan kekakuan papan. Modulus elastisitas juga merupakan kekuatan mekanis yang sangat penting diketahui pada papan partikel. Dari hasil data di atas

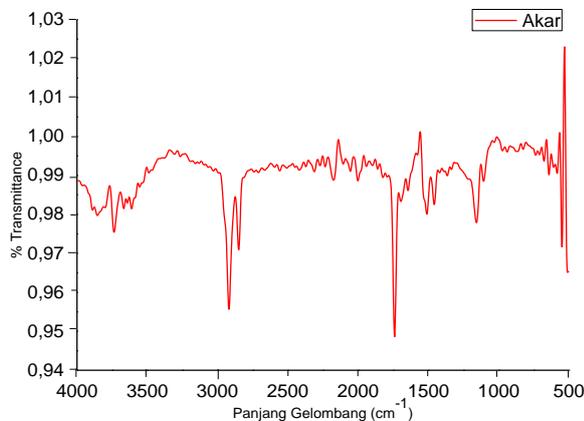
nilai modulus elastis sudah memenuhi Standar Nasional SNI 03-2105-2006 di mana nilai MoE minimal $2.081,63 \text{ kgf/cm}^2$ [13].

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. Pada tabel di atas nilai hasil uji MoR terlihat sudah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 di mana persyaratan yaitu minimal 82 kgf/cm^2 (Raharjo, 2020) [14].

Sebagai perbandingan, menurut Iskandar dan Supriadi (2013), menyatakan bahwa jika semakin tinggi kadar perekat maka semakin besar nilai *modulus of rapture* (MOR). Faktor yang menyebabkan nilai tidak memenuhi standar kemungkinan disebabkan oleh kadar perekat yang digunakan, tidak merata perekat pada sampel, dan tidak matangnya papan pada saat pengempaan panas (Raharjo, 2020).

Uji FT-IR

Data FT-IR papan partikel didapatkan spektrum yang tampak pada gambar berikut :



Gambar 1.3. FT-IR Papan Partikel Akar

Akar	3879,61-3725,50	Gugus OH
	2913,82	Ikatan C-H
	2285,02	C≡N
	1750,76	C=O (Anhidrat)
	1500,06	Senyawa Aromatik
	1290,46	C-H Bending

Pada gambar 1.3. menunjukkan hasil papan partikel dari akar, kelapa sawit. Pada panjang gelombang 3879,61–3725,50 cm^{-1} merupakan gugus OH dari selulosa bahan pengisi serbuk akar kelapa sawit. Bilangan gelombang 2913,82 cm^{-1} merupakan gugus C-H Polipropilena. Kemudian bilangan gelombang 1750,76 cm^{-1} merupakan serapan karbonil asimetri dari gugus maleat, selain itu senyawa aromatik ditunjukkan pada panjang gelombang 1500,06 cm^{-1} dari maleat anhidrat [15].

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa akar kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan papan partikel karena memiliki nilai yang memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Papan partikel dengan perbandingan perekat yaitu (60:40) diperoleh nilai daya serap air yaitu sebesar 0,06%, keteguhan lentur (MoE) sebesar 3297,79 kgf/cm^2 , keteguhan patah (MoR) sebesar 787, 15 kgf/cm^2 dan memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Dari analisa uji FTIR menunjukkan reaksi antara polipropilena, PP-g-MA maleat anhidrat dan serbuk akar kelapa sawit karena adanya puncak serapan gugus OH dari selulosa, senyawa aromatik dari maleat anhidrat serta ikatan C-H dari beberapa senyawa tersebut.

1. Saran

Sebagai pada penelitian ini perlu dilanjutkan pengujian dengan variasi konsentrasi pada bahan pengisi papan partikel dan perekatnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmadi, A., (2007). Pemanfaatan limbah industri pengolahan hasil hutan menjadi papan semen dengan menggunakan beberapa perekat alternative. Thesis Pasca Sarjana Jurusan Teknik Lingkungan IT

- Surabaya (tidak dipublikasikan)
2. Abdurachman dan Nurwati, H. (2011). Sifat Papan Partikel dari Kulit Kayu Manis. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 29(2):128-141
 3. BSN. (2006). Papan Partikel. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2105- 2006. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
 4. Departemen Kehutanan. (2004). Atlas Kayu Indonesia Jilid III. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
 5. Departemen Kehutanan,(2007). Atlas Rotan Indonesia Jilid I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor
 6. Firda, A.S., Kurnia W. P., Ismail B., Subyakto dan Bambang. (2008). Sifat Fisis Mekanis Papan Partikel dari Serat Sisal atau Serat Abaka setelah Perlakuan Uap. *Jurnal Ilmu dan*
 7. *Teknologi Kayu Tropis*. 6(2): 56 - 62. Maloney, T.M. (1993). Modern Particle board and dry process Fiberboard. Manufacturing. USA: MilerFreeman Publication.
 8. Nuryaman, A., Iwan, R., dan Pamona, S.N. (2009). Sifat Fisik Mekanik Papan Partikel dari Limbah Pemanenan Kayu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan*. 2(2): 57 – 63
 9. Oh S.Y. dan Lee S.S (2012)., Use of Buckwheat Stalk in Particleboard Bonded with Urea-Formaldehyde Resin Adhesive. *Cellulose Chem. Technol.*, 46 (9-10), 643 – 647
 10. Olufemi A.S., Abiodu O, Omajor., Paul F.A.,(2012). Evaluation of CementBonded Particle Board Produced from Afzelia Africana Wood Residues
 11. Fikri, M. A., Bs, S. H., Inapty, B. A., & Pascayanti, Y. (2022). *Pemanfaatan Kayu Bekas Sebagai Komoditas Ekonomi*. 4–6.
 12. Raharjo, B. (2020). Pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan pengganti alternatif papan partikel. *Indonesian Journal of Laboratory*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.22146/ijl.v2i1.5415>
 13. Tanjung, D. A., & Anggraeni, D. N. (2018). Pengaruh Benzoil Peroksida Sebagai Inisiator Reaksi Antara Aspal, Polipropilena, Dan Karet Ban Melalui Metode Interpenetrasi Jaringan Polimer (Ijp). *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, II(2), 51–59.