

## Pemanfaatan Limbah Serat Kelapa Sebagai Bahan Pengisi List Profile

Sushardi<sup>1,\*</sup>, Hastanto Bowo Woesono<sup>1</sup>, Siman Suwadji<sup>1</sup>, Didik Surya Hadi<sup>1</sup>, Karti Rahayu Kumumaningsih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta, Indonesia

\*Corresponding Author: sushardi@instiperjogja.ac.id

**Abstract.** *The potential for coconut wood industrial waste in Indonesia is enormous, producing sawdust, wood chips and sawdust by 40%. Coconut coir waste is a material containing lignocellulosic which can be used as an alternative raw material for making list profiles. The research aims to determine the type and level of adhesive on the list profile properties of coconut fiber waste. This study used a completely randomized design with Tukey's follow-up test. The factors used were the type of adhesive (gypsum, white cement and a mixture of gypsum and white cement) and the amount of adhesive (600 g, 690 g and 780 g). Parameters observed were density, water absorption, thickness expansion and elastic modulus. The results showed that the type and amount of adhesive had a significant effect on all the parameters studied. Density value is 0.67-0.92 g/cm<sup>3</sup>, water absorption is 18.31 - 33.87 %, thickness expansion is 0.36 - 2.54 % and elastic modulus is 1158.06 -11145.31 kg/cm<sup>2</sup>. Coconut fiber waste can be used as a filler for list profiles.*

**Keywords:** *List profile, gypsum, white cement, adhesive content*

### 1. PENDAHULUAN

Limbah industri kayu kelapa di Indonesia potensinya sangat besar yaitu menghasilkan limbah serbuk gergaji, potongan kayu, dan kayu pasahan, sebesar 40% (Dewi, 2016 dalam Sushardi dan Abdurrahim, 2020). Limbah sabut kelapa merupakan bahan yang mengandung lignoselulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan baku pembuatan papan partikel (Sudarsono,dkk, 2010). Mutu serat sabut kelapa atau *coconut fibre*, ditentukan oleh warna, prosentase kotoran, kadar air dan proporsi antara bobot serat panjang dan serat yang pendek. Panjang serat sabut berkisar 15 – 35 cm dengan diameter 0,1 – 1,5 mm. Spesifikasi mutu produk serat yang di ekspor oleh salah satu perusahaan eksportir di Jakarta adalah : a) Kadar air < 10 %, b) Kandungan gabus < 50 %, c) Panjang serat 2 – 10 cm, d) Panjang serat 10 – 25 cm (70 %), e) Ukuran Bale 70 x 70 x 50 cm, dan f) Bobot/Bale 50 kg/Bale (Sudarsono,dkk, 2010). Limbah industri tersebut dapat dimanfaatkan sebagai

bahan pengisi list profile. List profile merupakan salah satu produk kerajinan yang digunakan sebagai hiasan ruangan. Sebelum berkembangnya teknologi papan mineral gips di Indonesia, list profile terbuat dari kayu pejal yang diukir dengan mesin propilan. Salah satu pemanfaatan limbah serat kelapa adalah sebagai bahan baku industri kerajinan seperti pembuatan list profile.

Industri kerajinan saat ini merupakan industri yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki daya saing yang kuat di pasar internasional (Sushardi dan Azman, 2020). List profile merupakan seni interior dan eksterior yang sekarang banyak diminati oleh masyarakat, namun keberadaannya belum banyak dijangkau oleh masyarakat kalangan menengah ke bawah (Sushardi dkk, 2022). Hal ini disebabkan list profile dengan pengisi rofing harganya lebih mahal dan diimpor dari Taiwan, sehingga diperlukan alternatif jenis pengisi lain seperti serat kelapa yang merupakan produk lokal, potensi besar dan harganya lebih murah. Penelitian

bertujuan untuk mengetahui jenis dan kadar perekat terhadap sifat-sifat list profile limbah serat kelapa.

**2. METODE PENELITIAN**

Bahan pengisi yang digunakan adalah mendong yang diperoleh dari daerah Godean, Sleman, Yogyakarta. Perekat gips, semen putih dan minyak pelumas “MAA 999” diperoleh dari Mulia Gypsum, Maguwoharjo. Alat-alat yang digunakan adalah bak pengaduk, cetakan list profile terbuat dari fiber, mesin uji mekanik dan lain-lain.

Pelaksanaan penelitian meliputi penyiapan bahan, pemilihan dan pengeringan serat kepapa, penimbangan dan pencampuran bahan dan perekat, pencetakan list profile, pengempaan dingin, pengkondisian dan pengujian. Paramater yang di teliti adalah kadar air, kerapatan, modulus patah dan keteguhan rekat internal. Pengujian kadar air dan kerapatan menurut standar British Standard nomor 373 1957 (Navis dan Prayitno, 2012 ; Sushardi dan Abdurahim, 2020). Pengujian modulus patah dan keteguhan rekat internal dilakukan menurut standar ASTM D- 905-49 tahun 1981 (Lukmandaru dkk, 2010 ; Marsoem dkk, 2015).

Penelitian menggunakan percobaan faktorial dengan tiga ulangan yang diatur dalam rancangan acak lengkap dengan uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey (Sastrosupadi, 1995 dalam Sushardi, 2020). Penelitian terdiri dari 2 faktor yaitu faktor jenis perekat (gips, semen putih, campuran gips dan semen putig dengan perbandingan 1 : 1) dan faktor kadar perekat (600 g, 690 g dan 770 g) dari berat kering udara bahan. Parameter yang diamati yaitu kadar air, kerapatan, keteguhan patah dan keteguhan rekat internal.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Kerapatan List Profile (g/cm<sup>3</sup>)**

Nilai rata-rata kerapatan list profile limbah serat kelapa 0,67- 0,92 g/cm<sup>3</sup>. Hasil analisis varians menunjukkan jumlah perekat menghasilkan kerapatan yang berbeda nyata, jenis perekat dan interaksinya tidak berbeda nyata. Nilai kerapatan tertinggi dihasilkan oleh list profile dengan jumlah perekat 780 g sebesar 0,92 g/cm<sup>3</sup> dan berbeda nyata dengan jumlah perekat lainnya (Tabel 1). Penggunaan jumlah perekat yang semakin tinggi menghasilkan kerapatan list profile yang tinggi karena rongga-rongga yang terdapat dalam list profile semakin kecil sehingga ikatan antara jenis perekat, limbah serat kelapa dan bahan perekat menjadi kompak (Gambar 1). Semakin banyak jumlah perekat yang digunakan dalam pembuatan papan partikel, semakin rapat dan

kuat produk yang dihasilkan (Haygreen dan Bowyer, 1996 dalam Sushardi dan Azman, 2020). Menurut standar Kollman dkk (1975) dalam Sushardi (2010) kerapatan papan partikel berkisar antara 0,40 – 0,80 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan standar JAS A 5908 (1996) dalam Santoso dkk (2022) sebesar 0,40 – 0,90 g/cm<sup>3</sup>. Menurut Standar Nasional Indonesia SNI 03-2105-2006 kerapatan sudah sesuai dengan standar yaitu 0,40 – 0,90 g/cm<sup>3</sup> (Sushardi, 2015).

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kadar Air, Kerapatan, Modulus Patah dan Keteguhan Rekat Internal List Profile

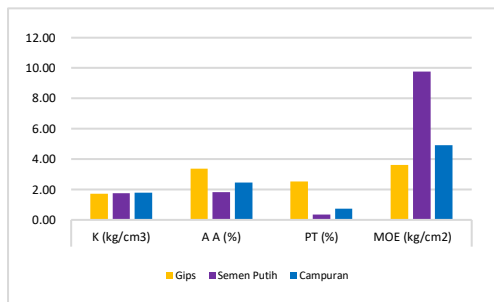
Faktor	Aras	Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	Absorpsi Air (%)	Pengembangan Tebal (%)	Modulus Elastis (kg/cm <sup>2</sup> )
Jenis Perekat	Gips	0,73 a	33,87 b	2,54 e	3605,83 g
	Semen Putih	0,76 a	18,31 c	0,36 f	9788,01 h
	Campuran (1 : 1)	0,81 a	24,55 d	0,73 f	4974,21 g
Jumlah Perekat	600 g	0,67 q	28,72 p	1,85 r	1158,06 t
	690 g	0,70 q	24,88 q	1,03 s	6064,68 u
	780 g	0,92 r	23,14 q	0,75 s	11145,31 x

Keterangan : Angka diikuti huruf yang sama pada masing-masing faktor dan parameter menunjukkan tidak ada beda nyata

**b. Absorpsi Air List Profile (%)**

Nilai rata-rata absorpsi air (daya serap air) list profile limbah serat kelapa 18,31- 33,87 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil analisis varians menunjukkan jenis dan jumlah perekat menghasilkan absorpsi air list profile yang berbeda nyata sedangkan interaksinya tidak demikian. Nilai absorpsi air list profile tertinggi dihasilkan oleh list profile dengan jenis perekat gips sebesar 33,87 kg/cm<sup>2</sup> dan jumlah perekat 600 g sebesar 28,72 kg/cm<sup>2</sup> (Tabel 1 dan Gambar 2). Absorpsi air merupakan kemampuan papan untuk menyerap air yang diuji dengan cara merendam contoh uji ke dalam air selama 24 jam (Aminah dkk, 2018). Daya serap air dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran partikel, semakin kecil ukuran partikelnya maka daya serap air akan semakin tinggi, adanya ruang kosong yang dapat menampung air di antara partikel, adanya saluran kapiler dan luaspermukaan partikel yang tidak dapat ditutupi oleh perekat (Hasan dkk, 2020).

Semakin kecil daya serap air list profile maka stabilitas dimensi papan semakin baik (Sushardi dkk, 2022). Standar JIS A 5908-2003 tidak mensyaratkan nilai untuk daya serap air, namun pengujian ini tetap dilakukan untuk mengetahui ketahanan list profile terhadap penyerapan air (Sushardi 2013a). Hal tersebut perlu dilakukan karena penggunaan list profile untuk hiasan flafon akan langsung terkena air apabila atap rumah bocor.



Gambar 1. Histogram sifat list profile limbah serat kelapa dengan jenis perekat yang berbeda

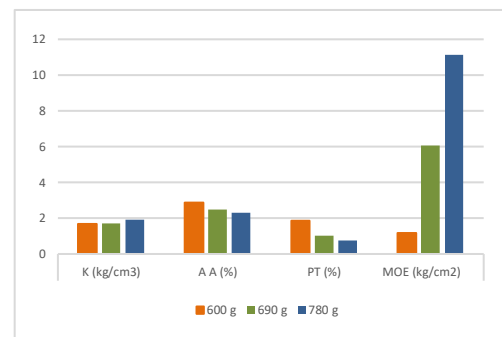
### c. Pengembangan Tebal List Profile (%)

Nilai rata-rata pengembangan tebal list profile limbah serat kelapa 0,36 – 2,54 %. Hasil analisis varians menunjukkan jenis dan jumlah perekat menghasilkan pengembangan tebal list profile yang berbeda nyata, sedangkan interaksinya tidak demikian. Nilai pengembangan tebal list profile tertinggi dihasilkan oleh list profile dengan jenis perekat gips sebesar 2,54 % dan jumlah perekat 600 g sebesar 1,85 % (Tabel 1). Pengembangan tebal list profile merupakan pertambahan tebal list profile setelah mengalami perendaman selama 24 jam yang dinyatakan dalam persen (%), dengan kata lain pengembangan tebal adalah masuknya air ke dalam list profile melalui pori dan penyerapan air oleh partikel penyusun list profile (Aprillia dkk, 2019). List profile yang dihasilkan memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai pengembangan tebal maksimal 12% (Hasan dkk, 2020). Pengaruh penambahan jumlah perekat terhadap pengembangan tebal berdasarkan penelitian adalah berbanding terbalik. Semakin tinggi jumlah perekat, pengembangan list profile cenderung menurun (Gambar 2). Hal ini diduga karena dengan penambahan jumlah perekat, maka ikatan antar serat kelapa menjadi kuat, sehingga akan memperbaiki kestabilan tebal list profile.

### d. Modulus Elastisitas List Profile (kg/cm²)

Nilai rata-rata modulus elastisitas list profile limbah serat kelapa 1158,06 – 11145,31 kg/cm². Hasil analisis varians menunjukkan jenis dan jumlah perekat menghasilkan modulus elastisitas list profile yang berbeda nyata, sedangkan interaksinya tidak demikian. Nilai rata-rata modulus elastisitas tertinggi diperoleh list profile dengan jenis perekat semen putih sebesar 9788,01 kg/cm² dan jumlah perekat 780 g sebesar 11145,31 kg/cm² (Tabel 1). Berdasarkan standar JIS A 5908-2003 syarat modulus elastisitas (keteguhan lentur) minimal 2000 N/mm² (Santoso dkk, 2022). Jumlah perekat yang

banyak akan menghasilkan nilai modulus elastisitas yang semakin besar (Gambar 2). Hal ini dikarenakan perekat akan lebih sempurna melaburi bahan direkat sehingga ikatan adhesi antara perekat gips dengan bahan pengisi lebih kuat dan terpadu serta rongga-rongga antar bahan dapat terisi oleh perekat. Menurut Maloney (2003) dalam Sushardi dan Achmad Abdurrahim (2015) modulus elastisitas dipengaruhi oleh kandungan dan jenis bahan perekat yang digunakan, daya ikat rekat dan panjang serat. Bahan baku turut menentukan kualitas sifat mekanik list profile, partikel berupa serbuk akan membutuhkan kadar perekat yang lebih tinggi daripada partikel kayu (Husin dkk, 2002 dalam Tifani 2018).



Gambar 2. Histogram sifat list profile limbah serat kelapa dengan jumlah perekat yang berbeda

## 4. KESIMPULAN

- Hasil penelitian menunjukkan jenis dan jumlah perekat berpengaruh nyata pada semua parameter list profile dengan pengisi limbah serat kelapa. Nilai kerapatan 0,67- 0,92 g/cm³, absorpsi air 18,06 - 37,39 kg/cm² pengembangan tebal 0,36 – 2,54 % dan modulus elastisitas 1158,06 – 11145,31 kg/cm².
- Jenis perekat gips dan semen putih menghasilkan sifat list profile yang lebih baik.
- Semakin tinggi jumlah perekat yang digunakan maka sifat list profile yang dihasilkan semakin baik.
- Limbah serat kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengisi list profile, hasil penelitian list profile semuanya memenuhi Standar Nasional Indonesia dan Standar Jepang.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti Fahutan Instiper menyampaikan terimakasih kepada UD Kelapa Keling, LPPM Instiper dan mahasiswa atas bantuan bahan, alat dan tenaga, sehingga penelitian dapat berjalan sukses dan lancar sesuai dengan target yang ditetapkan.

## REFERENSI

- Abdurachman, Hadjib, N. dan Adi Santoso. 2014. Penerapan Teknologi Laminasi dalam Pembuatan Rumah Kayu. Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Badan Penelitian Pengembangan dan Inovasi. Bogor.
- Adi Santoso dan Gustan Pari. 2015. Sifat Papan Partikel Daur Ulang Rendah Emisi Formaldehida. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 33 No. 1, Maret 2015: 1 – 10. ISSN: 0216-4329.
- Aminah, Setyawati D, Yani A. 2018. Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel dari Limbah Kayu Acacia Crassiparva pada Beberapa Ukuran Partikel dan Konsentrasi Urea Formaldehida. *Jurnal Hutan Lestari* 6.(3) : 557 – 568.
- Anonim.2018. Mengenal Potensi Limbah Kelapa Sawit Indonesia. <https://kumparan.com/noviyanti-nurmala1519197736585/darilimbah-menjadi-berkah-mengenal-potensi-limbah-kelapa-sawit-indonesia>. Diakses pada tanggal 17 Januari 2020.
- Aprillia, M. Dirhamsyah, Yuliati Indrayani, 2019. Physical-Mechanical Properties of Particle Board from Veener Waste Based on Pressing Time and Urea Formaldehyde Concentration. *Jurnal Hutan Lestari* (2019) Vol. 7 (4) : 1549 – 1561.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Papan Partikel. Standard Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [Fernanda Dinhané](#), [Isabela Imakawa de Araújo](#), [Ivaldo de Domenico Valarelli](#), [Cristiane Inácio de Campos](#). 2015. Particleboard Manufactured with Bamboo and Coconut Fibers in Different Ratios of Adhesive. [https://www.researchgate.net/publication/276367950\\_Particleboard\\_Manufactured\\_with\\_Bamboo\\_and\\_Coconut\\_Fibers\\_in\\_Different\\_Ratios\\_of\\_Adhesive](https://www.researchgate.net/publication/276367950_Particleboard_Manufactured_with_Bamboo_and_Coconut_Fibers_in_Different_Ratios_of_Adhesive). Diakses pada
- Hasan, Abu , Muhammad Yerizam, Mutmainnah Ningtyas Kusuma, 2020. Papan Partikel Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) Dengan Perekat High Density Polyethylene . *Jurnal Kinetika* ISSN: 1693-9050/ E-ISSN: 2623-1417. Vol. 11, No. 03 (November 2020) : 8-13.
- Lee , Seng Hua, Wei Chen Lum , Jia Geng Boon , Lubos Kristak, Petar Antov , Marta Pe, dzik , Tomasz Rogozinski , Hamid R. Taghiyari, Muhammad Adly Rahandi Lubis , Widya Fatriasari, Sumit Manohar Yadav, Aujchariya Chotikhun , Antonio Pizzi, 2022. Particleboard from agricultural biomass and recycled wood waste: a review <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2022.08.166> 2238-7854/© 2022 The Author(s). Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).
- Marsoem, Sri Nugroho, Joko Sulistyono dan J.P. Gentur Sutapa. 2012. Buku Ajar Sifat-sifat Dasar Kayu, Fakultas kehutanan UGM Yogyakarta.
- Prawirohatmodjo, Soenardi. 2012. Sifat – Sifat Fisika Kayu. Pelajaran Yang Berharga Untuk Perbaikan Kualitas Produk. Penerbit Cakrawala.
- Prayitno, T.A. 2012a. Teknologi Perakatan Kayu. Bagian Penerbitan Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_, 2012b. Pengaruh Perlakuan Panas Dengan Metode Kukus (Steam) Terhadap Sifat-Sifat Kayu Nangka Untuk Produk Perakatan Dan Finishing. Laboratorium Penggergajian Dan Papan Majemuk Bagian Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. November 2012.
- Santoso, Mahdi, Desy Natalia Koroh, Prona Rogaya Rambe, Grace Siska, Yanarita1 2022. Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Berbahan Limbah Industri Kayu PT. Aldi Mandomai Mebel. *Jurnal Hutan Tropika e-ISSN: 2656-9736 / p-ISSN: 1693-7643* Vol. 17 No. 1 / Juni 2022 Hal. 114-123.
- Sudarsono, Toto Rusianto, Yogi suryadi, 2010. Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa Dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal). *Jurnal Teknologi*, Volume 3 Nomor 1 , Juni 2010, 22-32.
- Sushardi. 2001. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Pembuatan Papan Tiruan. Prosiding Seminar Nasional “Pemanfaatan Sumberdaya Lokal untuk Pembangunan Pertanian Berkelanjutan “ Universitas Wangsa Manggala, Yogyakarta. ISBN: 979-96792-0-6.
- \_\_\_\_\_. 2003a. Variasi Ketahanan Beberapa Produk Perakatan terhadap Air. Prosiding Seminar Nasional Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Mendukung Agribisnis Tanggal 24 September 2003. ISBN 979-8073-88-6.
- \_\_\_\_\_. 2003b. Pemanfaatan Limbah Industri Kayu untuk Pembuatan Papan Semen. Prosiding Semiloka Nasional Pembangunan Perkebunan dan Perhutanan dalam Era Otonomi Daerah Tanggal 8 - 9 Desember 2003. ISBN : 979-97725-2-4.
- \_\_\_\_\_. 2010. Pemanfaatan Limbah Plastik Jenis Polypropylene Untuk Pembuatan Papan Komposit Limbah Serbuk Gergaji Sengon. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Indonesia Menuju Mellenium Development Goals (MDGs) 2015. ISBN 978-979-25-5261-4
- \_\_\_\_\_. 2011. Peningkatan Sifat Papan Partikel Limbah Kayu Kelapa Dengan Perlakuan Permukaan. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 2015a. Kualitas Kayu Lapis dari Kombinasi Kayu Akasia dan Sungkai. *Jurnal Hutan Tropika*. Jurusan/Prodi Kehutanan

- Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.  
Volume X No I Juni 2015. ISSN 1693-7643.
- \_\_\_\_\_. 2015b. Pemanfaatan Limbah Plastik dan Serbuk Gergaji Sengon Untuk Pembuatan Papan Komposit. Prosiding Seminar Nasional The 2nd University Research Colloquium tanggal 29 Agustus 2015 Universitas Muhammadiyah Semarang. ISSN 2407-9189.
- Sushardi dan Achmad Abdurrahim. 2015. Pemanfaatan Limbah Kayu Kelapa Untuk Pembuatan Papan Partikel. Seminar Nasional Hasil - Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Sabtu, 26 September 2015.
- Sushardi dan Restu. 2017. Pemanfaatan Limbah Plastik dan Serbuk Gergaji Sengon Untuk Pembuatan Papan Komposit. Prosiding Seminar Nasional The 2nd University Research Colloquium tanggal 29 Agustus 2015 Universitas Muhammadiyah Semarang. ISSN 2407-9189.
- Sushardi and M. N. A. Azman. 2020, "Utilization of wood industry waste as raw material for cement boards production," *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, vol. 29, no. 4 Special Issue, pp. 1897–1902, 2020.
- Sushardi, Ruswanto A, Gunawan S, et al 2020. The selection of environmentally friendly wood for raw materials in the creative industries. *Syst Rev Pharm.* 2020;11(11): 523-528. doi:10.31838/srp.2020.11.75
- Sushardi, Hastanto BW, Siman Suwadji dan Didik Surya Hadi, 2022. Perbaikan Sifat List Profile Limbah Serat Kelapa Dengan Perlakuan Jenis dan Jumlah Perekat. Prosiding Universitas Islam Batik Surakarta 14 juli 2022. ISBN : 978-979-1230-74-2.
- Tifani, E., dan Indriyani Puluhulawa. 2018. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel dari Kulit Pinang dan Serbuk Kayu Mahang. Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis.