

SIFAT KIMIA DUA JENIS KAYU CEPAT TUMBUH BERDASARKAN POSISI AKSIAL

Chemical Properties of Two Fast-Growing Species on Axial Position

*Silvia Uthari Nuzaverra Mayang Mangurai¹, Munadian²

^{1,2}Universitas Tanjungpura, Pontianak

^{1,2}Fakultas Kehutanan

E-mail: silviauthari@fahatan.untan.ac.id, munadian@fahatan.untan.ac.id

Received: 05 Juli 2024

Accepted: 06 Juli 2024

ABSTRAK

Jenis kayu cepat tumbuh menjadi solusi dalam memenuhi kebutuhan kayu. Kerusakan hutan dapat ditekan dengan penanaman jenis kayu cepat tumbuh. Dua jenis kayu cepat tumbuh yang banyak dibudidayakan adalah kayu sengon dan kayu akasia mangium. Kedua jenis kayu ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi seperti produk berbahan dasar kayu dan produk pulp dan kertas. Sifat kimia menjadi salah satu sifat dasar yang penting untuk pengaplikasian secara tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan sifat kimia kayu sengon dan mangium berdasarkan arah aksial. Variasi jenis kayu dan arah aksial menjadi faktor dalam penelitian ini. Dua jenis kayu cepat tumbuh yang digunakan adalah kayu sengon dan kayu mangium. Arah aksial pohon adalah ujung, tengah, dan pangkal. Pengujian kimia kayu sengon dan mangium menggunakan standar TAPPI. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu mangium mempunyai kandungan zat ekstraktif, lignin, holoselulosa, selulosa, dan hemiselulosa yang lebih tinggi dibandingkan kayu sengon. Kayu sengon dan kayu mangium dapat dijadikan sebagai bahan baku pulp dan kertas serta konstruksi ringan hingga sedang.

Kata kunci: aksial; komponen kimia; mangium; sengon

ABSTRACT

The fast-growing species become solution in meeting wood needs. Forest damage can be reduced by planting fast-growing wood species. Two types of fast-growing wood that are widely cultivated are sengon wood and acacia mangium wood. These two types of wood can be used for various applications such as wood-based products and pulp and paper products. Chemical properties are one of the basic properties that are important for proper application. The aim of this research is to determine the chemical properties of sengon and mangium wood based on the axial direction. Variations in wood type and axial direction are factors in this research. The two types of fast-growing wood used are sengon wood and mangium wood. The axial directions of the tree are the top, middle and base. Chemical testing of sengon and mangium wood uses TAPPI standards. The research results show that mangium wood has a higher content of extractive substances, lignin, holocellulose, cellulose and hemicellulose than sengon wood. Sengon wood and mangium wood can be used as raw materials for pulp and paper as well as light to medium construction.

Keywords: axial; chemical component; mangium; sengon

PENDAHULUAN

Penanaman jenis kayu cepat tumbuh menjadi alternatif dalam memenuhi kebutuhan kayu bulat. Penanaman tersebut juga dapat menjadi cara untuk membantu keberadaan hutan secara lestari. Hal ini ditunjukkan dari produksi kayu bulat yang terus meningkat di setiap tahunnya. Berdasarkan data Statistik Produksi Kehutanan, jumlah kayu bulat sebesar 61,02 juta/m³ tahun 2020, 64,42 juta/m³ tahun 2021, dan 64,65 juta/m³ tahun 2022. Jenis kayu cepat tumbuh terus dilakukan budidaya agar produksi kayu bulat dari hutan alam semakin banyak

dan jenis pohon juga semakin beragam. Beberapa jenis kayu cepat tumbuh yang banyak ditanam antara lain sengon dan akasia mangium (Abdurachman dan Hajib 2006).

Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen Syn) merupakan jenis kayu cepat tumbuh yang banyak dikembangkan di hutan tanaman industri dan hutan rakyat. Kayu sengon ini termasuk kelas kuat IV-V. Kayu sengon digunakan sebagai konstruksi ringan ataupun produk komposit (Martawijaya et al., (1989). Kayu mangium (*Acacia mangium* Willd.) merupakan jenis kayu cepat tumbuh kelas kuat III (Mangurai, 2019). Pemanfaatan kayu mangium selain sebagai kayu konstruksi sedang, mebel, dan produk komposit. Mangium juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi pulp dan kertas (Joker, 2000). Kedua jenis kayu cepat tumbuh tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Kualitas kayu cepat tumbuh menjadi pertimbangan dalam pengaplikasian. Aplikasi yang tepat tersebut dapat ditentukan oleh sifat kimia kayu.

Setiap jenis kayu mempunyai kandungan kimia yang berbeda. Hal ini tergantung dari lingkungan tempat tumbuh dan curah hujan. (Prabawa 2017). Kayu sengon dan mangium mempunyai kandungan kimia yang berbeda. Selain jenis kayu, arah aksial kayu juga mempengaruhi kandungan kimia kayu (Putra et al., 2018). Tambahan informasi terkait sifat kimia kayu sengon dan mangium berdasarkan arah aksial diperlukan untuk memperkaya pengetahuan. Pada penelitian ini, sifat kimia yang diuji antara lain zat ekstraktif larut air panas, larut air dingin, larut NaOH 1%, larut etanol benzene, holoselulosa, alphaselulosa, hemiselulosa, dan lignin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan sifat kimia kayu sengon dan mangium berdasarkan arah aksial.

METODE

Bahan yang digunakan adalah kayu sengon dan kayu mangium berdiameter ± 25 cm. Kedua bahan baku tersebut diperoleh dari Leuwiliang, Jawa Barat. Log kayu sengon dan mangium terbagi menjadi tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan pangkal. Kedua log kayu tersebut dibuat chip dan dikeringudarkan hingga KA 10%. Chip yang telah kering digiling dengan hammer mill hingga menjadi serbuk. Serbuk kayu diayak dengan saringan 40 mesh tertahan 60 mesh. Pengujian sifat kimia kayu dilakukan antara lain holoselulosa, selulosa, hemiselulosa, lignin, dan ekstraktif (kelarutan air dingin, air panas, NAOH 1%, dan ethanol-benzen). Pengujian sifat kimia mengacu pada standar TAPPI T-203-os-74, TAPPI T 222 om-88, TAPPI T 207 om-88, TAPPI T 204 om-88, dan TAPPI T 212 om-93 yang dilakukan secara *duplo*. Data sifat kimia kayu dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Zat Ekstraktif

Kandungan zat ekstraktif merupakan metabolit sekunder berbobot molekul rendah dan mudah untuk dilarutkan dengan pelarut polar dan pelarut non polar. Nilai zat ekstraktif secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Kadar zat ekstraktif larut air panas, larut air dingin, NaOH 1%, dan alcohol-benzene kayu sengon berturut-turut sebesar 4,3%, 3,4%, 19,5%, dan 3,4% (Martawijaya et al. 1989). Kandungan zat ekstraktif lebih tinggi dibandingkan komponen kimia lainnya. Akan tetapi, kandungan zat ekstraktif dapat mempengaruhi dalam pengolahan kayu.

Zat ekstraktif larut air panas, air dingin, NaOH 1%, dan etanol-benzena kayu mangium lebih tinggi dibandingkan zat ekstraktif kayu sengon. Nilai rata-rata zat ekstraktif larut air panas kayu mangium dan kayu sengon masing-masing sebesar 19,148% dan 8,568%. Nilai rata-rata zat ekstraktif larut air dingin kayu mangium dan kayu sengon masing-masing sebesar 8,498% dan 7,935%. Nilai rata-rata zat ekstraktif larut NaOH 1% kayu mangium dan kayu sengon masing-masing sebesar 14,715% dan 9,002%. Nilai rata-rata zat ekstraktif larut ethanol benzene kayu mangium dan kayu sengon masing-masing sebesar 13,753% dan 10,810%. Kadar zat ekstraktif kayu sengon dan kayu mangium termasuk kategori tinggi yaitu sebesar >7% (Gustaf et al., 2017).

Kadar zat ekstraktif larut air panas, air dingin, NaOH 1%, dan etanol-benzena kayu sengon cenderung menurun dari bagian pangkal ke ujung (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan penelitian Prabawa (2017), kadar zat ekstraktif larut air panas, air dingin, NaOH 1%, dan ethanol benzene semakin menurun dari bagian pangkal, tengah, dan ujung. Hal ini berbeda dengan kandungan zat ekstraktif kayu mangium. Kadar zat ekstraktif larut air panas cenderung menurun dari bagian pangkal, bagian ujung, dan bagian tengah. Kadar zat ekstraktif air dingin lebih tinggi cenderung menurun dari bagian ujung, bagian tengah, dan bagian pangkal. Kadar zat ekstraktif larut NaOH 1% cenderung menurun dari bagian tengah, bagian ujung, dan bagian pangkal. Kadar zat ekstraktif larut etanol-benzena cenderung menurun dari bagian tengah, bagian pangkal, dan bagian ujung. Hal ini diduga kayu mangium yang mempunyai umur sekitar 20 tahun mempunyai sebaran kadar ekstraktif yang cukup merata di setiap bagiannya.

Kandungan zat ekstraktif yang tinggi pada kayu dapat mempengaruhi ketahanan kayu terhadap serangan mikroorganisme kayu, produk komposit kayu, dan pulp kayu. Kadar ekstraktif yang tinggi dapat mempersulit penetrasi bahan kimia ke dalam dinding sel dan rongga sel (Pari et al., 2006). Pada proses *pulping*, kebutuhan bahan kimia pada kayu dengan kandungan zat ekstraktif tinggi cukup banyak yang dapat menyebabkan masalah *pitch*. *Pitch* adalah bintik-bintik pada lembaran pulp (Yuniarti 2011).

Tabel 1. Komponen Kimia Kayu Sengon berdasarkan Arah Aksial
Table 1. The Chemical Component of Sengon Wood based on Axial Direction

Komponen Kimial <i>The Chemical Component</i>	Kayu Sengon/ <i>Sengon Wood</i>		
	Ujung/ <i>Upper</i>	Tengah/ <i>Middle</i>	Pangkal/ <i>Bottom</i>
Kelarutan air panas/ <i>Solubility in Hot Water</i>	7,662 ± 0,095	8,372 ± 0,561	9,669 ± 0,320
Kelarutan air dingin/ <i>Solubility in Cold Water</i>	7,217 ± 0,085	7,721 ± 0,240	8,861 ± 0,100
Kelarutan NaOH 1%/ <i>Solubility in NaOH 1%</i>	8,633 ± 0,170	8,750 ± 0,035	9,623 ± 0,079
Kelarutan etanol-benzena (%)/ <i>Solubility in Etanol-Benzene</i>	10,453 ± 0,283	10,853 ± 1,003	11,125 ± 0,625
Lignin klason/ <i>Clason Lignin</i>	24,305 ± 0,883	26,880 ± 1,325	26,024 ± 1,605
Holosekulosa/ <i>Holocellulose</i>	68,238 ± 1,273	68,207 ± 1,281	71,514 ± 2,404
Alfaselulosa/ <i>Alphacellulose</i>	52,864 ± 1,271	60,725 ± 1,131	59,358 ± 1,211
Hemiselulosa/ <i>Hemicellulose</i>	15,374 ± 2,544	7,482 ± 0,150	12,156 ± 1,194

Lignin

Sebaran kandungan lignin arah aksial kayu sengon cenderung meningkat dari ujung, tengah, dan pangkal (Tabel 1) sedangkan kandungan lignin arah aksial kayu mangium lebih tinggi pada bagian tengah, bagian ujung, dan bagian pangkal (Tabel 2). Nilai rata-rata lignin kayu mangium lebih tinggi dibandingkan kayu sengon. Nilai rata-rata lignin kayu mangium dan kayu sengon berturut-turut sebesar 32,262% dan 25,700%. Kandungan lignin kayu sengon lebih rendah dibandingkan yang dilaporkan oleh Martawijaya et al., (1989) sebesar 26,8% sedangkan kandungan lignin kayu mangium sebesar 24,89% (Karlinsari et al., 2010). Kandungan lignin kayu mangium dan kayu sengon termasuk dalam kategori sedang yaitu sebesar 18-32%. Kandungan lignin kayu mempengaruhi pengolahan kayu. Kayu dengan kandungan lignin sedang dapat digunakan sebagai produk berbahan dasar kayu seperti komposit kayu, kayu gergajian, dan lainnya. Kandungan lignin yang tinggi dapat memberikan kekuatan mekanis pada kayu (Shmulsky dan Jones, 2011). Kandungan lignin kayu mangium

yang tinggi dibandingkan kayu sengon mengindikasikan bahwa kayu mangium dapat digunakan sebagai produk kayu dengan pemberian beban yang cukup tinggi dibandingkan kayu sengon. Selain itu, kandungan lignin dapat memperkirakan sifat pulp seperti penggunaan alkali, bilangan Kappa, dan sifat fisik lembaran pulp (Syafii et al., 2006).

Tabel 2. Komponen Kimia Kayu Akasia Mangium berdasarkan Arah Aksial
Table 2. The Chemical Component of Acacia mangium Wood based on Axial Direction

Komponen Kimia/ <i>The Chemical Component (%)</i>	Kayu Mangium/ <i>Mangium Wood</i>		
	Ujung/ <i>Upper</i>	Tengah/ <i>Middle</i>	Pangkal/ <i>Bottom</i>
Kelarutan air panas/ <i>Solubility in Hot Water</i>	20,230 ± 1,273	16,209 ± 1,358	21,006 ± 1,469
Kelarutan air dingin/ <i>Solubility in Cold Water</i>	9,380 ± 0,141	7,660 ± 0,226	8,453 ± 0,280
Kelarutan NaOH 1%/ <i>Solubility in NaOH 1%</i>	14,211 ± 0,933	16,966 ± 0,407	12,969 ± 0,296
Kelarutan etanol-benzena (%)/ <i>Solubility in Etanol-Benzene</i>	13,744 ± 0,717	13,761 ± 0,694	13,755 ± 1,231
Lignin klason / <i>Clason Lignin</i>	32,917 ± 1,399	33,488 ± 1,021	30,382 ± 1,556
Holosekulosa / <i>Holocellulose</i>	66,126 ± 1,351	68,758 ± 0,834	67,256 ± 0,532
Alfaselulosa / <i>Alphacellulose</i>	57,937 ± 1,119	58,581 ± 0,850	59,182 ± 0,837
Hemiselulosa / <i>Hemicellulose</i>	8,189 ± 0,233	10,177 ± 0,016	8,290 ± 0,305

Holosekulosa

Sebaran kadar holosekulosa kayu sengon paling tinggi pada bagian pangkal, bagian ujung, dan bagian tengah (Tabel 1) sedangkan sebaran kadar holosekulosa kayu mangium paling tinggi pada bagian tengah, bagian pangkal, dan bagian ujung (Tabel 2). Nilai rata-rata holosekulosa kayu mangium dan kayu sengon masing-masing sebesar 67,380% dan 69,320%. Kandungan holosekulosa kayu mangium sebesar 80,99% (Karlinasari et al. 2010). Berdasarkan komponen kimia kayu daun lebar Indonesia untuk pulp dan kertas, kadar holosekulosa sebesar >60% tergolong kategori baik. Kadar holosekulosa yang tinggi akan menghasilkan rendemen pulp yang tinggi. Selain itu, kadar holosekulosa yang tinggi dalam pembuatan arang aktif akan membentuk lebih banyak struktur lapisan kristalit heksagonal (Pari 2004).

Selulosa

Sebaran kadar selulosa kayu sengon paling tinggi pada bagian tengah, bagian pangkal, dan bagian ujung (Tabel 1) sedangkan sebaran kadar selulosa kayu mangium paling tinggi pada bagian pangkal, bagian tengah, dan bagian ujung (Tabel 2). Nilai rata-rata selulosa kayu mangium lebih tinggi dibandingkan kayu sengon. Nilai rata-rata selulosa kayu mangium dan kayu sengon berturut-turut sebesar 58,567% dan 57,645%. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan kandungan selulosa yang dilaporkan oleh Martawijaya et al., (1989) dan Karlinasari et al., (2010) dimana kandungan selulosa kayu sengon dan kayu mangium masing-masing sebesar 49,4% dan 51,20%. Kandungan selulosa kayu sengon dan kayu mangium tergolong kelas baik karena mempunyai kadar lebih dari 50%. Khalil et al., (2006) menyatakan bahwa kadar selulosa diatas 34% dapat dijadikan bahan baku pulp dan kertas. Kandungan selulosa yang tinggi dapat menghasilkan rendemen pulp yang tinggi dari proses pulping (Syafii & Siregar, 2006).

Hemiselulosa

Sebaran kadar hemiselulosa kayu sengon paling tinggi berturut-turut terdapat pada bagian pangkal, bagian ujung, dan bagian tengah (Tabel 1) sedangkan sebaran kadar hemiselulosa kayu mangium paling tinggi berturut-turut terdapat pada bagian tengah, bagian pangkal, dan bagian ujung (Tabel 2). Nilai rata-rata hemiselulosa kayu mangium dan kayu sengon masing-masing sebesar 8,813% dan 11,671%. Kandungan hemiselulosa kayu mangium sebesar 29,79% (Karlinasari et al., 2010). Berdasarkan komponen kayu daun lebar di Indonesia, kadar hemiselulosa cenderung rendah karena <21%. Kadar hemiselulosa yang rendah akan mempersulit ikatan antar serat karena serat masih bersifat hidrofobik (Pari 2004).

SIMPULAN

Kayu mangium cenderung mempunyai komponen kimia yang lebih tinggi dibandingkan kayu sengon. Kandungan zat ekstraktif larut air panas, air dingin, NaOH 1%, etanol-benzena, holoselulosa, dan selulosa kayu sengon dan kayu mangium termasuk dalam kelas komponen tinggi. Kandungan lignin kayu sengon dan kayu mangium termasuk dalam kategori sedang. Kandungan hemiselulosa kayu sengon dan kayu mangium termasuk dalam kategori rendah. Kandungan kimia kayu sengon dan mangium pada arah aksial batang tidak menunjukkan perbedaan yang cukup jauh sehingga setiap bagian dapat dimanfaatkan dengan maksimal. Kayu sengon dan kayu mangium dapat dijadikan sebagai bahan baku pulp dan kertas serta konstruksi ringan hingga sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Casey, J.P. (1980). *Pulp, Paper Chemistry and Chemical Technology. Third Edition. Vol I.* New York: Willey Interscience Publisher Inc.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Produksi Kehutanan Tahun 2019.* Jakarta, Indonesia, BPS- Statistik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Produksi Kehutanan Tahun 2019.* Jakarta, Indonesia, BPS- Statistik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Statistik Produksi Kehutanan Tahun 2019.* Jakarta, Indonesia, BPS- Statistik Indonesia.
- Gustaf, J. F., Surasana, I. N., Luhan, G. (2017). Variabilitas sifat kimia kayu bulan dan mahang berdasarkan arah aksial. *Jurnal Hutan Tropika* 12 (1), 47-54.
- Joker, D. (2000). *Acacia mangium* Willd. Forest and Landscape, Denmark: Seed leaflet 3
- Karlinasari, L., Nawawi, D. S., Widyani, M. 2010. Kajian sifat anatomi dan kimia kayu kaitannya dengan sifat akustik kayu. *Bionatura Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik* 12 (3), 110-116.
- Khalil, A. H.P.S., Alwani, M.S., Omar, A. K. M. (2006). Chemical Composition, Anatomy, Lignin Distribution and Cell Wall Structure of Malaysian Plant Waste Fibers. *BioResouces* 1 (2), 220 – 232.
- Mangurai SUNM. (2019). *Kualitas Papan Blok dari Limbah Batang Kelapa Sawit dari Finir Jenis Kayu Cepat Tumbuh.* Unpublished tesis, Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Mandang, I., Prawira, S. A, Kadir, K. (1989). *Atlas Kayu Indonesia Volume II.* Bogor, Indonesia: Departemen Kehutanan, Badan Peneltiian dan Pengembangan Kehutanan.
- Pari, Gustan. (2004). *Kajian struktur arang aktif dari serbuk gergaji kayu sebagai adsorben emisi formaldehida kayu lapis.* Unpublished doctoral dissertation, Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Pari, G., Roliadi, H., Setiawan, D., Saepuloh. (2006). Komponen kimia sepuluh jenis kayu tanaman dari Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 24, 89-107.

- Prabawa, S. B. (2017). Komponen kimia kayu ekaliptus (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) hasil penjarangan dan alternatif kegunaannya. *Jurnal Nusa Sylva* 17(1), 1-9.
- Putra, A. F. R., Wardenaar, E., Husni, H. (2018). Analisa komponen kimia kayu sengon (*Albizia falcataria* (L.) berdasarkan posisi ketinggian batang. *Jurnal Hutan Lestari* 6(1), 83-89.
- Shmulsky R, Jones PD. (2011). *Forest Products and Wood Science an Introduction: Sixth Edition*. Oxford, United Kingdom: Wiley-Blackwell
- Syafii, W., Siregar, I. Z. (2006). Sifat Kimia dan Dimensi Serat Kayu Mangium (*Acacia mangium* Willd) dari Tiga Provenans. *Journal Tropical Wood Science & Technology* 4 (1): 28-32.
- Technical Association for the Pulp and Paper Industry. (1991). TAPPI Test Method. Atlanta, United States, TAPPI Press.
- Yuniarti. (2011). Sifat Kimia Tiga Jenis Kayu Rakyat. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* 3 (1), 24-28