

## PERBAIKAN SIFAT LIST PROFILE LIMBAH SERAT KELAPA DENGAN PERLAKUAN JENIS DAN JUMLAH PEREKAT

Sushardi , Siman Suwadji, Hastanto BW dan Didik Surya Hadi  
Department of Forestry, Faculty of Forestry Instiper Yogyakarta  
E-mail : [sushardi@instiperjogja.ac.id](mailto:sushardi@instiperjogja.ac.id)

**Abstract.** List profile is a mineral board product that is increasingly in demand by the wider community. One of the advantages is that the list profile is cheap, quick to get it, resistant to attacks by wood-destroying organisms and can be obtained in the form of attractive ornaments. In terms of economy, the list profile with cast adhesives is more expensive, so other types of adhesives that have the same strength as low prices are needed. This study aims to determine the type and adhesive content of casts, white cement and their mixture against the properties of the list profile. The study used a complete randomized design with a further tukey trial. The factors used are the type of adhesive (cast, white cement and a mixture of the cast with white cement) and the amount of adhesive (600 g, 690 g and 780 g). The observed parameters are moisture content, density, fractured modulus and internal adhesion. The results showed that the type and amount of adhesive had no real effect on the parameters of the fracture modulus and the firmness of the internal adhesive list profile, while the type of adhesive had a real effect on the moisture content and the amount of adhesive had a noticeable effect on the density. Moisture content value 14.86 - 20.57 %, density 0.61- 0.94 g/cm<sup>3</sup>, fractured modulus 18.06 - 37.39 kg/cm<sup>2</sup> and internal adhesion constancy 6.07- 12.51 kg/cm<sup>2</sup>. Coconut fiber waste can be used as a filler for list profiles, the results of the list profile research all meet the Indonesian National Standards and Japanese Standar except water content.

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

### I. PENDAHULUAN

Limbah pohon kelapa sangat besar potensinya, dalam proses produksinya menghasilkan limbah berupa serbuk kayu, potongan kayu, dan kayu pasahan sekitar 54,75 % dari kayu yang digergaji (Dewi, 2016 dalam Sushardi dan Abdurrahim, 2020). Limbah sangat mengganggu lingkungan apabila tidak dimanfaatkan secara optimal. 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 produk kerajinan yang digunakan sebagai hiasan ruangan dan memiliki nilai seni tinggi, ditempel pada langit-langit dan dinding. Sebelum berkembangnya teknologi papan mineral gips di Indonesia, list profile terbuat dari kayu pejal yang diukir dengan mesin atau yang disebut dengan mesin propilan. List profile merupakan seni interior dan eksterior yang sekarang banyak diminati oleh masyarakat, namun keberadaannya belum banyak dijangkau oleh masyarakat kalangan menengah ke bawah. 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 ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan pemanfaatan limbah serat kelapa sebagai bahan pengisi list profile.

### II. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. List Profile dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi

Papan komposit merupakan produk hasil pengempaan dingin atau panas dari campuran serbuk gergaji atau bahan berlignoselulosa dengan bahan perekat dan bahan lainnya (Prayitno, 2012). List profile merupakan produk papan komposit dengan perekat mineral seperti gips, semen putih dan lain-lain yang digunakan sebagai hiasan ruangan yang memiliki nilai seni tinggi. List profile ditempel pada langit-langit maupun dinding dengan corak propil atau ukiran dan ukuran yang bentuknya beraneka ragam tergantung dari bentuk cetakan yang digunakan.

Sebelum berkembangnya teknologi papan mineral gips di Indonesia, list profile terbuat dari kayu pejal yang diukir dengan mesin atau mesin propilan (Sushardi dan Yuniarto , 2011).

Kualitas list profile dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bahan baku (berat jenis kayu, perlakuan bahan, ekstraktif dan lignin), bahan penolong (perekat), teknologi pembuatnya (suhu, tekanan kempa, pencampuran bahan) (Sushardi dan Yuniarto , 2011). Bahan penolong yang dapat mempengaruhi kualitas produk adalah jenis bahan pengisi dan jumlah perekat yang digunakan. Semakin banyak perekat yang digunakan dalam suatu produk maka akan semakin kuat dan semakin stabil dimensi produknya (Prayitno, 2012).

## **2.2. Jenis Perekat Mineral dan Jumlah Perekat**

List profile merupakan salah satu produk papan mineral dimana kualitasnya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bahan penolong (perekat). Jenis perekat list profile meliputi semen portland, gypsum dan material pozollan lainnya (Sushardi dan Azman, 2020). Setiap jenis perekat mineral yang digunakan untuk produk list profile dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan (Prayitno, 2012).

Jumlah perekat atau kadar perekat sangat berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan (Prayitno, 2012). Banyaknya perekat yang dilaburkan sampai batas tertentu, akan semakin tinggi pula kekuatan produk yang dihasilkan, namun pemakaian perekat yang terlalu banyak tidak dianjurkan dengan pertimbangan faktor ekonomi (Kollman dkk,1975 dalam Sushardi dan Azman, 2020). Setiap jenis perekat dan jumlah perekat yang digunakan untuk produk list profile akan mempengaruhi kualitas produk yang di hasilkan (Prayitno, 2012). Semakin banyak jumlah perekat yang digunakan dalam suatu papan maka akan semakin kuat dan semakin stabil dimensi papannya (Haygreen dan Bowyer, 1996 dalam Sushardi, 2015).

Jenis dan jumlah perekat merupakan kondisi yang paling menentukan terhadap kualitas list profile yang dihasilkan (Sushardi dan Restu, 2017). Jenis perekat yang bagus dengan jumlah perekat yang optimal akan menghasilkan produk yang mempunyai kualitas optimal. Tolak ukur perekatan yang telah dikenal dan dilaksanakan di beberapa negara produsen kayu lapis dan papan kayu yang menggunakan perekat adalah keteguhan rekat/kekuatan tarik atau shear strength, kekuatan irisan/*peeling off* yang dilakukan yang dilakukan dengan pisau atau alat lain dan persentase kerusakan kayu (Prayitno, 2012).

## **III. METODE PENELITIAN**

### **3.1. Bahan dan Alat 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.

### **3.2. Pelaksanaa Penelitian**

Pelaksanaan penelitian meliputi penyiapan bahan, pemilihan dan pengeringan serat kepa, 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).

### **3.3. Rancangan Penelitian**

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.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1.Kadar Air (%)

Kadar air merupakan nilai yang menunjukkan jumlah air dalam satuan berat pada kayu atau produk kayu dibandingkan dengan berat kayunya pada keadaan kering tanur dan dinyatakan dalam persen (Haygreen dan Bowyer, 1996 dalam Sushardi dan Azman, 2020). Nilai rata-rata kadar air list profile limbah serat kelapa 14,86 - 20,57 %. Hasil analisis varians menunjukkan jenis perekat menghasilkan kadar air yang berbeda nyata, jumlah perekat dan interaksinya tidak berbeda nyata. Nilai kadar air terendah dihasilkan oleh list profile dengan jenis perekat gips sebesar 15,90 % dan berbeda nyata dengan jenis perekat lainnya (Tabel 1). Nilai kadar air terendah pada jumlah perekat 690 g sebesar 17,14 % (Gambar 1). Hal ini diduga kadar air awal limbah serat kelapa yang cukup tinggi, disamping itu dipengaruhi oleh kemampuan serat kelapa dalam menyerap air sehingga mudah terpengaruh faktor lingkungan. Hasil penelitian kadar air list profile serat belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2006 menyebutkan batas maksimal kadar air produk papan mineral adalah 14% (Sushardi dan Abdurahim, 2020).

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

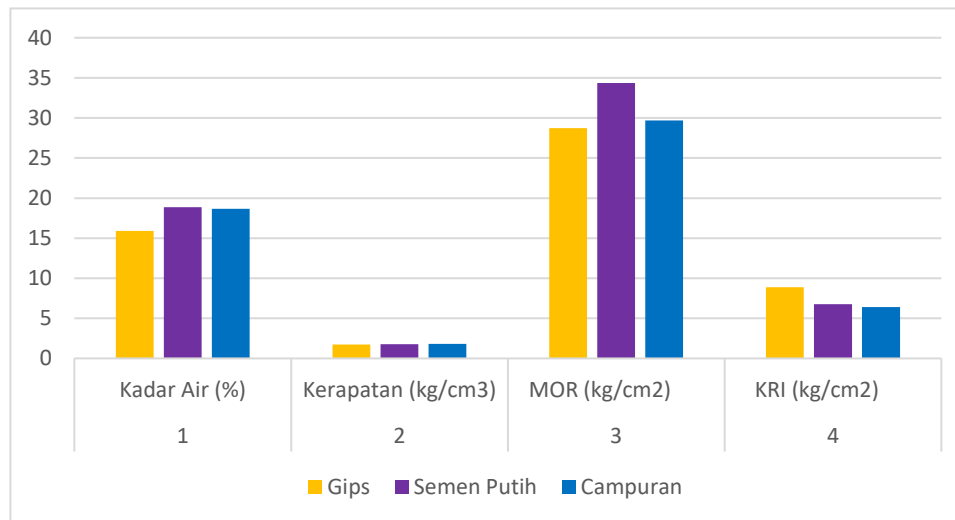
Faktor	Aras	Kadar Air (%)	Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	Modulus Patah (kg/cm <sup>2</sup> )	Keteguhan Rekat (kg/cm <sup>2</sup> )
Jenis Perekat	Gips	15,90 a	0,73 c	28,73 d	8,87 e
	Semen Putih	18,85 b	0,76 c	34,35 d	6,76 e
	Campuran ( 1 : 1)	18,65 b	0,81 c	29,68 d	6,42 e
Jumlah Perekat	600 g	17,47 p	0,67 q	23,78 s	8,31 t
	690 g	17,14 p	0,70 q	31,08 s	6,76 t
	780 g	18,79 p	0,92 r	35,90 s	6,98 t

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

### 4.2.Kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

Nilai rata-rata kerapatan list profile limbah serat kelapa 0,61- 0,94 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 papan partikel semakin kecil sehingga ikatan antara jenis perekat, limbah serat kelapa dan bahan perekat menjadi kompak (Gambar 2). 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

Sushardi dkk (2022) sebesar  $0,40 - 0,90 \text{ g/cm}^3$ . Menurut Standar Nasional Indonesia SNI 03-2105-2006 kerapatan sudah sesuai dengan standar yaitu  $0,40 - 0,90 \text{ g/cm}^3$  (Sushardi, 2015).



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

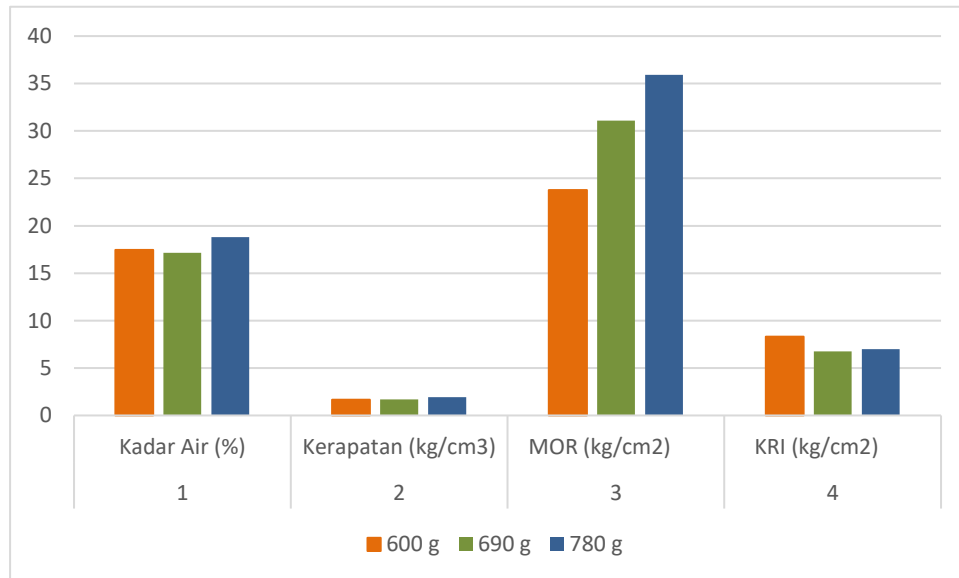
#### 4.3. Modulus Patah List Profile ( $\text{kg/cm}^2$ )

Nilai rata-rata modulus patah list profile limbah serat kelapa  $18,06 - 37,39 \text{ kg/cm}^2$ . Hasil analisis varians menunjukkan jenis, jumlah perekat dan interaksinya menghasilkan modulus patah yang berbeda nyata. Nilai modulus patah tertinggi dihasilkan oleh list profile dengan jenis perekat semen putih sebesar  $34,35 \text{ kg/cm}^2$  dan jumlah perekat  $780 \text{ g}$  sebesar  $35,90 \text{ kg/cm}^2$  (Tabel 1). Penggunaan jenis perekat semen putih dan jumlah perekat  $780 \text{ g}$  menghasilkan modulus patah list profile yang tinggi karena rongga-rongga yang terdapat dalam papan partikel semakin kecil sehingga ikatan antara jenis perekat, limbah serat kelapa dan bahan perekat menjadi kompak (Gambar 2). Hasil penelitian Sushardi dan Basuki (2004) menunjukkan nilai rata-rata modulus patah jenis pengisi serat sabut kelapa sebesar  $35,62 \text{ kg/cm}^2$  tidak berbeda nyata dengan *rofining* sebesar  $38,6361 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 4.4. Keteguhan Rekat Internal ( $\text{g/cm}^2$ )

Nilai rata-rata keteguhan rekat internal list profile limbah serat kelapa  $6,07 - 12,51 \text{ kg/cm}^2$ . Hasil analisis varians menunjukkan jenis, jumlah perekat dan interaksinya menghasilkan keteguhan rekat internal yang tidak berbeda nyata. Nilai keteguhan rekat internal tertinggi dihasilkan oleh list profile dengan jenis perekat semen putih sebesar  $7,67 \text{ kg/cm}^2$  dan jumlah perekat  $600 \text{ g}$  sebesar  $8,30 \text{ kg/cm}^2$  (Tabel 1). Penggunaan jenis perekat semen putih dan jumlah perekat  $600 \text{ g}$  menghasilkan keteguhan rekat internal list profile yang tinggi karena rongga-rongga yang terdapat dalam papan partikel semakin kecil sehingga ikatan antara jenis perekat, limbah serat kelapa dan bahan perekat menjadi kompak (Gambar 2). Penggunaan kadar perekat yang semakin tinggi menghasilkan keteguhan rekat internal list profile yang tinggi karena rongga-rongga yang terdapat dalam papan partikel semakin kecil sehingga ikatan antara serat dengan bahan perekat menjadi kompak (Gambar 1). Keteguhan rekat internal adalah keteguhan tarik tegak lurus permukaan yang menunjukkan kekuatan rekat antar serat oleh perekat yang di gunakan (Maloney, 1977 dalam Sushardi, 2010). Keteguhan rekat internal merupakan ukuran tunggal terbaik tentang kualitas

pembuatan suatu papan karena menunjukkan kekuatan ikatan antara partikel-partikel (Haygreen dan Bowyer, 1996 dalam Sushardi, 2015). Hal tersebut terjadi karena dengan semakin banyak perekat yang digunakan maka partikel yang terkena perekat semakin luas dan semakin kuat ikatan antar partikelnya, sehingga papan partikel yang dihasilkan akan semakin kuat (Maloney, 1977 dalam Sushardi, 2011).



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

Keteguhan rekat internal papan partikel hasil penelitian ini memenuhi standar persyaratan standar Jepang maupun Indonesia karena nilainya  $> 1,5 \text{ kg/cm}^2$  (BSN, 2016; JIS, 2003 dalam Sushardi dan Restu, 2017). dan juga sesuai dengan standart industri papan partikel menurut Kollmann dkk (1975) dan FAO (1958) dalam Sushardi (2015) yaitu sebesar 3–8 dan 2–12  $\text{kg/cm}^2$ . Hasil penelitan keteguhan rekat internal papan partikel limbah industri kayu kelapa lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Santoso dan Pari (2011) dalam Sushardi (2015) sebesar 1,84 – 3,07  $\text{kg/cm}^2$ . Keteguhan rekat internal papan partikel hasil penelitian ini belum memenuhi standar persyaratan standar Jepang maupun Indonesia karena nilainya  $> 1,5 \text{ kg/cm}^2$  (BSN, 2016; JIS, 2003 dalam Sushardi dan Restu, 2017). dan juga belum sesuai dengan standart industri papan partikel menurut Kollmann dkk (1975) dan FAO (1958) dalam Sushardi (2015) yaitu sebesar 3–8 dan 2–12  $\text{kg/cm}^2$ .

## V. KESIMPULAN

1. Hasil penelitian menunjukkan jenis dan jumlah perekat tidak berpengaruh nyata pada parameter modulus patah dan keteguhan rekat internal list profile, sedangkan jenis perekat berpengaruh nyata terhadap kadar air dan jumlah perekat berpengaruh nyata pada kerapatan. Nilai kadar air 14,86 - 20,57 %, kerapatan 0,61- 0,94  $\text{g/cm}^3$ , modulus patah 18,06 - 37,39  $\text{kg/cm}^2$  dan keteguhan rekat internal 6,07- 12,51  $\text{kg/cm}^2$ .
2. Jenis perekat berpengaruh nyata terhadap kadar air sedangkan kerapatan, modulus patah dan keteguhan rekat internal tidak demikian. Jenis perekat *gips* dan semen putih menghasilkan sifat list profile yang lebih baik.

3. Jumlah perekat berpengaruh nyata terhadap kerapatan, sedangkan kadar air, modulus patah dan keteguhan rekat internal tidak demikian. Semakin tinggi jumlah perekat yang digunakan maka sifat list profile yang dihasilkan semakin baik.
4. Limbah serat kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengisi list profile, hasil penelitian list profile semuanya memenuhi Standar Nasional Indonesia dan Standar Jepang kecuali kadar air.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penelitian Instiper menyampaikan terimakasih kepada LPPM Instiper Yogyakarta, CV Kelapa Keling Klaten Jawa Tengah dan PT Palmolite Adhesive Industry Probolinggo Jawa Timur atas bantuan bahan dan alat penelitian, sehingga penelitian dapat berjalan sukses dan lancar sesuai dengan tujuan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Anonim. (2017). *Industri Mebel Optimis Membaik di Tahun 2017*. <https://manufakturindo.com/news/detail/furniture-industry-optimistic-can-be-better-in-2017.html>. 04 January 2017 | Author : Manufakturindo. Diakses pada tanggal 17 Februari 2020.
- \_\_\_\_\_. (2018). *Mengenal Potensi Limbah Kelapa Sawit Indonesia*. <https://kumparan.com/noviyanti-nurmala1519197736585/dari-limbah-menjadi-berkah-mengenal-potensi-limbah-kelapa-sawit-indonesia>. Diakses pada tanggal 17 Januari 2020.
- 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 tanggal 17 Januari 2020.
- Marsoem, Sri Nugroho. 2013. Studi Mutu Kayu jati di Hutan Rakyat Gunung Kidul I. Pengukuran Laju Pertumbuhan. Jurnal Ilmu Kehutanan. Journal of Forest Science. ISSN : 0126-4451. Volume VII No. 2 Juli – September 2014. 65 – 74.
- Marsoem, Sri Nugroho, Vendy Eko Prasetyo, Joko Sulisty, Sudaryono dan Ganis Lukmandaru, 2014. Studi Mutu Kayu Jati di Hutan Rakyat Gunungkidul III. Sifat Fisika Kayu. Jurnal Ilmu Kehutanan Volume 8 No 2 Juli-September 2014. Halaman 76 – 88.
- Marsoem, Sri Nugroho, Joko Sulisty 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. (2012). *Teknologi Perekatan Kayu*. Bagian Penerbitan Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Rofii, Muhammad Navis, Ragil Widyorini, T.A. Prayitno. 2009. Kualitas Perekatan Kayu Jati Dari Hutan Rakyat Akibat Variasi Jenis Perlakuan Panas dan Suhu. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia XII. 374-381.
- \_\_\_\_\_, 2012. *Pengaruh Perlakuan Panas Dengan Metode Kukus (Steam) Terhadap Sifat-Sifat Kayu Nangka Untuk Produk Perekatan Dan Finishing*. Laboratorium

- Penghargaan Dan Papan Majemuk Bagian Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. November 2012.
- 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.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Hubungan Sifat Dasar Kayu dengan Sifat Perakatan dan Emisi Formaldehida*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia Tanggal 30 Agustus – 1 September 2002. ISBN : 979-96348-2-2 : 94 - 101.
- \_\_\_\_\_. (2003). *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