



VARIABILITAS SIFAT KIMIA KAYU BULAN DAN MAHANG BERDASARKAN ARAH AKSIAL

John F. Gustaf, I.Nyoman Surasana dan Gimson Luhan

Jurusan Kehutanan, Faperta, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya 73111
Kalimantan Tengah-INDONESIA.

ABSTRACT

Wood of moon (*Fagraea crenulata*) and wood of mahang (*Macaranga sp.*) are not included the commercial timber species, therefore the knowledge regarding chemical properties of their woods are needed in order to provide information for various purposes according to their properties. The research was aimed to know chemical properties of moon wood and mahang wood. The research had been conducted at the laboratory of Forestry Department, University of Palangka Raya since February to March 2017. Research result showed that the solubility of moon and mahang woods in the cold water, hot water, 1% NaOH and alcohol benzene are classified as high. According chemical components analysis, their wood are not suitable for pul and paper, because they have some characteristic as follow: holoselulosa is poor, cellulose is low, hemicellulose is middle, and lignin is not good. Meanwhile, wood ash of moon and mahang are classified moderate (range of Indonesia chemical components of broadleaf wood is range start from 0.2 to 6%) with values of them are 0.654% for moon wood and 0.689% for mahang wood. With the result their woods are considered to wood energy utilization.

Keywords: chemical component, mahang wood, moon wood, wood energy

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kayu bulan dan mahang merupakan jenis kayu di antara beberapa jenis kayu yang tumbuh di Indonesia, khususnya di Kalimantan Tengah jenis kayu ini tidak termasuk jenis kayu komersial, karena itu kebanyakan masyarakat hanya mengambil kayunya untuk konstruksi sementara pada bagian rumah yang tidak berhubungan langsung

dengan tanah, dan sebagai kayu. Dalam usaha meningkatkan nilai ekonomis kayu bulan dan mahang sebagai bahan baku industri dirasa perlu mencoba menggali dengan mengetahui sifat-sifat kimia dari kedua jenis kayu tersebut seperti kandungan holoselulosa, hemiselulosa, selulosa, lignin, abu/mineral, dan zat ekstraktif (kelarutan air dingin, air panas, NaOH 1% dan alkohol benzena) yang bersama-sama menyusun jaringan kayu. Dengan diketahui sifat kimia kayu ini diharapkan dapat memberikan informasi

yang berguna dalam penggunaan untuk berbagai keperluan sesuai dengan sifat-sifatnya.

Pengenalan sifat dan komposisi kimia kayu merupakan salah satu dasar penelitian tentang kegunaan kayu secara teknis industri. Dengan diketahui sifat dan komposisi kimia suatu jenis kayu, maka pemanfaatan kayu tersebut sebagai penghara industri seperti pulp dan kertas, rayon, papan serat, papan semen, kayu energi, dan keawetan kayu dapat dipertimbangkan.

Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia kayu bulan dan mahang meliputi kandungan lignin, holoselulosa, hemiselulosa, selulosa, dan abu, kadar ekstraktif larut air dingin, air panas, NaOH 1%, alkohol benzen, serta mengetahui variasi sifat kimia kayu bulan dan mahang pada arah aksial (pangkal, tengah dan ujung).

Manfaat penelitian ini adalah sebagai pengembangan ilmu pengetahuan, dan diharapkan dapat berfungsi sebagai bahan informasi bagi masyarakat dan industri-industri pengolahan kayu yang akan mempergunakan kayu bulan dan kayu mahang untuk pemanfaatan lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pohon kayu bulan dan kayu mahang diperoleh dari hutan alam di daerah Desa Kapang Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah. Bahan lain yang digunakan berupa alkohol, benzena,

aquades, asam sulfat (H_2SO_4) 72%, ethanol, NaOH, es batu dan plastik.

Alat yang digunakan antara lain :

- a. Chainsaw yaitu alat yang digunakan untuk penebangan kayu, gergaji lingkaran untuk membuat serbuk, dan ayakan berukuran 40 mesh dan 60 mesh untuk menyeragam ukuran serbuk.
- b. Untuk menentukan kadar air serbuk digunakan oven, botol, timbangan analitik, desikator dan penjepit.
- c. Untuk menentukan kadar ekstraktif larut air dingin digunakan gelas piala 400 ml, kertas saring, pengaduk kaca, desikator, oven, jam, timbangan analitik dan penjepit.
- d. Untuk menentukan kadar ekstraktif larut air panas digunakan gelas erlenmeyer 300 ml, kertas saring, pengaduk kaca, desikator, oven, jam, timbangan analitik, penyepit, water bath, dan pendingin tegak.
- e. Untuk menentukan kadar ekstraktif larut alkohol benzena digunakan soxhlett, gelas ukur, hot plate (lempengan pemanas), kompa vakum, timbangan analitik, gelas filter, desikator, oven penjepit, kertas saring dan pendingin tegak.
- f. Untuk menentukan kandungan lignin digunakan gelas piala 100 ml, buret 15 ml, pengaduk kaca, gelas piala 1000 ml, bath, hot plate, gelas filter, kertas lakmus, oven, desikator, dan timbangan analitik.
- g. Untuk menentukan kandungan holoselulosa digunakan oven, desikator, gelas erlenmeyer 200 ml dan 50 ml, water bath, gelas filter, dan timbangan analitik.
- h. Untuk menentukan kandungan selulosa digunakan kertas lakmus, gelas piala 500 ml, water bath, gelas saring, pendingin vertikal, oven, desikator, dan timbangan analitik.

- i. Untuk menentukan kandungan abu digunakan cawan porselen, oven pengabuan, desikator dan penjepit.

Cara Kerja

Pohon kayu bulan dan mahang ditebang, diukur panjang batang bebas cabang, kemudian masing-masing batang pohon dipotong menjadi 3 bagian yaitu pangkal (P), tengah (T) dan ujung (U). Selanjutnya dari masing-masing bagian diambil bentuk cakram/disk selebar 20 cm untuk pengujian kandungan zat ekstraktif. Sampel cakram dibelah dan dibuang kulitnya, selanjutnya digergaji hingga menghasilkan serbuk, dikeringkan di udara terbuka (kering udara), diayak dengan ukuran 40 mesh - 60 mesh untuk memperoleh serbuk seragam.

Komponen kimia kayu dianalisis secara kuantitatif meliputi kandungan ekstraktif larut dalam air dingin dan alkohol benzena (ASTM D 1107-56), dalam NaOH 1% (ASTM D 1109-56), dan dalam air panas (ASTM D 1110-56), lignin dengan metode Klasson (TAPPI T 222 Om-88), holoselulosa (ASTM D 1104-56), selulosa (ASTM D 1103-60), dan abu (TAPPI T-211 OM-85). Ulangan dilakukan sebanyak 5 (lima) kali. Analisis komponen kimia tersebut dilakukan di Laboratorium Jurusan Kehutanan, Faperta, Universitas Lapangka Raya pada bulan Februari sampai Maret 2017.

Analisis Data

Perlakuan yang diamati dalam penelitian ini adalah bagian batang pohon dari 2 jenis kayu bulan dan mahang pada arah aksial (pangkal, tengah dan ujung) dan dengan 5 kali ulangan. Dengan demikian banyaknya satuan percobaan

adalah $2 \times 3 \times 5 = 30$ satuan percobaan. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel, dan grafik, kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan standar.

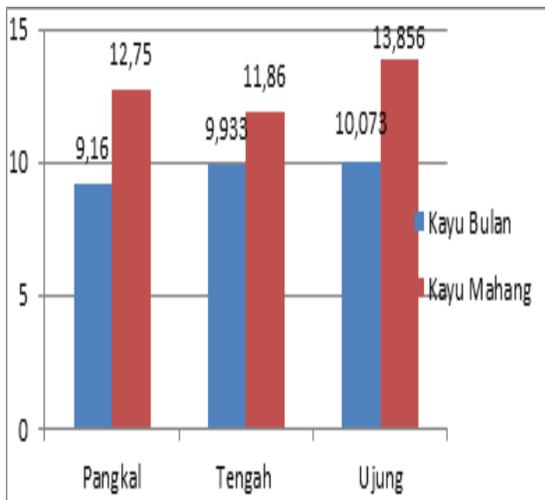
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Perhitungan kadar air kayu bulan (Tabel 1) terbesar bagian ujung diikuti bagian tengah dan pangkal (10,073%, 9,933% dan 9,160%), sedangkan kayu mahang terbesar bagian ujung diikuti pangkal dan tengah (13,856%, 11,860%, dan 12,750%), masuk klasifikasi kadar air kering udara 12-20% (Oey Djoen Seng,1964). Penjelasan kadar air kayu bulan dan mahang arah aksial ditampilkan dengan Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran sifat kimia kayu bulan dan mahang

No.	Jenis data	kayu bulan			kayu mahang			Klasifikasi
		pangkal	tengah	ujung	pangkal	tengah	ujung	
1	Kadar air (%)	9,160	9,933	10,073	12,750	11,860	13,856	12-20%
2	Ekstraktif larut air dingin (%)	14,25	15,61	16,06	13,110	13,64	19,91	tinggi
3	Ekstraktif larut air panas (%)	13,99	15,060	18,41	13,46	14,89	17,34	tinggi
4	Ekstraktif larut NaOH 1% (%)	22,246	23,713	27,536	19,526	18,890	20,970	tinggi
5	Ekstraktif larut alkohol benzena (%)	12,540	16,493	18,093	11,730	14,863	15,386	tinggi
6	Kandungan holoselulosa (%)	52,440	55,786	50,523	57,443	60,946	57,606	kurang baik
7	Kandungan selulosa (%)	38,940	39,170	37,483	34,880	37,163	36,943	rendah
8	Kandungan hemiselulosa (%)	13,500	16,616	13,040	22,563	23,783	20,663	rendah-sedang
9	Kandungan lignin (%)	48,010	45,050	43,966	33,956	33,786	31,776	kurang baik
10	Kandungan abu (%)	0,613	0,600	0,750	0,440	0,750	0,876	sedang



Gambar 1. Grafik kadar air (%) kayu bulan dan ahang

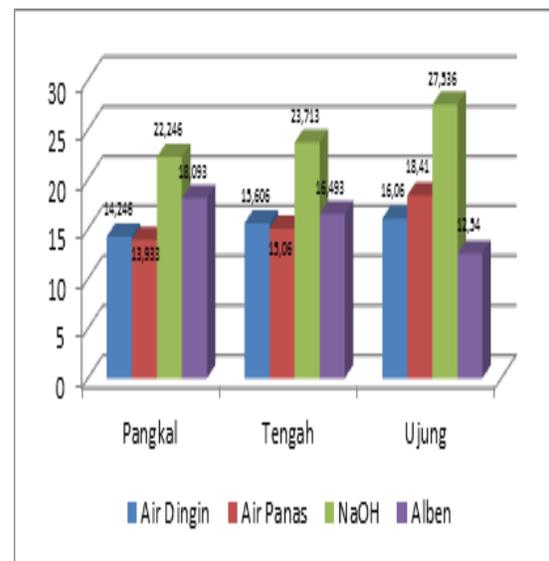
Kelarutan zat ekstraktif

Hasil perhitungan analisis kandungan zat ekstraktif larut air dingin, air panas, NaOH 1%, dan alkohol benzena untuk kayu bulan dan mahang (Tabel 1) memiliki kecenderungan menurun dari bagian ujung ke pangkal, kecuali dalam NaOH 1% pada mahang bagian ujung terbesar, diikuti bagian pangkal dan tengah. Hasil demikian diduga karena zat ekstraktif relatif lebih mudah tercuci atau dikeluarkan pada bagian ujung di banding bagian pangkal, pernyataan ini didukung pendapat Panshin dan Zeeuw (1980), bahwa pada bagian pangkal sel parenkim kayu gubal mati, sehingga aktifitas fisiologis tidak berfungsi baik dan terbentuklah kayu teras, di mana sel penyusun kayu teras ini mempunyai dinding sel yang mengalami proses lignifikasi.

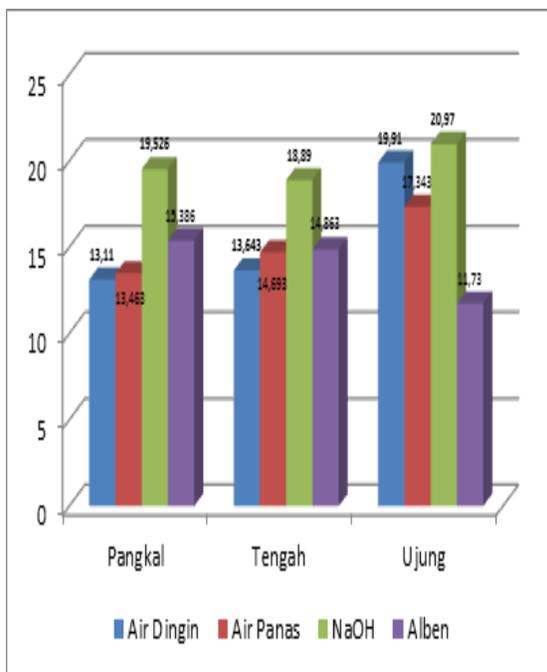
Kelarutan dalam air dingin 12,426-19,91%, air panas 13,993-18,41%, NaOH 1% 18,890-27,536%, dan alkohol benzena 11,730-18,093%, maka termasuk

klasifikasi tinggi (>7%) komponen kimia kayu daun lebar Indonesia untuk pulp dan kertas. Menurut pendapat Pari, dkk, (2006) bahwa kadar zat ekstraktif tinggi akan menyulitkan penetrasi larutan kimia pemasak ke dalam dinding dan rongga sel kayu pada waktu proses pemasakan serpih kayu, sehingga diperlukan bahan kimia dan perekat yang lebih banyak. Zat ekstraktif yang memiliki pengaruh yang kurang baik terhadap proses pulping dan kualitas kertas yang dihasilkan. Zat ekstraktif, terutama yang berupa minyak dan lemak akan dapat mengurangi kekuatan ikatan antar serat, memperbesar konsumsi alkali sehingga proses pemasakan menjadi kurang sempurna serta memperlambat proses delignifikasi, selain itu kandungan ekstraktif yang tinggi akan menyebabkan timbulnya noda hitam (*pitch*) pada kertas.

Hubungan persentase kandungan zat ekstraktif kedua jenis kayu tersebut pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Grafik kandungan zat ekstraktif (%) kayu bulan



Gambar 3. Grafik kandungan zat ekstraktif (%) kayu mahang

Holosekulosa

Distribusi holosekulosa kayu bulan dan mahang (Tabel 1) bahwa terbesar bagian tengah diikuti pangkal dan ujung. Pada kayu bulan masing-masing (55,786%, 52,440% dan 50,523%), dan mahang (60,946%, 57,606%, dan 57,443%), maka termasuk klasifikasi kurang baik (<60%) komponen kimia kayu daun lebar Indonesia untuk pulp dan kertas. Menurut Pari (2004) bahwa kadar holosekulosa yang rendah memberi gambaran bahwa rendemen bubur kayu yang dihasilkan akan rendah, dan sebaliknya makin tinggi kandungan holosekulosa dalam kayu akan memudahkan terbentuknya sifat hidrofilik pulp sehingga memudahkan terjadinya ikatan antar serat. Selain itu dalam pembuatan arang aktif akan dihasilkan struktur lapisan kristalit heksagonal yang

lebih banyak dibandingkan dengan kayu yang kadar holosekulosanya rendah.

Selulosa

Distribusi selulosa pada arah aksial batang (Tabel 1), pada kayu bulan dan mahang terbesar bagian tengah diikuti pangkal dan ujung, yaitu (39,170%, 38,940% dan 37,483%), (37,163%, 36,943% dan 34,880%), maka termasuk klasifikasi rendah (<40%) komponen kimia kayu daun lebar Indonesia untuk pulp dan kertas. Menurut Syafii dan Siregar (2006), kandungan selulosa dalam kayu dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya rendemen pulp yang dihasilkan dalam proses pulping, dimana semakin besar kadar selulosa dalam kayu maka semakin besar pula rendemen pulp yang dihasilkan. Kadar selulosa berbanding lurus dengan rendemen pulp, daya afinitas terhadap larutan dan warna pulp yang dihasilkan.

Kandungan holosekulosa dan selulosa tertinggi terdapat pada bagian tengah batang, sedangkan terkecil pada bagian ujung, tingginya kandungan holosekulosa dan selulosa pada bagian tengah batang diduga karena adanya perkembangan serat yang meningkat seiring dengan bertambahnya tinggi pohon hingga pada ketinggian tertentu kemudian menurun pada ujung batang (Supartini, 2009).

Hemiselulosa

Distribusi hemiselulosa kayu bulan dan mahang (Tabel 1) bahwa terbesar bagian tengah diikuti pangkal dan ujung, yaitu (16,616%, 13,500% dan 13,040%), dan (23,783%, 22,563% dan 20,663%), maka termasuk klasifikasi rendah-sedang (<21-24%) komponen kimia kayu daun lebar Indonesia. Berkaitan dengan letak

kayu dalam batang, kerapatan terendah terdapat pada posisi bagian atas, mengandung kayu dengan kerapatan tinggi pada posisi terbawah, sehingga rendahnya kerapatan bagian ujung dapat ditunjukkan bahwa pada bagian tersebut umumnya disusun dengan sel-sel dengan dinding yang tipis, dimana belum mengalami proses penebalan primer (lignifikasi).

Lignin

Distribusi kandungan lignin pada arah aksial mempunyai kecendrungan menurun dari pangkal ke ujung batang (Tabel 1), yaitu (48,010%, 45,050% dan 43,966%), dan (33,956%, 33,786% dan 31,776%), maka termasuk klasifikasi kurang baik (>30%) komponen kimia kayu daun lebar Indonesia untuk pulp dan kertas. Hal ini diperkuat Muladi (1984), dimana kandungan lignin memiliki keterkaitan dengan berat jenis kayunya, yaitu semakin berat jenis kayu, maka semakin besar pula kandungan lignin. Menurut Tsoumis (1991) hal ini diduga terjadi karena sel-sel yang terdapat pada bagian pangkal dan tepi batang telah mengalami lignifikasi sehingga lignin tidak saja terdapat pada lamella tengah tetapi juga pada dinding sel primer dan sekunder. Dinding sel yang belum berlignifikasi akan mengkerut lebih besar dibandingkan dinding sel yang telah delignifikasi. Sedangkan menurut Riyanti (2009) bahwa dalam pembuatan bioetanol, keberadaan lignin menjadi salah satu penghalang dalam pengembangan bioetanol berbasis lignoselulosa karena dapat mengganggu kerja enzim amilase saat proses fermentasi berlangsung sehingga dalam penggunaannya lignin tersebut harus dihilangkan terlebih dahulu

Seperti halnya selulosa, kandungan lignin dalam kayu juga dapat digunakan

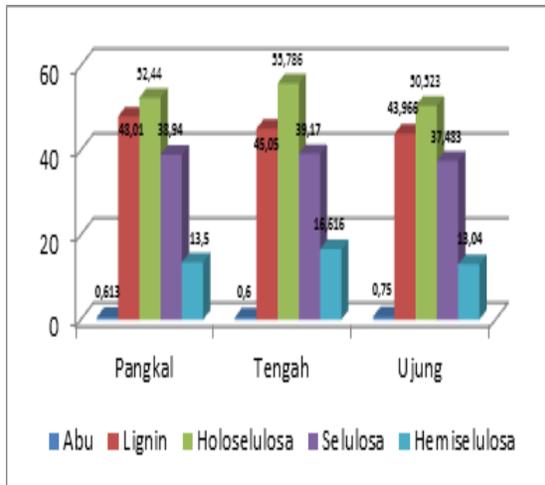
untuk memprediksi sifat-sifat pulp yang dihasilkan, pada umumnya kandungan lignin yang tinggi dalam kayu akan menyebabkan tingginya akan konsumsi alkali yang akan diikuti oleh tingginya bilangan kappa, demikian pula sebaliknya (Syafii dan Siregar, 2006).

Abu

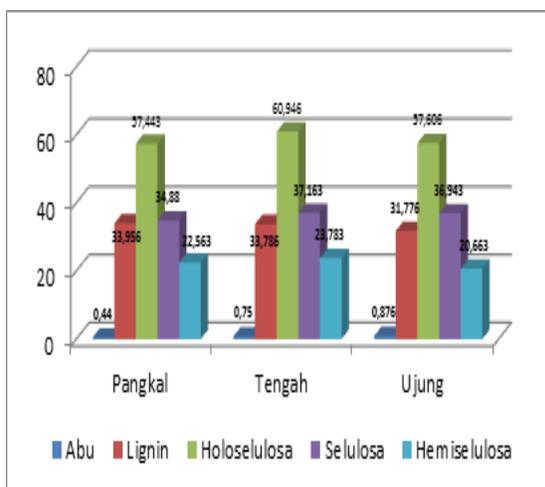
Hasil perhitungan analisis abu kayu bulan dan mahang (Tabel 1) bahwa nilai kandungan abu kayu bulan terbesar bagian ujung diikuti pangkal dan tengah dengan nilai (0,750%, 0,613% dan 0,600%). Sedangkan hasil analisis kandungan abu kayu mahang terbesar bagian ujung, diikuti tengah dan pangkal dengan nilai (0,876%, 0,750% dan 0,440%). Besarnya kandungan abu yang terdapat pada bagian ujung baik kayu bulan dan mahang diasumsikan karena bagian ujung mempunyai tingkat kerapatan (density) relatif lebih rendah dibanding bagian pangkal. Hal ini disebabkan berbagai bahan-bahan mineral yang terdapat di dalam kandungan abu sebagian besar berada dalam dinding sel kayu pada bagian ujung, sehingga segala proses metabolisme dan pertumbuhan sel-sel muda masih berlangsung dan belum mencapai maksimum.

Berdasarkan nilai rata-rata analisis abu kayu bulan 0,654% dan mahang 0,689% termasuk klasifikasi sedang (0,2-6%) komponen kimia kayu daun lebar Indonesia. Berdasarkan pendapat Pari, dkk, (2006) bahwa kadar abu yang tinggi tidak diharapkan dalam pembuatan pulp karena dapat mempengaruhi kualitas pulp kertas. Menurut Anonim (2004) bahwa abu berperan menurunkan mutu bahan bakar karena menurunkan nilai kalor. Salah satu unsur utama abu adalah silika, dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Pendapat lain

menyatakan besarnya kadar silika dalam kayu dapat mempercepat proses penumpulan pisau penyerpih dan mata gergaji kayu. Hubungan persentase kandungan holoselulosa, selulosa, hemiselulosa, lignin, dan abu kedua kayu bulan dan mahang tergambar dengan Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Grafik kandungan abu, lignin, holoselulosa, selulosa, dan hemiselulosa (%) kayu bulan



Gambar 5. Grafik kandungan abu, lignin, holoselulosa, selulosa, dan hemiselulosa (%) kayu mahang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kelarutan kayu bulan dan kayu mahang dalam air dingin sebesar 12,426-19,91%, air panas sebesar 13,993-18,41%, NaOH 1% sebesar 18,890-27,536%, dan alkohol benzena sebesar 11,730-18,093%, maka termasuk klasifikasi tinggi (>7%).
2. Komponen kimia kayu bulan dan mahang diklasifikasi sebagai holoselulosa kurang baik, selulosa rendah, hemiselulosa sedang, lignin kurang baik, yang semuanya memberi gambaran bahwa kayu bulan dan mahang tidak cocok untuk pulp dan kertas.
3. Berdasarkan nilai rata-rata analisis abu kayu bulan sebesar 0,654% dan mahang sebesar 0,689% termasuk klasifikasi sedang (berdasarkan standar sedang komponen kimia kayu daun lebar Indonesia, sebesar 0,2-6%), sehingga kayu tersebut dapat dipertimbangkan penggunaan menjadi kayu energi.

Saran

Melengkapi informasi sifat dasar kayu bulan dan mahang perlu dilakukannya penelitian lanjutan tentang sifat struktur anatomi, sifat fisik, mekanik serta nilai kalorinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim,1995. Annual book of ASTM Standards. Volume 04.10 wood. Section 4. Philadelphia.

- Anonim, 2004. "Wood Biomass for Energy". Techline. Forest Products Laboratory.
<http://www.fpl.fs.fed.us>. Diakses pada 28 – 9 – 2009.
- ASTM Standard, 1976. Annual book of ASTM standard. Philadelphia.
- Direktorat Jenderal Kehutanan, 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia. Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian. Jakarta
- Oey Djoen Seng, 1964. Berat Jenis dari Jenis-jenis Kayu Indonesia dan Pengertian Beratnya untuk Praktek. Pengumuman No. 1. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Pari, G., 2004. Kajian struktur arang aktif dari serbuk gergaji kayu sebagai adsorben emisi formaldehida kayu lapis. Disertasi Pascasarjana, IPB. Bogor. Tidak diterbitkan
- Pari, G., Roliadi, H., Setiawan, D., dan Saepuloh, 2006. Komponen Kimia Sepuluh Jenis Kayu Tanaman dari Jawa Barat. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 24:89-07.
- Panshin, A.J. and J.E., de Zeeuw, 1980. Textbook of Wood Technology. Vol.1: Structure, Identification, Properties, and Use of the Commercial Wood of the United States and Canada. McGraw-Hill Book. Company. New York.
- Syafii, W., dan Siregar, I.Z., 2006. Chemical Properties and Fiber Dimension of Acacia mangium Wild From Three Provenance. J. Tropical Wood Science & Technology Vol. 4 (1): 28-32.
- Tsoumis G., 1991. Science and Technoloy of Wood: Structure, Properties, Utilization. New York: Van Vostrand Reinhold.
- Supartini, 2009. *Komponen kimia kayu meranti kuning (Shorea macrobalanas)*. Jurnal Penelitian Dipterocarpa Vol 3 No.1:43-50. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa Samarinda, Kalimantan Timur.