



Analisis Sifat Kimia Kayu Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Mig.) Dari Hutan Alam Dan Hutan Tanaman Di PT. Dwima Jaya Utama

(*Chemical Properties Analysis of Meranti Tembaga Wood (Shorea leprosula Mig.) from Natural Forests and Plantation Forests at PT. Dwima Jaya Utama*)

Herwin Joni¹, Mahdi Santoso¹, Wahyudi¹, Sosilawaty¹, Yusintha Tanduh¹, Antonius Triyadi¹, Hendra Toni¹, Eva Oktoberyani Christy¹, Yosefin Ari Silvianingsih¹

¹ Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

* Corresponding Author: mahdisantoso@gmail.com

Article History

Received : May 02, 2025

Revised : May 25, 2025

Approved : June 07, 2025

Keywords:

Shorea leprosula, chemical properties, intensive silviculture, natural forest, plantation forest, sustainable forestry

© 2025 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 02 Mei 2025

Direvisi : 25 Mei 2025

Disetujui : 07 Juni 2025

Kata Kunci:

Shorea leprosula, sifat kimia, silvikultur intensif, hutan alam, hutan tanaman, kehutanan berkelanjutan

© 2025 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

This study analyzes the chemical properties of Meranti Tembaga wood (*Shorea leprosula* Mig.) from natural forests and intensively managed plantation forests (Silin) at PT. Dwima Jaya Utama. Samples were taken from trees with diameters of 28 cm, 36 cm, 43 cm, and 51 cm to compare extractive content (cold water, hot water, ethanol-toluene), holocellulose, α -cellulose, lignin, and ash levels. Results showed that Silin-grown wood had higher extractive content in cold and hot water but lower lignin and ash levels compared to natural forest wood. α -Cellulose content was consistently high across all diameters, meeting industrial standards. The findings suggest that Silin techniques can produce quality wood with shorter harvest cycles, though chemical properties vary by diameter and origin. This research provides valuable insights for sustainable forest management and industrial applications of *Shorea leprosula*.

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis sifat kimia kayu Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Mig.) dari hutan alam dan hutan tanaman intensif (Silin) di PT. Dwima Jaya Utama. Sampel diambil dari pohon dengan diameter 28 cm, 36 cm, 43 cm, dan 51 cm untuk membandingkan kadar ekstraktif (air dingin, air panas, etanol-toluena), holoselulosa, α -selulosa, lignin, serta kadar abu. Hasil menunjukkan bahwa kayu dari hutan Silin memiliki kadar ekstraktif lebih tinggi dalam air dingin dan panas, tetapi kadar lignin dan abu lebih rendah dibandingkan kayu hutan alam. Kandungan α -selulosa secara konsisten tinggi pada semua diameter, memenuhi standar industri. Temuan ini menunjukkan bahwa teknik Silin dapat menghasilkan kayu berkualitas dengan siklus tebang lebih pendek, meskipun sifat kimianya bervariasi berdasarkan diameter dan asal kayu. Penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi pengelolaan hutan berkelanjutan dan aplikasi industri *Shorea leprosula*.

1. Pendahuluan

Tingkat pemakaian kayu di Indonesia cukup tinggi. Pada 2019, kebutuhan bahan baku kayu untuk industri mencapai 50 juta m³/tahun (BPS, 2019). Hutan alam produksi diandalkan untuk memenuhi kebutuhan ini melalui pengelolaan dengan sistem PBPH dan silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI). Namun, selama lebih dari 30 tahun, sistem ini tidak mampu menjamin

kesinambungan produksi. Sejak 2001, produksi kayu bulat nasional turun dari 26 juta m³/tahun menjadi 6-7 juta m³/tahun, dengan produktivitas hutan menurun drastis (KLHK, 2020). Untuk mengatasi masalah ini, berbagai perbaikan dilakukan, termasuk penerapan Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur (1998) dan uji coba TPTI Intensif (2005) yang berkembang menjadi Teknik Silvikultur Intensif (Silin) pada 2018. Teknik Silin menggunakan pola jalur dan

rumpang, serta menekankan rekayasa lingkungan, bibit unggul, dan pengelolaan OPT. Jenis yang direkomendasikan antara lain *Shorea leprosula* dan *S. parvifolio*. Teknik Silin mampu meningkatkan produksi kayu bulat hingga 400 m³/ha (Soekotjo, 2009), jauh lebih tinggi dibandingkan TPTI yang hanya 20-45 m³/ha (Wahyudi, 2011). Sejak 1973, pohon berdiameter >50 cm dipanen, namun sejak 2021, batas diameter diturunkan menjadi 40 cm dengan siklus tebang 30 tahun. Dengan Silin, siklus tebang bisa bervariasi dari 10 hingga 30 tahun (Permen LHK no. P.8/2021, Perdirjen BPK. No. P.9/2009). Kementerian LHK berupaya meningkatkan produktivitas hutan melalui teknik Silin, yang memungkinkan panen meranti berdiameter mulai 20 cm. Penelitian ini akan menguji kualitas kayu meranti yang dihasilkan dari teknik Silin dengan diameter 28 cm, 36 cm, 43 cm dan 51 cm.

Hutan alam produksi sebagai salah satu potensi sumber daya alam yang dapat diperbaharui telah menjadi andalan untuk pemenuhan kebutuhan bahan baku kayu tersebut. Melalui pengelolaan hutan alam produksi dengan pola Hak Pengusahaan Hutan (HPH) dan sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) selama lebih dari 25 tahun, ternyata tidak mampu menjamin kesinambungan produksi untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri perkayuan dan masyarakat di dalam negeri. Untuk menanggulangi kendala TPTI diatas, akhir-akhir ini beberapa pengusaha hutan menerapkan sistem TPTI intensif di areal HPH untuk meningkatkan hasil panen kayu. Sistem TPTI intensif ini mampu menghasilkan kayu Meranti sampai 400 meter kubik per hektar, sementara produksi hutan alam hanya 40 meter kubik. Umur panen Meranti yang ditanam dengan sistem TPTI intensif membutuhkan waktu 20-25 tahun, sedangkan meranti dari hutan alam baru masak tebang pada usia paling sedikit 35 tahun. Sistem yang dikembangkan ini juga dapat mengubah status sistem pengelolaan hutan dari HPH menjadi Hutan Tanaman Industri (HTI).

Program pembangunan HTI menjadi program strategis yang mendapat prioritas utama untuk mengatasi kekurangan bahan baku industri perkayuan di dalam negeri, sehingga ketergantungan atas kayu hutan alam dapat dikurangi. Luas pembangunan HTI definitif di Indonesia adalah seluas 2,7 juta hektar. Dari luasan tersebut, yang terealisasi hanya 34,5 persen atau 1,2 juta hektar. Program HTI dan TPTI intensif, umumnya menanam jenis-jenis pohon yang cepat tumbuh (*fast growing species*). Disamping penggunaan jenis *fast growing species*, program HTI dan TPTI intensif juga sangat banyak mendapat perlakuan yang bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan. Keadaan ini dapat dimengerti, karena pengusaha ingin dalam waktu yang singkat modalnya dapat kembali. Tapi dari segi produksi dengan pola HTI dan TPTI intensif, kayu yang dihasilkan umumnya mempunyai daur tebang yang pendek. Dengan kondisi seperti itu timbul permasalahan disini, karena batang pohon dengan daur yang pendek mempunyai sifat-sifat dasar yang berbeda dengan kayu yang tumbuh secara alami, misalnya dalam hal persentase kayu juvenil (diketahui kualitas kayu juvenil kurang baik dibandingkan dengan kayu dewasa). Perlakuan yang umum dipakai untuk percepatan pertumbuhan tersebut antara lain adalah pengurangan persaingan akan cahaya, pengendalian tanaman bawah, penjarangan, pengaturan jarak tanam, pemupukan, irigasi dan pemilihan genetik bibit tanaman. Perlakuan untuk mempengaruhi kecepatan pertumbuhan tersebut, secara langsung akan mempengaruhi kualitas kayu yang dihasilkan. Kualitas kayu sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat dari kayu tersebut, sedangkan sifat-sifat utama kayu sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuhnya. Perlakuan untuk mengubah laju pertumbuhan suatu pohon penghasil kayu akan dapat pula mengubah sifat-sifat kayu yang dibentuknya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh perlakuan silvikultur intensif (SILIN) yang diberlakukan pada hutan tanaman kayu Meranti Tembaga di PT. Dwima Jaya Utama

dibandingkan dengan kayu Meranti Tembaga dari hutan alam pada diameter yang 28 cm, 36 cm, 43 cm, dan 51 cm terhadap sifat kimianya

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa kegiatan dari bulan Mei 2024 sampai dengan Oktober 2024. Pemotongan pohon meranti merah menjadi contoh uji dilakukan pada Industri Aldi Mandomai Mebel yang berlokasi di Centra Industri Kota Palangka Raya, Jl. Tilung 21 Gudang Nomor 1, Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Pengujian sifat kimia dilakukan pada Laboratorium Sifat Dasar Kayu Departemen Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta..

2.2. Obyek, Alat dan Bahan Penelitian

Obyek penelitian berasal dari PT Dwimajaya Utama di Desa Manggu Kecamatan Sanaman Mantikei Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah. Secara geografis terletak pada koordinat 00°50'16" LS - 01°08'55" LS dan 112°39'11" BT - 113°35'00" BT.

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain mesin gerinda (grinder), saringan ukuran 100 mesh, Oven memmert tipe UNB 200, UNB 400, UN 75 DAN UN 110, dan timbangan elektrik analitik Ohaus PAJ2003.

Bahan-bahan yang dipakai pada penelitian ini antara lain etanol, toluena akuades, asam sulfat (H_2SO_4) 72 %, asam asetat glasial, NaOH, $NaClO_2$, Asam asetat 1%, dan aseton.

2.3. Prosedur Penelitian

Pohon meranti tembaga yang diambil berdiameter 28 cm, 36 cm, 43 cm, dan 51 cm dipotong bagian pangkalnya sepanjang 120 cm selanjutnya dilakukan proses grinder untuk mencapai ke ukuran serbuk yang diinginkan (lolos 100 mesh). Analisis sifat kimia yang dilakukan meliputi kadar air serbuk (ASTM D 2016-74, 1985), ekstraktif larut etanol-toluena (ASTM D 1105-96, 1985), ekstraktif larut

dalam air panas (ASTM D 1110-56, 1985), ekstraktif larut dalam air dingin (ASTM D1110-56, 1985), lignin (ASTM D 110-84, 1985), holoselulosa (ASTM D 1104-56, 1985), α -selulosa (ASTM D 1103-60, 1985) dan zat abu (ASTM D 1103-60, 1985).

2.4. Analisa Data

Rancangan penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini ialah rancangan acak lengkap (RAL) dengan percobaan faktorial model tetap yaitu faktor asal pohon (Hutan Alam dan Hutan Tanaman/ Silin) dan faktor diameter pohon (28 cm, 36 cm, 43 cm, dan 51 cm).

Analisis keragaman (ANOVA) dilakukan dengan terlebih dahulu dilakukan melakukan uji normalitas data (*shapiro-wilk*) dan uji homogenitas data (*levene-test*). Jika hasil analisis keragaman pada faktor diameter menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata dan atau nyata maka dilakukan uji lanjut (*tukey-test*).

3. Hasil Penelitian

3.1. Kadar Ekstraktif Larut Air Dingin

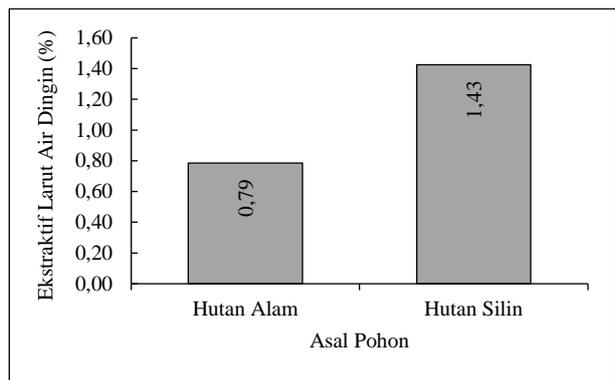
Kadar ekstraktif larut air dingin kayu meranti Tembaga menunjukkan adanya keseragaman dari diameter yang kecil hingga besar akan tetapi ditemukan adanya pengaruh asal kayu (hutan alam dan hutan tanaman).

Tabel 1. Rata-rata Kadar Ekstraktif Larut Air Dingin Kayu Meranti Tembaga

Faktor	Asal Pohon		Rata-Rata
	Hutan Alam	Hutan Silin	
Diameter	28 cm	0,32	1,26
	36 cm	0,13	1,23
	43 cm	0,84	1,45
	51 cm	1,85	1,76
Rata-Rata	0,79	1,43	1,11

Perbedaan kandungan ekstraktif larut air dingin pada kayu meranti tembaga dari hutan alam dan hutan silin disajikan pada **Gambar 1**. Kadar ekstraktif larut air dingin pada kayu alam berkisar 0,32 – 1,84%, dengan nilai rerata total 0,79%, sedangkan pada kayu silin berkisar 1,23 – 1,76% dengan nilai rerata total 1,43%. Nilai kadar ekstraktif larut air dingin dalam

penelitian ini pada kayu silin lebih tinggi dari kayu alam. Penelitian sebelumnya nilai kadar ekstraktif larut air dingin sebesar 1,37 - 6,91% dari jenis kayu *Shorea retusa* dan *Shorea macroptera* yang diperoleh dari PT. Hutan Sanggam Labanan Lestari, Berau, Kalimantan Timur, serta *Shorea macrophylla* yang diperoleh dari PT. Sari Bumi Kusuma, Seruyan, Kalimantan Tengah (Yunanta et al., 2014a).



Gambar 1. Pengaruh Asal Pohon Terhadap Kandungan Zat Ekstraktif Larut Air Dingin Kayu Meranti Tembaga

3.2. Kadar Ekstraktif Larut Air Panas

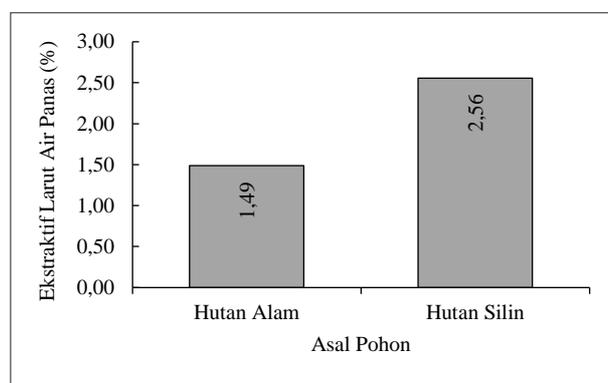
Nilai kadar ekstraktif larut air panas menunjukkan bahwa kayu meranti tembaga dari hutan silin memiliki kandungan ekstraktif yang lebih tinggi dibandingkan dengan kayu dari hutan alam sedangkan diameter pohon tidak berpengaruh nyata.

Tabel 2. Rata-rata Kadar Ekstraktif Larut Air Panas Kayu Meranti Tembaga

Faktor	Asal Pohon		Rata-Rata
	Hutan Alam	Hutan Silin	
Diameter	28 cm	0,94	2,63
	36 cm	1,25	2,51
	43 cm	1,19	2,81
	51 cm	2,56	2,28
Rata-Rata	1,49	2,56	2,02

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rerata kadar ekstraktif larut air panas pada kayu alam 1,49% dan pada kayu silin 2,56%. Perbandingan ini menunjukkan bahwa nilai kadar ekstraktif larut air panas pada kayu Silin secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan kayu alam. Hasil penelitian ini memiliki persentase lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Yunanta et

al (2014a) dimana nilai kadar ekstraktif larut air panas sebesar 1,55 – 8,14% dan penelitian oleh Lukmandaru et al., (2015) sebesar 2,14 – 6,49 % kayu gubal dan 1,14 – 5,77 % kayu teras dari jenis keruing (*Dipterocarpus humeratus*), mersawa (*Anisoptera laevis*) dan kapur (*Dryobalanops keithii*) diperoleh dari hutan Muara Wahau, Kalimantan Timur. Faktor-faktor yang memengaruhi kandungan zat ekstraktif dalam kayu meliputi usia, lokasi pertumbuhan, sifat genetik, posisi dalam pohon, jenis pelarut yang digunakan, dan kecepatan pertumbuhan (Yunianti et al., 2019)



Gambar 2. Pengaruh Asal Pohon Terhadap Kandungan Zat Ekstraktif Larut Air Panas Kayu Meranti Tembaga

3.3. Kadar Ekstraktif Larut Etanol-Toluena

Nilai rerata kadar ekstraktif etanol-toluena pada kayu alam berkisar 3,73 – 4,53%, dengan nilai rerata total 4,01%. Sedangkan pada kayu silin berkisar 3,30 – 4,01% dengan nilai rerata total 3,79%.

Tabel 3. Rata-rata Kadar Ekstraktif Larut Etanol-Toluena Kayu Meranti Tembaga

Faktor	Asal Pohon		Rata-Rata
	Hutan Alam	Hutan Silin	
Diameter	28 cm	3,73	3,94
	36 cm	3,85	3,91
	43 cm	4,53	4,01
	51 cm	3,91	3,30
Rata-Rata	4,01	3,79	3,90

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh asal pohon dan diameter pohon terhadap kadar larut Etanol-Toluena, walaupun demikian terlihat adanya kecenderungan bahwa kadar ekstraktif etanol-toluena pada kayu silin lebih tinggi daripada

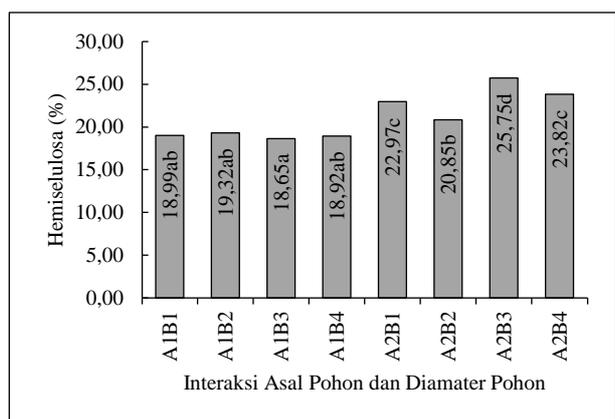
pada kayu alam. Yunanta et al., 2014a melaporkan bahwa kadar ekstraktif etanol-toluena jenis kayu meranti merah berkisar antara 1,47 – 16,09%.

3.4. Kadar Hemiselulosa

Nilai rerata hemiselulosa pada kayu alam berkisar 18,65 – 19,32%, dengan nilai rerata total 18,97%. Sedangkan pada kayu silin berkisar 20,85 – 25,75% dengan nilai rerata total 23,35%. Hasil penelitian ini memiliki presentase lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian Prabawa (2017) dimana nilai rata-rata kandungan hemiselulosa jenis Ekaliptus berumur sekitar empat tahun 26,86%. Hemiselulosa sering disebut sebagai heteropolisakarida karena merupakan campuran berbagai jenis gula, memiliki kandungan dalam kayu berkisar antara 20-30% (Yunianti et al., 2019).

Tabel 4. Rata-rata Kadar Hemiselulosa Kayu Meranti Tembaga

Faktor	Asal Pohon		Rata-Rata
	Hutan Alam	Hutan Silin	
Diameter	28 cm	18,99	20,98
	36 cm	19,32	20,09
	43 cm	18,65	22,20
	51 cm	18,92	21,37
Rata-Rata	18,97	23,35	21,16



Gambar 3. Pengaruh Interaksi Asal Pohon dan Diameter Pohon Terhadap Kandungan Hemiselulosa Kayu Meranti Tembaga

Berdasarkan hasil analisis keragaman diketahui bahwa terdapat interaksi antara asal pohon dan diameter pohon dengan pengaruh sangat nyata. **Gambar 3** merupakan hasil uji lanjut tukey dan menunjukkan bahwa

kandungan hemiselulosa paling tinggi ditemukan pada kayu meranti tembaga yang berasal dari hutan silin dengan diameter 43 cm.

3.5. Kandungan α -Selulosa

Selulosa adalah polisakarida yang terbentuk dari pengulangan unit D-glukosa yang memiliki tiga gugus hidroksil yang dapat mengalami substitusi. Selulosa tidak larut dalam air, memiliki tingkat kristalinitas yang tinggi, dan memiliki berat molekul yang besar, terdiri dari ribuan unit D-glukosa dalam satu molekulnya (Yunianti et al., 2019). Hasil penelitian pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa pada kayu Meranti Tembaga diketahui nilai rerata α -selulosa pada kayu alam berkisar 45,33 – 48,86%, dengan nilai rerata total 47,49%. Sedangkan pada kayu silin berkisar 45,70 – 47,15% dengan nilai rerata total 46,54%. Nilai α -selulosa pada kayu silin lebih tinggi dari kayu alam.

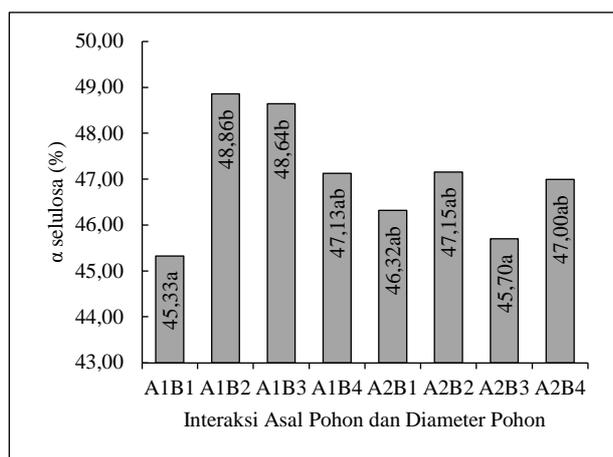
Tabel 5. Rata-rata Kadar α -Selulosa Kayu Meranti Tembaga

Faktor	Asal Pohon		Rata-Rata
	Hutan Silin	Hutan Tanaman	
Diameter	28 cm	45,33	45,82
	36 cm	48,86	48,00
	43 cm	48,64	47,17
	51 cm	47,13	47,06
Rata-Rata	47,49	46,54	47,02

Hasil penelitian ini memiliki presentase lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penelitian Umidayat et al., (2019) dimana nilai rata-rata kandungan α -selulosa pada kayu meranti kuning (*Shorea macrobalanos*) 40,33%. Kemudian pada penelitian Lukmandara et al., (2015) nilai rata-rata kandungan α -selulosa pada kayu keruing, mersawa, dan kapur berkisar 45,83-49,62 % di gubal dan 44,23-52,32 % di teras. Nilai kandungan α -selulosa dalam penelitian ini berada dalam kisaran standar yang sesuai, yaitu antara 45% - 50% (Yunianti et al., 2019).

Berdasarkan hasil analisis keragaman Keragaman Kandungan α -Selulosa diketahui bahwa diketahui bahwa faktor interaksi antara asal pohon dan diameter pohon berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut tukey terhadap faktor

interaksi pada kandungan α -selulosa disajikan pada ada **Gambar 4** dan menunjukkan bahwa kandungan α -selulosa paling tinggi ditemukan pada kayu meranti tembaga yang berasal dari hutan alam dengan diameter 36 cm dan 43 cm. Sedangkan nilai paling rendah ditemukan pada kayu dari hutan alam dengan diameter 28 cm.



Gambar 4. Pengaruh Interaksi Asal Pohon dan Diameter Pohon Terhadap Kandungan α -Selulosa Kayu Meranti Tembaga

3.6. Kandungan Lignin

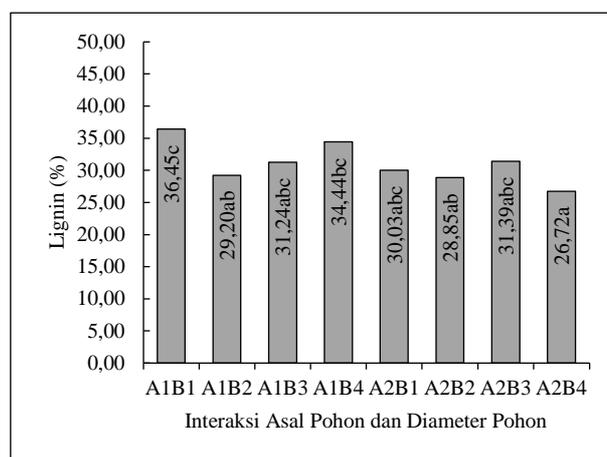
Lignin merupakan polimer kompleks dengan berat molekul besar yang terdiri dari unit-unit fenilpropana. Sifatnya yang stabil, sulit diubah, dan memiliki variasi bentuk yang beragam menyebabkan susunannya dalam kayu menjadi tidak terduga (Yunianti et al., 2019). Hasil penelitian pada Tabel 4.11 menunjukkan bahwa pada kayu Meranti Tembaga diketahui nilai rerata lignin pada kayu hutan alam berkisar 29,20 – 36,45%, dengan nilai rerata total 32,83%. Sedangkan pada kayu hutan silin berkisar 26,72 – 31,393% dengan nilai rerata total 29,25%. Nilai lignin pada kayu alam lebih tinggi dari kayu silin.

Tabel 6. Rata-rata Kadar Lignin Kayu Meranti Tembaga

Faktor	Asal Pohon		Rata-Rata	
	Hutan Alam	Hutan Silin		
Diameter	28 cm	36,45	30,03	33,24
	36 cm	29,20	28,85	29,02
	43 cm	31,24	31,39	31,31
	51 cm	34,44	26,72	30,58
Rata-Rata	32,83	29,25	31,04	

Hasil penelitian ini memiliki presentase lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian Umidaya et al., (2019) nilai rata-rata kandungan lignin pada kayu meranti kuning (*Shorea macrobalanos*) 38,18%. Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia, kandungan lignin kayu dapat dibagi menjadi tiga kelompok: tinggi (33%), sedang (18-33%), dan rendah (18%) (Pari, 1996). Hal ini menunjukkan bahwa dalam penelitian ini kadar lignin masuk dalam klasifikasi sedang.

Hasil analisis keragaman terhadap kandungan lignin kayu meranti tembaga diketahui bahwa faktor interaksi antara asal pohon dan diameter pohon berpengaruh sangat nyata.



Gambar 5. Pengaruh Interaksi Asal Pohon dan Diameter Pohon Terhadap Kandungan Lignin Kayu Meranti Tembaga

Hasil uji lanjut tukey terhadap kandungan lignin pada **Gambar 5** menunjukkan bahwa kandungan lignin tertinggi ditemukan pada kayu dari hutan alam dengan diameter 28 cm dan paling rendah ditemukan pada kayu dari hutan silin diameter 51 cm. Fengel & Wagener (1984) menyatakan bahwa lignin merupakan komponen kimia dan karakteristik morfologi dari jaringan tumbuhan tinggi, terdapat dalam jaringan vaskuler yang khusus untuk pengangkutan cairan dan memberikan kekuatan mekanik sedemikian rupa sehingga tumbuhan yang besar seperti pohon memiliki kekuatan kokoh.

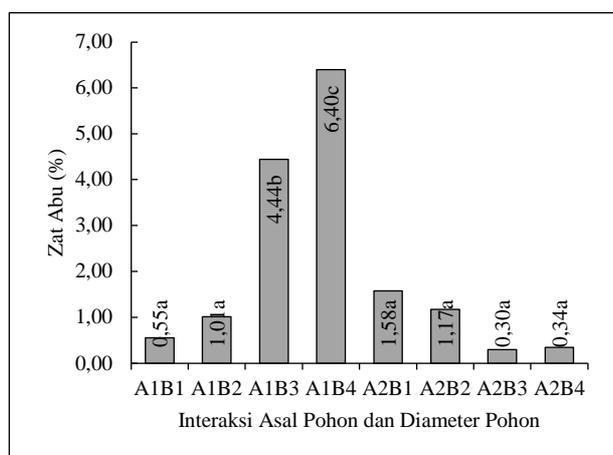
3.7. Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu dari proses pembakaran yang tidak memiliki nilai kalor dan tidak mengandung karbon. Faktor yang memengaruhi nilai kadar abu adalah jenis kayu yang dianalisis (Fatriani et al., 2018). Berdasarkan Tabel 43 diketahui bahwa nilai rerata kadar abu pada kayu alam berkisar 0,555 – 6,395%, dengan nilai rerata total 3,475%. Sedangkan pada kayu silin berkisar 0,295 – 1,576% dengan nilai rerata total 0,9355%. Nilai kadar abu pada kayu alam lebih tinggi dari kayu silin.

Tabel 7. Rata-rata Kadar Zat Abu Kayu Meranti Tembaga

Faktor	Asal Pohon		Rata-Rata
	Hutan Alam	Hutan Silin	
Diameter	28 cm	0,55	1,07
	36 cm	1,01	1,09
	43 cm	4,44	2,37
	51 cm	6,40	3,37
Rata-Rata	3,10	0,85	1,97

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar abu pada kayu silin memiliki presentase lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Lukmandara et al., (2015) nilai rata-rata kandungan kadar abu pada kayu mersawa mempunyai kadar abu di gubal 3,64% dan teras 4,73 %. Nilai rata rata kadar abu dalam penelitian ini memenuhi standar SNI karena tidak melebihi standarnya yaitu maksimal 8 % (Standar Nasional Indonesia (SNI), 2000).



Gambar 6. Pengaruh Interaksi Asal Pohon dan Diameter Pohon Terhadap Kadar Zat Abu Kayu Meranti Tembaga

Hasil analisis keragaman terhadap kadar zat abu kayu meranti tembaga diketahui bahwa faktor interaksi antara asal pohon dan diameter pohon berpengaruh sangat nyata. Hasil uji lanjut tukey pada kadar zat abu (**Gambar 6**) menunjukkan bahwa pada diameter pohon 28 cm dan 36 cm tidak berbeda nyata. Kemudian pada diameter 36 cm dan 43 cm berbeda nyata, selanjutnya pada diameter 43 cm dan 51 cm tidak berbeda nyata. Kadar abu berhubungan dengan bahan anorganik yang terkandung dalam kayu (Mandre, 2006) dan dipengaruhi oleh kondisi tanah karena tanaman diduga dapat menyerap bahan anorganik dari tanah tempat tumbuh tanaman tersebut (Efiyanti et al., 2020). Semakin tinggi diameter kayu maka semakin tinggi kadar abunya. Nilai kadar abu dipengaruhi oleh jenis serbuk gergajian. Semakin tinggi kadar silika suatu biomassa, maka abu yang dihasilkan dari proses pembakaran akan semakin tinggi. kandungan abu yang tinggi akan menyebabkan panas yang dihasilkan akan menurun karena adanya penumpukan abu pada waktu pembakaran

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

1. Kayu Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Mig.) dari hutan tanaman intensif (Silin) menunjukkan kadar ekstraktif larut air dingin dan panas yang lebih tinggi dibandingkan kayu dari hutan alam, tetapi memiliki kadar lignin dan abu yang lebih rendah. Kandungan α -selulosa pada kedua sumber kayu secara konsisten tinggi dan memenuhi standar industri.
2. Sifat kimia kayu bervariasi berdasarkan diameter pohon. Kayu berdiameter 43 cm dari hutan Silin memiliki kandungan hemiselulosa tertinggi, sedangkan kayu berdiameter 36 cm dan 43 cm dari hutan alam menunjukkan kadar α -selulosa paling tinggi. Kadar lignin tertinggi ditemukan pada kayu hutan alam berdiameter 28 cm.
3. Kayu Meranti Tembaga dari hutan alam dengan diameter ≥ 50 cm layak digunakan untuk industri pengolahan kayu karena memiliki kadar ekstraktif rendah, α -selulosa

tinggi, serta kadar lignin dan abu yang sesuai. Sementara itu, kayu dari hutan Silin dengan diameter lebih kecil (28–43 cm) juga menunjukkan kualitas yang memadai untuk aplikasi industri.

4. Teknik Silin mampu menghasilkan kayu berkualitas dengan siklus tebang lebih pendek (10–30 tahun), meskipun sifat kimianya berbeda dengan kayu dari hutan alam. Hal ini mendukung upaya peningkatan produktivitas hutan secara berkelanjutan.

4.2. Saran

Perlu penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan teknik Silin guna meminimalkan perbedaan sifat kimia dengan kayu alam, serta evaluasi dampak lingkungan dari praktik silvikultur intensif.

Daftar Pustaka

- American Society For Testing Materials. (1957). *Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber*. 149–149.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Produksi Kayu Hutan*.
- Basar, S. (1984). *Pengantar Perakayuan*. Yayasan Kanisius, Anggota IKAPI Semarang.
- Bowyer, J. L., Shmulsky, R., & Haygreen, J. G. (2003). *Forest Products and Wood Science: An Introduction* Jim. *Australian Forestry*, 70(3), 209–212. <https://doi.org/10.1177/003072708301200424>
- Departemen Pertanian. (1976). *Vademecum Kehutanan Indonesia*.
- Dwianto, W., & Marsoem, S. N. (2008). Tinjauan Hasil-hasil Penelitian Faktor-faktor Alam yang Mempengaruhi Sifat Fisik dan Mekanik Kayu Indonesia Review of Researches on Natural Factors Affecting the Physical and Mechanical Properties of Indonesian Wood. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu Tropis*, 6(2), 85–100. <http://ejournalmapeki.org/index.php/JITKT/article/view/249>
- Fengel, D., & Wagener, G. (1984). *Kayu Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi*. 1984.
- Goudie, J. (2002). *Effects of Silviculture on Wood Quality of Western Hemlock*. BC Ministry of Forest Research Branch.
- Handayani, R., & Karmilasanti, K. (2013). Sifat Tanah Pada Areal Aplikasi Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) Di PT. Intracawood, Bulungan, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 7(1), 35–42. <https://doi.org/10.20886/jped.2013.7.1.35-42>
- Indrawan, A. (2002). Penerapan Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) pada Hutan Dipterocarpaceae, Hutan Hujan Dataran Rendah di HPH PT. Hugurya, Aceh. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 8(2), 75–88.
- Istomo, Komar, T. E., Tata, M. H. L., Sumbayak, E. S. S., & Rahma, A. (2010). Evaluasi Sistem Silvikultur Hutan Rawa Gambut di Indonesia. In *Indonesia's Work Programme for 2008 ITTO CITES Project*.
- Lukmandaru, G., Fatimah, S., & Fernandes, A. (2015). Sifat Kimia dan Warna Kayu Keruing, Mersawa dan Kapur. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 1(2), 69–80. <https://doi.org/10.20886/jped.2015.1.2.69-80>
- Mandre, M. (2006). Influence of wood ash on soil chemical composition and biochemical parameters of young Scots pine. 55, 2006.
- Marsoem, S. N. (1996). *Sifat-Sifat Kayu Untuk Bahan Baku Industri*. Diklat Management Industri Kayu.
- Martawijaya, A., Kartasujana, Mandang, Prawira, & Kadir. (1989). *Atlas Kayu Indonesia Jilid II*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Pamoengkas, P., & Prasetya, R. (2014). The growth of Red Meranti (*Shorea leprosula* Miq.) with selective cutting and line planting in areas IUPHHK-HA PT. Sa.

- Journal of Tropical Silviculture, 05(3), 174–180.
- Pandit, I. K. N. (2004). Hutan Tanaman Industri Dan Kualitas Kayu Yang Dihasilkan. In Makalah Perorangan (Issue November, pp. 1–7). https://www.rudyct.com/PPS702-ipb/09145/i_k_n_pandit.pdf
- Panshin, A.J. and J.E., de Z. (1980). Textbook of Wood Technology. 1, 1980.
- Praptoyo, H. (2011). Variasi Sifat Anatomi Kayu Meranti Merah (*Shorea leprosula*) Pada 3 Klas Diameter yang Berbeda. Anatomi Dan Sifat Kayu, 89–96.
- Praptoyo, H., & Ali, M. F. M. (2012). Sifat Makroskopis dan Mikroskopis Kayu Meranti Merah (*Shorea parvifolia*) pada Berbagai Diameter Dari Tanaman Jalur Silviculture Intensif PT. Sari Bumi Kusuma. Seminar Nasional Mapeki XV, November, 42–50.
- Seng, O. D. (1990). Berat Jenis dari Jenis – jenis Kayu Indonesia dan Pengertian Beratnya Kayu untuk Keperluan Praktek. In Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Sitanggang, J. J., & Wahyudi, I. (2016). Wood Quality of Cultivated Red Meranti (*Shorea leprosula* Miq.). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 21(2), 140–145. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.2.140>
- Tsoumis, G. (1991). Science and Technology of Wood. In Van Nostrand Reinhold. <https://doi.org/10.1163/22941932-90001279>
- Umindya, G., Tajalla, N., Humaira, S., Wahyu, A., Putra Parmita, Y., & Zulfikar, A. (2019). Pembuatan dan Karakterisasi Selulosa dari Limbah Serbuk Meranti Kuning (*Shorea macrobalanos*). Jurnal Sain Terapan, 5(1), 142–147.
- Wahyudi. (2013). Sistem Silviculture di Indonesia Teori dan Implementasi. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.
- Wahyudi, A., Sari, N., & Saridan, A. (2014). *Shorea leprosula* Miq dan *Shorea johorensis* Foxw: Ekologi, Silviculture, Budidaya dan Pengembangan.
- Wahyudi, & Panjaitan, S. (2011). Model Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman *Shorea leprosula* Pada Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur Teknik SILIN. Jurnal Penelitian Dipterokarpa, 5(2), 37–46. <https://doi.org/10.20886/jped.2011.5.2.37-46>
- Widiyanto, A. (2015). Pengaruh Teknik Silviculture Terhadap Kualitas Kayu. In Balai Penelitian Teknologi Agroforestry (pp. 1–8).
- Yunanta, R. R. K., Lukmandaru, G., & Fernandes, A. (2014a). Sifat Kimia Dari Kayu *Shorea retusa*, *Shorea macroptera*, Dan *Shorea macrophylla*. Jurnal Penelitian Dipterocarpha, 8(1), 15–24.
- Yunanta, R. R. K., Lukmandaru, G., & Fernandes, A. (2014b). Sifat Kimia dari Kayu *Shorea Retusa*, *Shorea Macroptera* dan *Shorea Macrophylla*. Jurnal Penelitian Dipterokarpa, 8(1), 15–24. <https://doi.org/10.20886/jped.2014.8.1.15-24>
- Yunianti, A. D., Syahhidah, Agussalim, & Suhasman. (2019). Buku Ajar Ilmu Kayu. In Quality (Issue March). Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. www.forestry.unhas.ac.id