



Perbaikan Sifat Perekatan Kayu Sengon dengan Perlakuan Permukaan

Sushardi^{*)}, Didik Surya Hadi
 Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
 *)email korespondensi: sushardi@instiperjogja.ac.id

ABSTRACT

The usage in the types of wood as the raw material of industry should be appropriate with the basic nature of wood in order to produce the forest's product with good quality. This research was aimed to : 1) learn the relationship between the different parts of wood and the treatment of surface toward glue's nature of sengon wood and find out the factors that were most influenced, 2) Handle the weak of glue's strength because of the influence in a part of gubal and teras wood with the treatment of the surface. The design of this research used the factorial experiment arranged in the design of completely random, with the continuing Turkey test. The factor used in this research consisted of part of the wood (gubal and teras wood) and the treatment of the surface (without treatment, NaOH, ethanol, and alcohol bensen). The observed parameter included the density, the glue's strength, and the damage to wood because of dry and wet air. The result of this research indicated glue's nature was really most influenced by the part of the wood and the treatment of the surface. The average rate in the best nature of glue for sengon wood was produced in the part of teras wood, namely the glue's strength in the dry air, the wood damage in dry air, the strength of wet glue, the damage of wet wood were 42,50 kg/cm², 80,25 %, 23,61 kg/cm², 44,92. The average rate in the best nature of glue for sengon wood was produced in the treatment of alcohol bensen, namely the glue's strength in dry air, the wood damage on dry air, the strength of wet glue, and the damage of wet glue were 43,47 kg/cm², 87,513 %, 24,375 kg/cm², and 48,62 %.

Keywords: *the nature of glue; sengon; treatment of surface*

PENDAHULUAN

Industri hasil hutan seperti panel kayu, *wood working*, pulp dan kertas, kayu gergajian dan mebel dinilai oleh para ahli merupakan salah satu industri yang sampai sekarang masih memiliki daya saing yang kuat di pasar Internasional (Maryudi & Nawir, 2017). Untuk mendukung industri hasil hutan agar tetap memproduksi dibutuhkan bahan baku yang sangat besar untuk mensuplai industri tersebut (Sushardi, 2015; Nur dkk, 2015).

Selama ini industri hasil hutan hanya tertuju pada pemanfaatan jenis-jenis kayu yang berasal dari hutan alam, sementara itu ketersediannya semakin berkurang (Sushardi dkk.,

2021a). Oleh karena itu perlu dikembangkan penelitian pemanfaatan jenis-jenis kayu dari hutan tanaman untuk memenuhi bahan baku industri hasil hutan (Lukmandaru dkk., 2015). Penggunaan jenis-jenis kayu sebagai bahan baku industri harus disesuaikan dengan sifat dasar kayu agar dapat menghasilkan produk hasil hutan dengan kualitas yang baik (Sushardi dkk., 2021a, 2021b). Penelitian faktor-faktor tersebut perlu dilaksanakan dengan ketat untuk menjaga kedudukan Indonesia sebagai negara produsen hasil hutan. Salah satu faktor yang telah diketahui dan dimengerti secara jelas adalah struktur anatomi kayu, berat jenis kayu dan zat ekstraktif serta pengaruhnya terhadap kekuatan rekat kayu yang dapat diramalkannya (Prayitno, 1996; Prayitno & Widyorini, 2016).

Ekstraktif adalah zat dalam kayu yang dapat dihilangkan dengan pelarutan netral, seperti; air panas dan dingin, alkohol-bensena, etanol dan ether (Brown dkk., 1952; Balfas, 1993). Zat-zat yang ada di dalamnya termasuk resin, lilin, lemak, tannin, gula, pati, zat warna yang jumlahnya 3 – 8 % (Prawirohatmodjo, 1997). Peranan ekstraktif dari kelompok asam lemak dan asam-asam resin sangat penting di dalam perekatan kayulapis karena dapat menghambat penetrasi perekat ke dalam kayu (Prayitno, 1996). Adanya ekstraktif di dalam kayu dapat menghambat tahap-tahap pembuatan kayulapis (Hillis, 1962 dalam Jasni dkk., 2016). Ekstraktif kayu dapat mengganggu proses perekatan sehingga bila ekstraktif dikurangi dapat meningkatkan keteguhan rekat kayu yang bersangkutan (Chen, 1970 dalam Prayitno, 1996; Indarto & Ariyanto, 2018).

Berdasarkan hal tersebut di atas penelitian Perbaikan Sifat Perekatan Kayu Sengon dengan Perlakuan Permukaan sangat penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk ; 1) mempelajari hubungan perbedaan bagian kayu dan perlakuan permukaan terhadap sifat perekatan kayu sengon dan mengetahui faktor-faktor yang paling berpengaruh, 2) mengatasi lemahnya kekuatan rekat karena pengaruh bagian kayu gubal dan kayu teras dengan perlakuan permukaan.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) umur 10 tahun diperoleh dari desa Maguwoharjo kabupaten Sleman Yogyakarta. Perekat yang digunakan adalah urea formaldehida tipe UA – 125, dengan pengeras amonium klorida bentuk powder (HU-SPP) diperoleh dari P.T. Palmolite Adhesive Industry di jalan Brantas No. 1 Probolinggo. Sebagai bahan pengembang adalah tepung tapioka, diperoleh dari toko “Mirota Kampus” Jl. Kaliurang Yogyakarta. Pelarut untuk perlakuan permukaan adalah NaOH 1 %, etanol 70% dan alkohol bensen 70 %. Alat-alat yang digunakan untuk penentuan berat jenis, meliputi gergaji, oven pengering, gelas ukur, gelas piala. Alat yang digunakan untuk pembuatan dan pengujian papan blok dan emisi

formaldehida adalah gergaji bundar, mesin ketam perata, pres dingin, gergaji *scroll saw*, *water batch*, mesin uji mekanik, timbangan, kaliper, dan spektrofotometer, dan lain-lain.

Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan dalam lima tahap ; 1) persiapan bahan baku meliputi pembuatan papan blok dan pengkondisian, 2) pengujian berat jenis berdasarkan Karnasudirdja (1995) dalam (Sushardi, 2015), 3) perlakuan permukaan dengan NaOH 1 %, etanol 70% dan alkohol bensen 70 %. 4) pelaburan adonan perekat urea formaldehida dengan pengeras amonium klorida dan pengempaan, 5) Pengkondisian contoh uji, pemotongan dan pengujian sifat perekatan berdasarkan (Prayitno, 1996).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah percobaan faktorial dengan lima ulangan yang diatur dalam Rancangan Acak Lengkap dengan uji Tukey. Faktor pertama yaitu bagian kayu (kayu gubal dan kayu teras), faktor kedua perlakuan permukaan kayu (tanpa perlakuan/kontrol, etanol, NaOH, alkohol-bensen). Parameter yang diamati yaitu : berat jenis, keteguhan rekat (kg/cm^2) dan kerusakan kayu (%) pada kondisi kering udara dan basah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

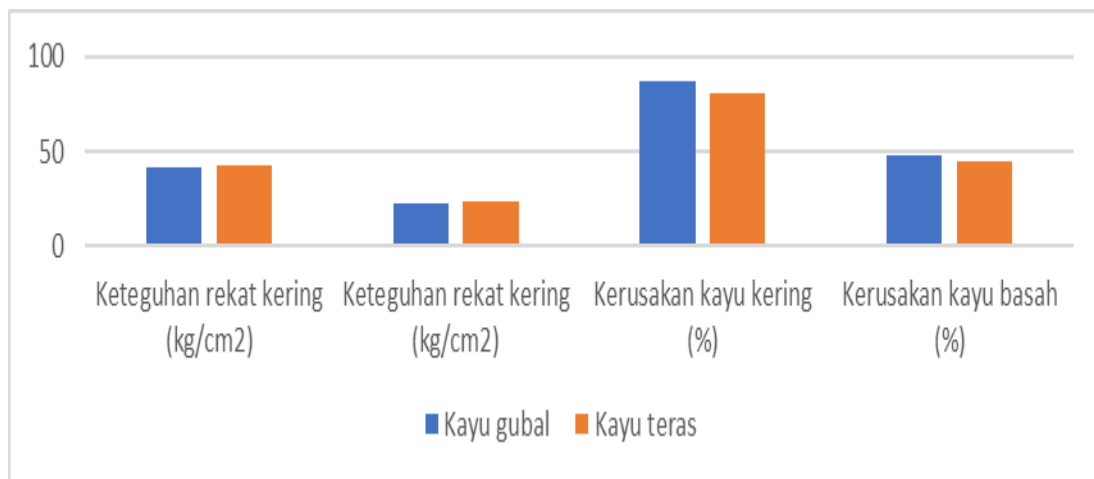
1. Keteguhan Rekat Kering Udara (kg/cm^2)

Nilai rata-rata keteguhan rekat kering udara kayu sengon berkisar antara 40,07 – 44,41 kg/cm^2 . Hasil uji Tukey (Tabel 1) menunjukkan bagian kayu gubal dan teras mempunyai keteguhan rekat kering udara yang berbeda nyata pada kayu sengon. Perlakuan permukaan dengan alkohol bensen dan etanol menghasilkan keteguhan rekat yang berbeda, sedangkan tanpa perlakuan dan etanol tidak demikian. Nilai rata-rata keteguhan rekat kering udara yang dihasilkan kayu sengon bagian gubal 41,39 kg/cm^2 dan bagian teras 42,50 kg/cm^2 . Nilai rata-rata keteguhan rekat kondisi kering udara yang dihasilkan tanpa perlakuan permukaan 40,82 kg/cm^2 , perlakuan NaOH 41,07 kg/cm^2 , perlakuan etanol 42,03 kg/cm^2 dan perlakuan alkohol bensen 43,87 kg/cm^2 . Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa semakin rendah berat jenis kayu, keteguhan rekat yang dihasilkan semakin rendah (Gambar 1). Pada umumnya diterima oleh banyak peneliti bahwa berat jenis kayu yang rendah akan menghasilkan keteguhan rekat yang rendah pula, selanjutnya kayu dengan berat jenis yang tinggi akan menghasilkan keteguhan rekat yang tinggi (Prayitno, 1996; Rofii dkk., 2009). Freeman (1959) mengemukakan bahwa berat jenis mempunyai korelasi yang positif terhadap parameter perekatan kayu yaitu keteguhan rekat kayu. Berat jenis kayu yang semakin tinggi akan menghasilkan keteguhan rekat yang semakin tinggi. Titik berat jenis dimana terjadi perubahan pengaruh adalah 0,80, dimana kayu dengan berat jenis lebih berat dari 0,80 tidak akan memproduksi kekuatan rekat yang lebih besar dari kekuatan rekat dengan berat jenis 0,80.

Tabel 1. Nilai rata-rata sifat perekatan kayu sengon

Faktor Penelitian	Keteguhan Rekat (kg/cm ²)		Kerusakan Kayu (%)	
	Kering	Basah	Kering	Basah
Kayu Gubal	41,39 a	22,98 a	87,06 a	48,34 a
Kayu Teras	42,50 b	23,61 a	80,85 b	44,92 b
Tanpa Perlakuan Permukaan	40,82 c	22,67 b	82,13 c	45,63 c
Etanol	41,07 c	22,80 b	82,26 c	45,66 c
NaOH	42,03 d	23,35 b	83,91 cd	46,61 c
Alkohon Benzen	40,82 c	22,67 b	87,51 d	48,62 d

Keterangan : Angka diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata



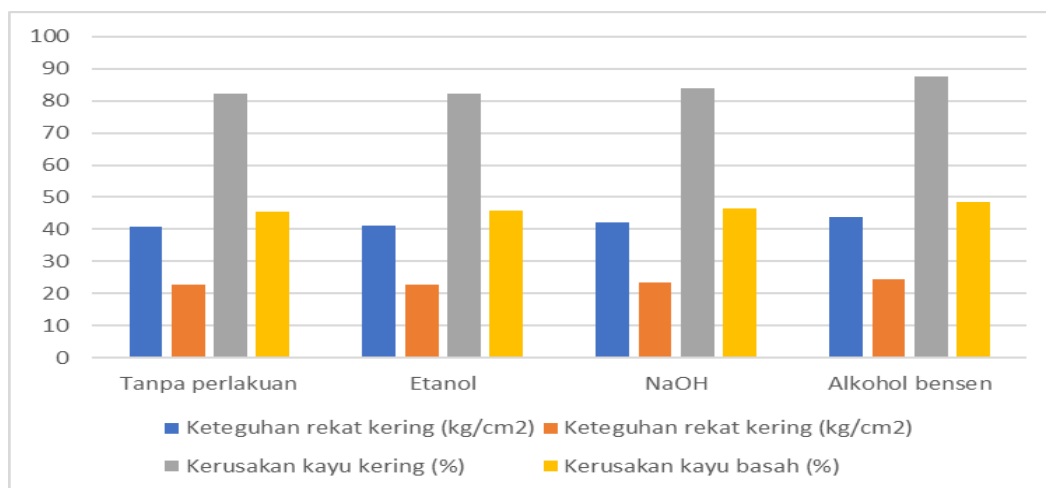
Gambar 1. Hubungan perlakuan permukaan pada bagian kayu terhadap sifat perekatan.

Perlakuan permukaan kayu akan meningkatkan keteguhan rekat kayu. Menurut Prayitno (1996), pengaruh unsur-unsur kimia kayu yang berasosiasi kuat terhadap keteguhan rekat adalah ekstraktif. Ekstraktif akan menghambat penetrasi perekat dalam bahan direkat. Penghilangan bahan-bahan ini dari permukaan dengan perlakuan seperti perendaman, pembasahan permukaan dengan bahan pelarut ekstraktif akan mampu mempertinggi keteguhan rekat (Soemarsono, 1980 dalam Sushardi, 2002). Dengan perlakuan permukaan akan meningkatkan gaya adhesi antara bahan direkat kayu dengan bahan perekat, lebih lanjut akan meningkatkan kualitas perekatan. Perlakuan permukaan dengan NaOH dan etanol secara statistik telah meningkatkan nilai keteguhan rekat kayu tetapi yang lebih tinggi adalah dengan pelarut alkohol bensen (Gambar 2). Perlakuan permukaan dengan alkohol bensen lebih banyak melarutkan ekstraktif polar dan non polar seperti lemak dan resin dimana bahan-bahan tersebut dapat menghambat proses perekatan (Pizzi, 1983 dalam Munda, 1989).

2. Kerusakan Kayu Kering Udara (%)

Nilai rata-rata kerusakan kayu kering udara kayu sengon berkisar antara 80,18 – 93,78 %. Hasil uji Tukey (Tabel 1) menunjukkan kerusakan kayu kering udara kayu sengon dipengaruhi secara sangat nyata baik oleh faktor bagian kayu maupun perlakuan permukaan. Nilai rata-rata kerusakan kayu sengon pada kayu gubal sangat tinggi (lebih dari 50 %), karena

kohesif molekul-molekul perekat lebih besar dari kekuatan kohesif molekul-molekul kayu. Berat jenis bagian kayu gubal lebih rendah dibandingkan kayu teras, yaitu berturut-turut 0,23 dan 0,24 sehingga proporsi volume rongga menjadi lebih tinggi (Sushardi, 2002; Sushardi & Azman, 2020). Persentase volume rongga yang tinggi menyebabkan penambahan luas bidang kontak bahan direkat untuk membentuk akar-akar perekat dan garis perekat secara kontinyu sehingga meningkatkan kekuatan kohesif perekat (Prayitno, 1996). Besarnya pengaruh gaya kohesi antara molekul-molekul perekat pada rantai nomor 3 dan gaya adhesi antara molekul perekat dengan molekul kayu pada rantai nomor 2 dan 4 pada teori 5 lima rantai gaya peretakan (Brown dkk., 1952), menyebabkan akar peretakan (*tendrils*) menjadi rusak pada pengujian keteguhan rekat. Kondisi ini dilihat dari tipe kerusakan kayu yang menampakkan adanya serabut kayu yang terangkat. Menurut Prawirohatmodjo (1997), kayu dengan kerapatan yang tinggi akan menghasilkan kekuatan yang tinggi bila dibandingkan dengan kayu yang mempunyai kerapatan rendah.



Gambar 2. Hubungan perlakuan permukaan terhadap sifat peretakan kayu sengon

Hasil uji Tukey faktor perlakuan permukaan menunjukkan perlakuan permukaan dengan alkohol bensen ternyata menghasilkan kerusakan kayu yang berbeda bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan perlakuan NaOH, sedangkan dengan perlakuan etanol tidak demikian. Nilai rata-rata kerusakan kayu kondisi kering udara yang dihasilkan tanpa perlakuan permukaan 82,13 %, perlakuan NaOH 82,26 %, perlakuan etanol 83,91 % dan perlakuan alkohol bensen 87,51 %. Peningkatan kerusakan kayu pada perlakuan permukaan menunjukkan penetrasi perekat dapat masuk lebih dalam dan membentuk akar perekat. Perlakuan permukaan dengan NaOH dan etanol secara statistik tidak meningkatkan nilai kerusakan kayu, tetapi dengan pelarut alkohol bensen nilai kerusakan kayu lebih besar (Gambar 2). Perlakuan permukaan dengan alkohol bensen lebih banyak melarutkan ekstraktif polar dan non polar seperti lemak dan resin. Penghilangan bahan-bahan ini dari permukaan kayu akan menghilangkan sifat hidrophobic kayu terhadap perekat, sehingga ikatan perekat dengan bahan direkat lebih baik (Sushardi, 2002).

3. Keteguhan Rekat Basah (kg/cm^2)

Nilai rata-rata keteguhan rekat basah kayu sengon berkisar antara 22,23 – 24,47 kg/cm^2 . Nilai rata-rata keteguhan rekat kondisi basah yang dihasilkan kayu sengon pada kayu gubal 22,984 kg/cm^2 dan pada kayu teras 23,613. Keteguhan rekat yang dihasilkan pada kondisi basah lebih rendah bila dibandingkan dengan pada kondisi kering udara (Gambar 1). Hal ini disebabkan pengaruh dari proses pengujian perendaman panas dan dingin. Peningkatan temperatur mengakibatkan terjadinya absorpsi kayu, sehingga kayu menjadi lunak dan ikatan antar serat kayu atau ikatan adhesif perekat dengan kayu menjadi lemah (Prayitno, 1996). Perekat urea formaldehida bersifat interior yang hanya tahan terhadap pengaruh cuaca didalam rumah dan tidak tahan terhadap suhu dan kelembaban yang ekstrim. Perekat urea formaldehida merupakan tipe perekat yang sangat peka terhadap perubahan temperatur dan pengaruh air panas (Rofii dkk., 2009; Skeist, 1977 dalam Prayitno, 1996).

Hasil uji Tukey faktor perlakuan permukaan (Tabel 1) menunjukkan keteguhan rekat kondisi basah yang dihasilkan oleh kayu dengan perlakuan permukaan alkohol bensen lebih tinggi dan berbeda bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan, perlakuan NaOH dan perlakuan etanol. Nilai rata-rata keteguhan rekat basah yang dihasilkan tanpa perlakuan permukaan 22,668 kg/cm^2 , perlakuan NaOH 22,800 kg/cm^2 , perlakuan etanol 23,348 kg/cm^2 dan perlakuan alkohol bensen 24,375 kg/cm^2 (Gambar 2). Dengan perlakuan permukaan akan meningkatkan gaya adhesi antara bahan direkat kayu dengan bahan perekat, lebih lanjut akan meningkatkan kualitas perekatan. Perlakuan permukaan dengan alkohol bensen lebih banyak melarutkan ekstraktif polar dan non polar seperti lemak dan resin dimana bahan-bahan tersebut dapat menghambat proses perekatan (Pizzi, 1983 dalam Sushardi, 2002). Keteguhan rekat kondisi basah mengalami penurunan, disebabkan kayu menjadi lunak dan ikatan antar serat kayu atau ikatan adhesif perekat dengan kayu menjadi lemah akibat dari proses perendaman panas dingin (Prayitno, 1996; Rofii dkk., 2009).

4. Kerusakan Kayu Basah (%)

Nilai rata-rata kerusakan kayu basah kayu sengon berkisar antara 44,547 – 52,100 %. Hasil uji Tukey faktor bagian kayu (Tabel 1) menunjukkan antara bagian kayu menghasilkan kerusakan kayu kondisi basah yang berbeda. Kayu sengon bagian gubal menghasilkan kerusakan kayu kondisi basah yang berbeda dengan bagian teras. Nilai rata-rata kerusakan kayu kondisi basah yang dihasilkan kayu sengon bagian gubal 48,345 % dan kayu teras 44,917 % (Gambar 1). Perlakuan permukaan dengan alkohol bensen ternyata menghasilkan kerusakan kayu yang berbeda bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan permukaan NaOH, etanol dan tanpa perlakuan permukaan menghasilkan kerusakan kayu basah yang tidak berbeda. Nilai rata-rata kerusakan kayu kondisi basah tanpa perlakuan permukaan 45,627 %, perlakuan NaOH 45,663 %, etanol 46,615 % dan alkohol bensen 48,619 %. Kerusakan kayu pada perlakuan permukaan menunjukkan peningkatan yang

sangat nyata, hal tersebut karena penetrasi perekat dapat masuk lebih dalam dan membentuk akar perekat (Gambar 2). Nilai rata-rata kerusakan kayu kondisi basah mengalami penurunan dibandingkan dengan kerusakan kayu kering udara. Hal ini disebabkan kayu menjadi lunak dan ikatan antar serat kayu atau ikatan adhesif perekat dengan kayu menjadi lemah akibat dari proses perendaman panas dingin (Prayitno, 1996).

KESIMPULAN

1. Sifat perekatan dipengaruhi secara sangat nyata oleh bagian kayu dan perlakuan permukaan.
2. Nilai rata-rata sifat perekatan kayu sengon terbaik dihasilkan pada bagian kayu teras, yaitu keteguhan rekat kering udara 42,50 kg/cm², kerusakan kayu kering udara 80,85 %, keteguhan rekat basah 23,61 kg/cm² dan kerusakan kayu basah 44,92 %
3. Nilai rata-rata sifat perekatan kayu sengon terbaik dihasilkan pada perlakuan alkohol bensen, yaitu keteguhan rekat kering udara 43,87 kg/cm², kerusakan kayu kering udara 87,51 %, keteguhan rekat basah 24,37 kg/cm² dan kerusakan kayu basah 48,62 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Balfas, J. (1993). Pengaruh Ekstraksi Dan Pengeringan Terhadap Derajat Pembahasan Permukaan Dan Keteguhan Rekatan Kayu (the Effect of Extraction and Oven-drying on Wood Surface Wettability and Bond Strength). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 11(6), 222–227.
- Brown, H. P., Panshin, A. J., & Forsaith, C. (1952). *Text Book of Wood Technology: Vol. III*. Mc. Graw Hill Book Company.
- Freeman, H. G. (1959). Relationship between Physical and Chemical Properties of Wood and Adhesion. *Forest Production Journal*, 9(12), 451–458.
- Indarto, I., & Ariyanto, A. F. (2018). *STUDI PUSTAKA FINISHING RAMAH LINGKUNGAN PEKERJAAN INTERIOR* [Monograph, ISI Surakarta]. <http://repository.isi-ska.ac.id/3389/>
- Jasni, J., Pari, G., & Satiti, E. R. (2016). KOMPOSISI KIMIA DAN KEAWETAN ALAMI 20 JENIS KAYU INDONESIA DENGAN PENGUJIAN DI BAWAH NAUNGAN. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 34(4), Article 4. <https://doi.org/10.20886/jphh.2016.34.4.323-333>
- Lukmandaru, G., Fatimah, S., & Fernandes, A. (2015). Sifat Kimia dan Warna Kayu Keruing, Mersawa dan Kapur. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.20886/jped.2015.1.2.69-80>
- Maryudi, A., & Nawir, A. A. (2017). *Hutan Rakyat di Simpang Jalan*. UGM PRESS.
- Munda, A. (1989). *Pengaruh Penambahan Penangkapan Pada Perakat Urea Formaldehida Terhadap Emisi Formaldehida dan Keteguhan Rekat Kayu Lapis Meranti Merah (Shorea spp)*. IPB.
- Prawirohatmodjo, S. (1997). *Struktur dan Sifat Kayu* [Bahan Kuliah S2 Program Studi Ilmu Kehutanan].
- Prayitno, T. A. (1996). *Perekatan Kayu*. Fakultas Kehutanan UGM.
- Prayitno, T. A., & Widyorini, R. (2016). The adhesion properties of wood preserved with natural preservatives – Wood Research. *Wood Research*, 61(2), 197–204.

- Rofii, M. N., Widyorini, R., & Prayitno, T. A. (2009). Kualitas Perekatan Kayu Jati dari Hutan Rakyat Akibat Variasi Jenis Perlakuan Panas dan Suhu. *Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII*.
- Sushardi, S. (2002). Struktur Anatomi Kayu Bakau (*Rhizophora mucronata* LAMK) dan Kemungkinan Penggunaannya. *Buletin Mangrove Kehutanan Instiper*, 1(13–23).
- Sushardi, S. (2015). Pemanfaatan Limbah Plastik dan Serbuk Gergaji Sengon Untuk Pembuatan Papan Komposit. . . *Prosiding Seminar Nasional The 2nd University Research Colloquium tanggal 29 Agustus 2015*.
- Sushardi, S., & Azman, M. N. A. (2020). Utilization of Wood Industry Waste as Raw Material for Cement Boards Production. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(4), 1897–1902.
- Sushardi, S., Prayitno, T. A., Suranto, Y., & Lukmandaru, G. (2021a). DISTRIBUTION OF CERTIFIED WOOD TEAK WOOD MACHINING PROPERTIES AS EXPORT FURNITURE MATERIALS: Sebaran Sifat Pemesinan Kayu Jati Hutan Rakyat Bersertifikasi Sebagai Bahan Mebel Ekspor. *HUTAN TROPIKA*, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.36873/jht.v16i1.2963>
- Sushardi, S., Prayitno, T. A., Suranto, Y., & Lukmandaru, G. (2021b). Suitability of Teak Log Quality from Gunung Kidul and Bantul Yogyakarta Community Forest for Export Meubel Purpose. *Journal of Sylva Indonesiana*, 4(02), 78–86. <https://doi.org/10.32734/jsi.v4i02.6347>