

# Jurnal Hutan tropis

*by* Wiwin Istikowati

---

**Submission date:** 15-Sep-2022 11:21PM (UTC-0400)

**Submission ID:** 1901005043

**File name:** 4.\_Jurnal\_Hutan\_Tropis\_Volume\_7\_No.\_2.pdf (983.59K)

**Word count:** 4141

**Character count:** 23496

## KARAKTERISTIK ANATOMI KAYU TERAP, MEDANG, DAN BALIK ANGIN DARI HUTAN SEKUNDER DI KALIMANTAN SELATAN, INDONESIA

*Anatomical Characteristics of Terap, Medang, and Balik Angin Wood from Secondary Forest in South Kalimantan, Indonesia*

Wiwin Tyas Istikowati<sup>1\*</sup>, Budi Sutiya<sup>2</sup>, Sunardi<sup>3</sup>, Futoshi Ishiguri<sup>4</sup>,  
Shinso Yokota<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani Km 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia 70714

<sup>1, 2, 3</sup> Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani Km 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia 70714

<sup>4, 5</sup> Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Utsunomiya University Mine Machi 350, Utsunomiya, Tochigi Ken, Japan, 321-8505

**ABSTRACT.** The anatomy and properties of three species (terap, medang, and balik angin) from secondary forest in Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Lambung Mangkurat University, South Kalimantan were investigated. Wood blocks were collected at 1 cm interval from the pith to the bark. Transverse, radial, and tangential sections (15-30 µm) were prepared from softened wood blocks and stained with safranin. The section were then dehydrated in degraded alcohol, deeped in xilen, and mounted in Bioleit. Transverse, radial, and tangential section images were captured using a digital camera (Olympus, EPE 3, Japan) attached to microscope (Olympus, BX51, Japan), transferred to personal computer, and analysed with ImageJ software (National Institute of Health). It was found that the wood from those three species had distinct growth ring, but unclear in terap wood in the end of growing period. Vessel is solitary, some multiples 2-3 in radial direction in terap wood, medang wood has small until medium size, solitary and multiples 2-3(4) in radial direction, balik angin wood had small size vessel, solitary and multiples 2-4 in radial direction. The results from this study suggest that those three species suitable for construction, veneer and plywood, pulp, cabinet making, and tool handles.

**Key words:** anatomical characteristic, terap, medang, balik angin

**ABSTRAK.** Karakteristik anatomi dan sifat kayu dari tiga spesies (terap, medang, dan balik angin) dari hutan sekunder yang termasuk Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan diinvestigasi pada penelitian ini. Blok kayu diambil pada interval 1 cm dari empulur ke arah kulit. Irisan kayu (15-30 µm) dibuat dari ketigapenampang, transversal, radial, dan tangensial pada blok kayu yang telah dilunakkan dan diwarnai dengan safranin. Irisan kemudian dicuci dengan alkohol dengan konsentrasi bertingkat, direndam dalam xilen, dan dibuat preparat permanen dengan bioleit. Gambar pada penampang transversal diambil menggunakan kamera (EP3, Olympus, Japan) yang tergabung dalam mikroskop (BX51, Olympus, Japan), dikirim ke komputer, dan dianalisis menggunakan ImaJ software (National Institute of Health). Diketahui bahwa pada ketiga jenis kayu itu, lingkaran tahun dapat dikenali akan tetapi tidak terlihat jelas pada kayu terap di akhir pertumbuhan. Vessel kayu terap bersifat soliter dan beberapa berganda 2-3 ke arah radial, pada kayu medang vessel berukuran kecil sampai sedang, soliter dan berganda 2-3(4) ke arah radial, sedangkan pada kayu balik angin, vessel berukuran kecil, bersifat soliter dan berganda 2-4 ke arah radial. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa ketiga jenis kayu sesuai untuk konstruksi, venir dan plywood, pulp, cabinet making, dan pegangan pada peralatan.

**Kata Kunci:** Karakteristik anatomi, terap, medang, balik angin

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [wien.tyas@gmail.com](mailto:wien.tyas@gmail.com); [wiwintyas@ulm.ac.id](mailto:wiwintyas@ulm.ac.id)

## PENDAHULUAN

Genus *Artocarpus* terdiri dari sekitar 50 spesies kayu termasuk kayu terap (*Artocarpus elasticus* Rein. Ex Blume). Jenis tanaman ini terdistribusi dari India menuju Asia Selatan dan Asia Pasifik bagian timur (Ogata *et al.* 2008). *A. elasticus* memiliki sinonim *Artocarpus blumei* Trécul dan *Artocarpus kunstleri* King (Lemmens *et al.* 1995). *A. elasticus* juga dikenal dengan nama benda (Jawa), teureup (Sunda, Jawa), mengko (Sumatra), terap nasi (Malaysia), terap (Serawak), dan oh, ka-oh, tuka (Thailand), dengan nama perdagangan terap (Lemmens *et al.* 1995; Gan & Lim 2004). Kayu mengandung getah berwarna putih dan kekuningan yang akan banyak keluar dari batang kayu jika dilukai (Ogata *et al.* 2008). Kayu dimanfaatkan untuk konstruksi ringan, getah biasa digunakan untuk menjerat burung oleh masyarakat lokal, dan buah dapat dimakan akan tetapi kadang-kadang memiliki rasa dan bau yang kurang enak (Lemmens *et al.* 1995). Kayu dari genus ini dibedakan menjadi dua kelompok: (1) kayunya ringan dengan warna cerah, dan (2) kayu dengan berat sedang dan warna gelap (Ogata *et al.* 2008). Kayu yang digunakan dalam penelitian ini tergolong pada kelompok 2.

Kayu medang (*Neolitsea latifolia* (Blume) S. Moore) merupakan satu spesies dari family Lauraceae (Ogata *et al.* 2008). Medang tersebar di dataran rendah dan banyak dijumpai di daerah pegunungan dengan ketinggian 1200 sampai 1600 m di atas permukaan tanah (Gan & Lim 2004). Spesies ini memiliki nama lokal huru (Jawa), makila (Ambon), kyese (Myanmar), dengan nama perdagangan medang (Lemmens *et al.* 1995). Kayu medang dimanfaatkan sebagai kayu konstruksi ringan atau bangunan sementara, dimanfaatkan di bidang pertanian, dan untuk kerajinan (Lemmens *et al.* 1995). Di Kalimantan banyak dimanfaatkan untuk kayu bakar. Kayu gubal pada medang sangat bervariasi dengan warna cerah, merah kecoklatan sampai coklat kekuningan (Gan & Lim 2004).

Balik angin (*Alphitonia excelsa* (Fenzl) Rissek ex Benth) memiliki nama lokal kayu daun babalik (Ambon), kole (Kalimantan Timur), laurika (Ternate), dan balik angin (Kalimantan Selatan). Balik angin tersebar di pulau Kalimantan, Sulawesi, Kepulauan

Sunda, Maluku, Filipina, Papua Nugini, dan Australia (Sosef *et al.* 1998). Kayu balik angin banyak dimanfaatkan sebagai bangunan sementara, lemari, furniture, moulding, venir, dan lantai. Kulit kayu balik angin digunakan untuk atap, sabun, dan pewarna merah kecoklatan atau oranye kekuningan untuk pakaian.

Meskipun ketiga jenis kayu tersebut banyak ditemukan di hutan sekunder Kalimantan Selatan, namun pemanfaatannya belum optimal. Karakteristik anatomi ketiga jenis kayu ini belum banyak diteliti. Data mengenai karakteristik anatomi kayu sangat penting untuk mengevaluasi karakteristik kayu dan dapat dijadikan dasar rekomendasi dalam pemanfaatan kayu yang sesuai. Lebih lanjut, karakteristik anatomi mendukung identifikasi kayu secara mikroskopis. Sampai saat ini, informasi mengenai karakteristik anatomi kayu terap, medang, dan balik angin masih terbatas sehingga penelitian tentang karakteristik anatomi ketiga jenis kayu tersebut sangat diperlukan.

## METODE PENELITIAN

### Persiapan Sampel

Tiga jenis kayu lokal cepat tumbuh, terap (*A. elasticus*), medang (*N. latifolia*), dan balik angin (*A. excelsa*) digunakan pada penelitian ini. Sebanyak 15 pohon, masing-masing 5 pohon dari 3 spesies diseleksi secara acak dari hutan sekunder di Kalimantan Selatan. Pohon diambil dari kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan (3°2'-3°45' LS, 114°5'-115°10' BT). Sebanyak 15 pohon dari 3 spesies ditebang dan disk dengan ketebalan 10 cm diambil dari ketinggian 1 m dari atas tanah. Penampang melintang dari disk diampelas dan diambil foto dengan kamera digital.

### Karakteristik Pertumbuhan

Untuk mendapatkan informasi dasar tentang ketiga spesies yang digunakan dalam penelitian ini, blok berukuran 10 m x 10 m dibuat di sekitar lokasi pengambilan sampel. Diameter, tinggi, dan kerapatan pohon perhektar diukur pada plot yang dibuat. Pohon dengan ketinggian 7 m atau lebih diukur untuk mendapatkan diameter dan tinggi pohon dan total pohon dihitung

dalam lokasi tersebut. Diameter pada ketinggian 1,3 m (diameter setinggi dada) diukur dengan caliper (CD-30C, Mitutoyo, Japan). Tinggi pohon diukur menggunakan roll meter setelah pohon ditebang.

### Kerapatan Dasar

Kerapatan dasar dukur pada disk dengan ketebalan 10 cm yang dipotong dari log setinggi 1 meter dari permukaan tanah. Disiapkan sampel pada potongan radial dengan lebar 2 cm, tebal 1 cm, dan panjang tergantung pada diameter disk. Karena tidak terlihatnya lingkaran tahun secara jelas maka variasi radial pada kerapatan dasar ditentukan pada interval 1 cm dari empulur ke arah kulit. Sebagai tambahan, blok-blok kecil diambil dari kedua sisi disk dan direratakan untuk mendapat nilai kerapatan dasar. Kerapatan dasar diukur dengan metode pencelupan dalam air menurut Barnett & Jeronimidis (2003). Nilai kerapatan dasar dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kerapatan dasar} = \frac{\text{Berat kering oven (g)}}{\text{Volume basah (cm}^3\text{)}}$$

### Panjang Serat

Untuk mengukur panjang serat dan panjang vessel, stik kecil dengan interval 1 cm dari empulur ke arah kulit dipotong dari blok yang diambil dari disk yang telah dikumpulkan dari masing-masing spesies. Stik kemudian dimaserasi dengan larutan Schulz's. Sebanyak 50 serat dan 30 vesel diukur pada masing-masing sampel dengan menggunakan caliper digital (CD-15CX, Mitutoyo, Japan) di bawah mikroprojector (V-12B, Nikon, Japan). Nilai rata-rata dikalkulasi dari panjang serat dan panjang vessel yang telah diukur.

### Morfologi Sel

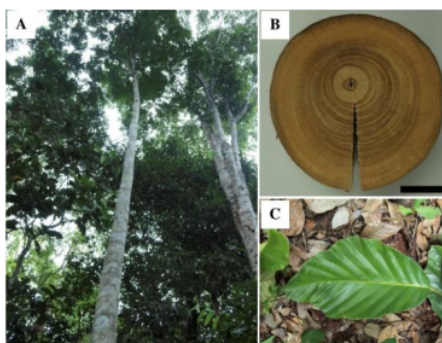
Blok-blok kayu yang diambil pada potongan dengan interval 1 cm dari empulur ke arah kulit dilunakkan dengan gliserin 25% pada suhu 90°C selama 6 sampai 50 jam. Irisan transversal (15-30 µm) disiapkan dari blok yang sudah lunak dan diwarnai dengan safranin. Irisan kemudian dicuci dengan alkohol konsentrasi bertingkat dan dibuat preparat permanen menggunakan boleit. Gambar penampang melintang diambil menggunakan kamera (EP3, Olympus, Japan) yang dipasang pada

mikroskop (BX 51, Olympus, Japan), kemudian ditransfer ke computer dan dianalisis menggunakan ImageJ software (National Institute of Health).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Terap (*Artocarpus elasticus* Rein. Ex Blume)

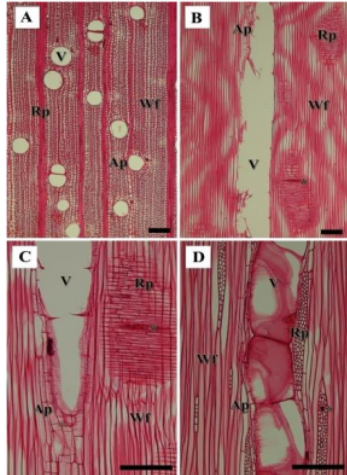
Foto kayu, disk yang telah diampas pada penampang transversal, dan daun diambil di lapangan ketika pengambilan sampel (Gambar 1)



Gambar 1. Foto kayu terap di KHDTK ULM  
Catatan: A, pohon; B, disk yang telah diampas; C, daun; skala, 5 cm

Pohon terap memiliki batang bulat silindris dengan tinggi bebas cabang yang tinggi (Gambar 1A). Dari blok yang dibuat dengan ukuran 10 m x 10 m, ditemukan 10 pohon terap dengan rerata diameter dan tinggi pohon secara berurutan sebesar 21,7 cm dan 14,9 m. Sedangkan dari 5 sampel yang diambil diperoleh nilai diameter pada setinggi dada dan tinggi pohon secara berurutan sebesar 19,4 cm dan 20,8 m. Lingkaran tahun tidak terlihat jelas di akhir pertumbuhan (Gambar 1B), hal ini sesuai dengan pernyataan Gan & Lim (2004) yang menyatakan bahwa lingkaran tahun pada kayu terap tidak terlihat dengan jelas. Daun pada tanaman terap berbentuk jorong sapaai bulat telur terbalik dengan tepi rata atau bergerigi dangkal, ujung daun terap tumpul atau sedikit melancip dengan tangkai sekitar 2-3 cm (Gambar 1C). Kerapatan dasar kayu terap sebesar  $0,37 \pm 0,06 \text{ g/cm}^3$  (Istikowatiet al. 2016). Kerapatan dasar kayu memang menyerupai kerapatan dasar kayu *Acacia*

*mangium* (3,33-0,54 g/cm<sup>3</sup>) dan *Falcataria molucana* (2,57-3,61 g/cm<sup>3</sup>) (Soerianegara & Lemmens 1994; Ishiguri *et al.* 2012; Makino *et al.* 2012).



Gambar 2. Foto penampang kayu terap yang diwarnai dengan safranin

Keterangan:

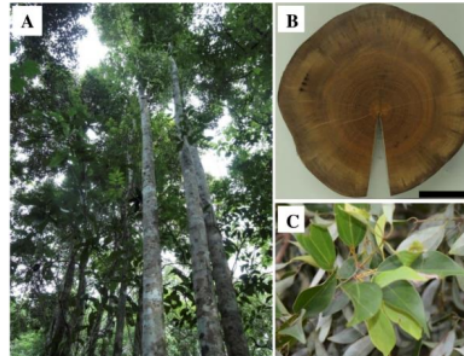
A, irisan transversal; B dan C, irisan radial; D, irisan tangensial; skala bar: 100 µm; Wf, serat kayu; V, vessel; Ap, parenkim aksial; Rp, parenkim jari-jari; \*, kantung damar.

Dari foto penampang melintang dengan perbesaran 40x, terlihat bahwa vesel pada kayu terap bersifat soliter dan beberapa multipel antara 2 sampai 3 vesel yang tergabung ke arah radial (Gambar 2A). Frekwensi vesel sekitar 1-5 per mm<sup>2</sup>, dengan rerata diameter vesel sebesar 167 ± 6 µm (Istikowati *et al.* 2016). Menurut Ogata *et al.* (2008), diameter tangensial maksimal pada kayu terap sebesar 180-410 µm. Tilosis tidak ditemukan pada kayu terap (Ogata *et al.* 2008). Panjang serat dan panjang vesel secara berurutan sebesar 1,55 ± 0,12 mm dan 0,42 ± 0,04 mm (Istikowati *et al.* 2016). Panjang serat ini berkorelasi positif dengan kekuatan sobek pada kertas (Seth & Page 1988), dengan panjang sekitar 1,5 mm menjadikan kayu terap dapat dijadikan bahan baku pulp dan kertas dan dapat menghasilkan kertas dengan kekuatan sobek yang tinggi. Nilai panjang serat yang diperoleh pada kayu terap dalam penelitian ini masuk dalam kisaran panjang serat kayu terap yang dilaporkan oleh Lemmens *et al.* (1995) yaitu

sepanjang 1,2-2,6 mm. Menurut Istikowati (2015), kayu terap sesuai sebagai bahan baku konstruksi ringan, venir dan plywood, pulp, cabinet making, dan pegangan pada peralatan.

#### Medang (*Neolitsea latifolia* (Blume) S. Moore)

Foto pohon medang, kayu yang sudah diampelas, dan daun medang yang diambil dari KHDTK ULM terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Foto kayu medang di KHDTK ULM

Catatan:

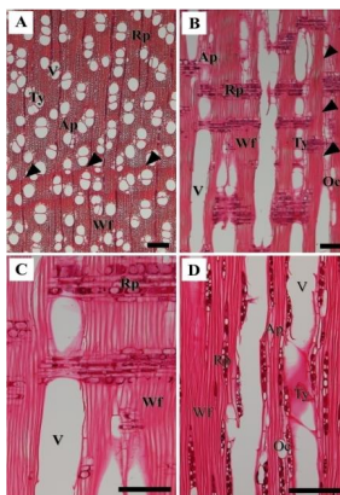
A, pohon; B, disk yang telah diampelas; C, daun; skala, 5 cm

Pohon medang banyak ditemukan di hutan sekunder di Kalimantan Selatan. Dari plot yang dibuat ditemukandiameter dan tinggi rata-rata pohon medang secara berurutan sebesar 21,3 cm dan 14,5 m. Sedangkan sampel (5 pohon) yang dipakai pada penelitian ini memiliki diameter dan tinggi sebesar 19 cm dan 20,8 m. Pohon medang memiliki batang yang lurus, silindris, dan memiliki tinggi bebas cabang yang tinggi (Gambar 3A). Batang kayu medang pada umumnya berdiri tegak, berbentuk silindris, kulit luar berwarna kelabu, kelabu sampai coklat, coklat merah, sampai merah tua, kadang-kadang beralur dangkal dan mengelupas kecil-kecil. Lingkaran tahun pada kayu medang terlihat jelas (Gambar 3B). Hal serupa dinyatakan oleh Lemmens *et al.* (1995). Kerapatan dasar kayu medang sebesar 0,57g/cm<sup>3</sup>. Nilai ini sama dengan nilai kerapatan dasar yang dilaporkan oleh Ogata *et al.* (2008) yaitu sebesar 0,45 – 0,70 g/cm<sup>3</sup>. Kerapatan dasar merupakan sifat dasar kayu yang paling penting karena berkaitan dengan kekuatan

kayu, tampilan kayu, dan kualitas produk akhir secara umum (Anjos *et al.* 2008; Carillo *et al.* 2011). Lebih lanjut, sudah diketahui secara umum jika sifat mekanik pada kayu dapat diprediksi dari kerapatan pada kayu tersebut (Chowdhury *et al.* 2009; Carillo *et al.* 2011; Machado *et al.* 2014). Chowdhury *et al.* (2009) melaporkan bahwa korelasi positif secara signifikan ditemukan antara kerapatan pada konsisi kering udara dan kekuatan tekan sejajar serat pada *Casuarina equisetifolia* yang tumbuh di Bangladesh. Korelasi positif antara kerapatan dan penyusutan radial dan tangensial juga ditemukan pada kayu cepat tumbuh *Acacia auriculiformis* dan *Populus eruramericana* yang tumbuh di Vietnam dan Iran (Hai *et al.* 2009; Kord *et al.* 2010). Lebih lanjut, beberapa peneliti melaporkan bahwa kerapatan dasar dan kekuatan tekan sejajar serat meningkat dari empulur ke kulit di beberapa kayu cepat tumbuh seperti *Eucalyptus grandis*, *Casuarina equisetifolia*, *A. mangium*, *F. molucana*; *Neolamarckia cadamba* (Malan & Gerischer 1987; Chowdhury *et al.* 2009; Makino *et al.* 2012; Darmawan *et al.* 2013).

Gambar 4 merupakan gambar irisan kayu medang pada ketiga penampang, yaitu transversal, radial, dan tangensial. Gambar diwarnai dengan pewarna safranin. Lingkaran tahun terlihat jelas dari pengamatan mikroskopis (Gambar 4A dan 4B). Pada pengamatan makroskopis juga menunjukkan terlihata lingkaran tahun (Gambar 3B). Vesel pada kayu medang berukuran kecil sampai dengan sedang, soliter dan berganda ke arah radial antara 2–3(4) (Gambar 4A). Diameter tangensial maksimal vessel soliter sebesar 70–300 µm, paling banyak pada ukuran 180–250 µm, frekwensi 2–80 vesel/mm<sup>2</sup>, secara umum 2–200 µm; tilosis kadang-kadang ditemukan (Gambar 4A; 4B; 4D; Lemmens *et al.* 1995; Gan & Lim 2004; Ogata *et al.* 2008). Jari-jari berseri 1-3 sampai 1-5(6), paling banyak berseri 1–3 sampai 1–4 (Gambar 4C). Panjang serat dan panjang vessel kayu medang secara berurutan sebesar 1,21±0,09 dan 0,56±0,05 mm (Istikowati *et al.* 2016). Ogata *et al.* (2008) melaporkan bahwa panjang serat kayu medang sebesar 0,13. Nilai ini hampir sama dengan panjang serat kayu medang yang tumbuh di hutan sekunder di KHDTK ULM. Jika dibandingkan dengan nilai panjang serat kayu jenis lain yang umum digunakan sebagai bahan baku pulp, *A. mangium* (0,94 mm); *F. molucana* (1,07 mm); *E. globulus* (0,71 mm) dan *E.*

*camaldulensis* (0,91 mm) maka nilai panjang serat kayu medang menunjukkan nilai panjang serat yang lebih panjang (Wimmer *et al.* 2002; Veenin *et al.* 2005; Ishiguri *et al.* 2007; Nugroho *et al.* 2011). Kayu dengan serat panjang diinginkan dalam industri pulp dan kertas. Dari karakteristik kayunya, kayu medang sesuai untuk berbagai penggunaan seperti konstruksi (ringan maupun berat), kayu gergajian, venir dan plywood, pulp, furniture, *cabinet making*, dan pegangan peralatan (Istikowati, 2015).



Gambar 4. Foto penampang melintang kayu medang dengan pewarna safranin

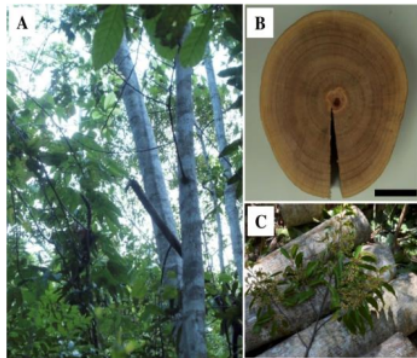
Keterangan:

A, irisan transversal; B dan C, irisan radial; D, irisan tangensial; skala bar: 100 µm; Wf, serat kayu; V, vessel; Ap, parenkim aksial; Rp, parenkim jari-jari; Ty, tilosis; Oc, anak panah, lingkaran tahun.

#### 5 Balik Angin (*Alphitonia excelsa* (Fenzel) Reissek ex Benth)

Pohon, irisan transversal kayu yang sudah diampelas, dan daun kayu balik angin ditunjukkan pada Gambar 5. Dari plot yang dibuat di KHDTK ULM diketahui rata-rata diameter dan tinggi pohon balik angina secara berurutan sebesar 15,7 cm dan 10,6 m. Sedangkan dalam penelitian ini, sampel yang digunakan berukuran 18,8 cm dan 18,8 m untuk diameter dan tinggi pohon secara berurutan. Kayu balik angin mampu mencapai ketinggian 7-25 m dengan warna kulit abu-abu kehijauan (Gambar 5A).

Lingkar tahun terlihat jelas pada penampang transversal kayu (Gambar 5B) sehingga umur pohon dapat diketahui dengan mudah. Panjang daun bisa mencapai 5-14 cm pada panjangnya dan 2-5 cm untuk lebar daun dengan warna hijau gelap dan mengkilap pada bagian atas dan terdapat rambut-rambut halus pada bagian bawah daun (Gambar 5C). Kerapatan dasar kayu balik angin pada penelitian ini sebesar  $0,39 \text{ g/cm}^3$ . Kerapatan dasar kayu balik angin menunjukkan nilai yang hampir sama dengan kerapatan *F. molucana* (Soerianegara & Lemmens 1994; Ishiguri *et al.* 2007) namun lebih rendah jika dibandingkan dengan kerapatan dasar kayu *A. mangium*, *N. cadamba*, *E. camaldulensis*, dan *Gmelina arborea* (Lemmens *et al.* 1995; Soerianegara & Lemmens 1994; Ishiguri *et al.* 2007; 2012; Makino *et al.* 2012).



Gambar 5. Foto kayu medang di KHDTK ULM

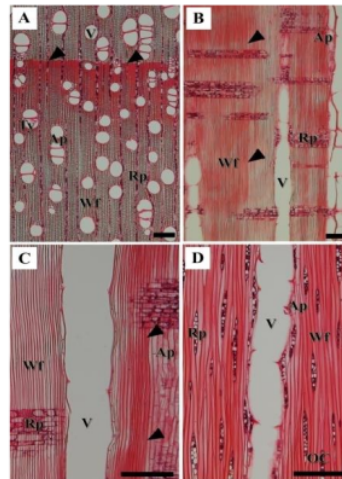
Catatan:

A, pohon; B, disk yang telah diampas; C, daun; skala, 5 cm

Gambar 6 menunjukkan irisan transversal, radial, dan tangensial kayu balik angin dengan pewarna safranin. Dari penampang transversal, lingkaran tahun juga terlihat jelas (Gambar 6A, 6B, dan 6C), hal ini juga ditunjukkan ketika kayu diamati secara makroskopis (Gambar 5B). Vessel memiliki ukuran kecil sampai menengah, soliter dan berganda pada arah radial antara 2-4 (Gambar 6A). Istikowati *et al.* (2016) melaporkan bahwa diameter vessel sebesar  $141 \pm 9 \mu\text{m}$ . Jika dibandingkan dengan kayu-kayu yang umum dipakai sebagai bahan baku pulp dan kertas seperti *A. mangium*, *F. molucana*, *N. cadamba*, *E. camaldulensis*, dan *G. arborea*, diameter vessel kayu balik angin memiliki nilai yang

hampir sama (Soerianegara & Lemmens 1994; Ona *et al.* 2001; Ogata *et al.* 2008; Ishiguri *et al.* 2009; Nugroho *et al.* 2012; Fajriani *et al.* 2013; Pirralho *et al.* 2014).

Panjang serat dan panjang vessel kayu balik angin secara berurutan adalah  $1,14 \pm 0,03 \text{ mm}$  dan  $0,52 \pm 0,02 \text{ mm}$ . Panjang serat kayu balik angin lebih panjang jika dibandingkan dengan panjang serat pada kayu *A. mangium*, *A. hybrid*, *F. molucana*, *E. globulus*, dan *E. camaldulensis* (Wimmer *et al.* 2002; Veenin *et al.* 2005; Kim *et al.* 2009; Ishiguri *et al.* 2007; Nugroho *et al.* 2012). Panjang serat memiliki hubungan yang signifikan dengan kekuatan kertas terutama pada indeks sobek, indeks tarik, dan indeks lipat. Semakin tinggi panjang serat kertas yang terbentuk akan memiliki kekuatan yang lebih kuat (Set & Page 1988). Panjang serat ini juga berpengaruh pada nilai turunan serat. Panjang serat mempengaruhi daya tenun dan bilangan Runkel. Semakin panjang serat daya tenunnya akan semakin bagus dan menurunkan nilai bilangan Runkel. Semakin rendah nilai bilangan Runkel dan tingginya daya tenun akan menghasilkan kertas dengan ikatan serat yang kuat dan fleksibel (Ona *et al.* 2001; Ashori & Nourbakhsh 2009). Dari karakteristik kayu balik angin, kayu ini sesuai untuk konstruksi ringan, venir dan plywood, pulp, *cabinet making*, dan pegangan peralatan rumah tangga (Istikowati, 2015).



Gambar 6. Foto penampang melintang kayu balik angin dengan pewarna safranin

**Keterangan:**

A, irisan transversal; B dan C, irisan radial; D, irisan tangensial; skala bar: 100  $\mu\text{m}$ ; Wf, serat kayu; V, vessel; Ap, parenkim aksial; Rp, parenkim jari-jari; Ty, tilosis; Oc, oil cell, anak panah, lingkaran tahun.

**SIMPULAN DAN SARAN****Simpulan**

Kerapatan dasar kayu terap, medang, dan balik angin secara berurutan adalah 0,37  $\text{g/cm}^3$ , 0,57  $\text{g/cm}^3$ , dan 0,39  $\text{g/cm}^3$ . Dari nilai karakteristik anatomi ketiga jenis kayu memiliki kesamaan dengan beberapa jenis kayu cepat tumbuh yang sudah diperdagangkan yang banyak digunakan sebagai bahan baku pulp dan kertas. Berdasarkan karakteristik kayunya, ketiga jenis kayu, terap, medang, dan balik angin dapat digunakan sebagai kayu konstruksi, venir dan plywood, pulp dan kertas, cabinet making, dan pegangan pada peralatan.

**Saran**

Pemanfaatan kayu sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik dasar kayu. Kayu terap, medang, dan balik angin sesuai untuk konstruksi, venir dan plywood, pulp, cabinet making, dan pegangan pada peralatan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Lambung Mangkurat untuk penyediaan sampel pada penelitian ini. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D, staf pengajar Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat atas bantuannya dalam pengambilan sampel dan saran-saran dalam penulisan artikel ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anjos, O., Pereira, H. & Rosa, M.E. 2008. Effect of Quality, Porosity and Density on The Compression Properties of Cork. *Holz als Roh- und Werkstoff*, 66: 295-301.
- Ashori, A. & Nourbakhsh, A. 2009. Studies on Iranian Cultivated Paulownia— A Potential Source of Fibrous Raw Material for Paper Industry. *European Journal of Wood and Wood Products*, 67: 323-327.
- Barnett, J.R. & Jeronimidis, G. 2003. *Wood Quality and Its Biological Basis*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Carrillo, A., Garza, M., Nañez, M.J., Garza, F., Foroughbakhch, R. & Sandoval, S. 2011. Physical and Mechanical Wood Properties of 14 Timber Species from Northeast Mexico. *Annals of Forest Science*, 68: 675-679.
- Chowdhury, M.Q., Ishiguri, F., Iizuka, K., Takashima, Y., Matsumoto, K., Hiraiwa, T., Ishido, M., Sanpe, H., Yokota, S. & Yoshizawa, N. 2009. Radial Variations of Wood Properties in *Casuarina Equisetifolia* Growing in Bangladesh. *Journal of Wood Science*, 55: 139-143.
- Darmawan, W., Nandika, D., Rahayu, I., Fournier, M. & Marchal, R. 2013. Determination of Juvenile and Mature Transition Ring for Fast Growing Sengon and Jabon Wood. *Journal of Indian Academy of Wood Science*, 10: 39-47.
- Fajriani, E., Ruelle, J., Dlouha, J., Fournier, M., Hadi, Y.S. & Darmawan, W. 2013. Radial Variation of Wood Properties of Sengon (*Paraserianthes falcataria*) and Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Journal of the Indian Academy of Wood Science*, 10: 110-117.
- Gan, K.S. & Lim, S.C. 2004. *Common Commercial Timbers of Peninsular Malaysia*. Kuala Lumpur: Forest Research Institute Malaysia.



- Hai, P.H., Jansson, G., Hannrup, B., Harwood, C. & Thinh, H.H. 2009. Use of Wood Shrinkage Characteristics in Breeding of Fast-Growing *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth in Vietnam. *Annals of Forest Science*, 66: DOI: 10.105/forest/2009048.
- Ishiguri, F., Eizawa, J., Saito, Y., Iizuka, K., Yokota, S., Priadi, D., Sumiasri, N. & Yoshizawa, N. 2007. Variation in The Wood Properties of *Paraserianthes falcataria* Planted in Indonesia. *IAWA Journal*, 28: 339-348.
- Ishiguri, F., Hiraiwa, T., Iizuka, K., Yokota, S., Priadi, D., Sumiasri, N., Yoshizawa, N. 2009. Radial Variation of Anatomical Characteristics in *Paraserianthes falcataria* Planted in Indonesia. *IAWA Journal*, 30: 343-352.
- Ishiguri, F., Iizuka, K., Tanabe, J., Wedatama, S., Yokota, S., Yoshizawa, N. & Diloksumpun, S. 2012. Solid Wood Properties of *Eucalyptus camaldulensis* Planted for Pulpwood Production in Thailand. *Wood and Fiber Science*, 44: 108-110.
- Istikowati, W.T. 2015. Evaluation of Wood Properties from Three Lesser-Known Fast-Growing Tree Species Growing in South Kalimantan, Indonesia. Disertasi tidak diterbitkan. Utsunomiya: Utsunomiya University, Japan.
- Istikowati, W.T., Aiso, H., Ishiguri, F., Sunardi, Sutiya, B., Ohshima, J., Iizuka, K. & Yokota, S. 2016. *Appita Journal*, 69: 49-56.
- Kim, N.T., Matsumura, J., Oda, K. & Cuong, N.V. 2009. Possibility of Improvement in Fundamental Properties of Wood of *Acacia* Hybrids by Artificial Hybridization. *Journal of Wood Science*, 55: 8-12.
- Kord, B., Kialashaki, A. & Kord, B. 2010. The Within-Tree Variation in Wood Density and Shrinkage, and Their Relationship in *Populus euramericana*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 34: 121-126.
- Lemmens, R.H.M.J., Soerianegara, I. & Wong, W.C. 1995. Plant Resources of South-East Asia 5(2) Timber Trees: Minor Commercial Timbers. Bogor: Prosea.
- Machado, J.S., Louzada, J.L., Santos, A.J.A., Nunes, L., Anjos, O., Rodrigues, J., Simões, R.M.S. & Pereira, H. 2014. Variation of Wood Density and Mechanical Properties of Blackwood (*Acacia melanoxylon* R. Br.). *Materials and Design*, 56: 975-980.
- Makino, K., Ishiguri, F., Wahyudi, I., Takashima, Y., Iizuka, K., Yokota, S. & Yoshizawa, N. 2012. Wood Properties of Young *Acacia mangium* Trees Planted In Indonesia. *Forest Products Journal*, 62: 102-106.
- Malan, F.S. & Gerischer, G.F.R. 1987. Wood Property Differences in South African Grown *Eucalyptus grandis* Trees of Different Growth Stress Intensity. *Holzforschung*, 41: 331-335.
- Nugroho, W.D., Marsoem, S.N., Yasue, K., Fujiwara, T., Nakajima, T., Hayakawa, M., Nakaba, S., Yamagishi, Y., Jin, H.O., Kubo, T. & Funada, R. 2012. Radial Variations in the Anatomical Characteristics and Density of The Wood of *Acacia Mangium* of Five Different Provenances in Indonesia. *Journal of Wood Science*, 58: 185-194.
- Ogata, K., Fujii, T., Abe, H. & Bass, P. 2008. Identification of the Timbers of Southeast Asia and the Western Pacific. Ohtsu: Kaiseisha Press.
- Ona, T., Sonoda, T., Ito, K., Shibata, M., Tamai, Y., Kojima, Y., Ohshima, J., Yokota, S. & Yoshizawa, N. 2001. Investigation of Relationships Between Cell and Pulp Properties in *Eucalyptus* by E of Within-Tree Property Variations. *Wood Science and Technology*, 35: 229-243.
- Pirralho, M., Flores, D., Sousa, V.B., Quilhó, T., Knapic, S. & Pereira, H. 2014. Evaluation on Paper Making Potential of Nine *Eucalyptus* Species Based on Wood Anatomical Features. *Industrial Crops and Products*, 54: 327-334.
- Seth, R.S. & Page, D.H. 1988. Fiber Properties and Tearing Resistance. *Tappi Journal*, 71: 103-107.
- Soerianegara, I. & Lemmens, R.H.M.J. 1994. *Plant Resources of South-East Asia 5 (1) Timber Trees: Major Commercial Timbers*. Bogor: Prosea.

- Sosef, M.S.M., Hong, L.T. & Prawirohatmodjo, S. 1998. *Plant Resources of South-East Asia 5(3) Timber Trees: Lesser-Known Timbers*. Bogor: Prosea.
- Veenin, T., Fujita, M., Nobuchi, T. & Siripatanadilok, S. 2005. Radial Variations of Anatomical Characteristics and Specific Gravity in *Eucalyptus Camaldulensis* Clones. *IAWA Journal*, 26: 353-361.
- Wimmer, R., Downes, G.M., Evans, R., Rasmussen, G. & French, J. 2002. Direct Effects of Wood Characteristics on Pulp and Handsheet Properties of *Eucalyptus Globulus*. *Holzforschung*, 56: 244-252.

# Jurnal Hutan tropis

---

## ORIGINALITY REPORT

---

7%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1

[repository.lppm.unila.ac.id](https://repository.lppm.unila.ac.id)

Internet Source

2%

---

2

Herlina Herlina, Wiwin Tyas Istikowati, Ph.D., Fatriani Fatriani. "Analisis Kimia dari Serat Kayu Bangkal (*Nauclea officinalis*) sebagai Alternatif Bahan Baku Pulp Kertas (Chemical Analysis of Bangkal (*Nauclea Officinalis*) Wood Fibers as Raw Material Alternative of Pulp & Paper)", Jurnal Riset Industri Hasil Hutan, 2018

Publication

1%

---

3

[repo-mhs.ulm.ac.id](https://repo-mhs.ulm.ac.id)

Internet Source

1%

---

4

[www.coursehero.com](https://www.coursehero.com)

Internet Source

1%

---

5

Wiwin Tyas Istikowati, Haruna Aiso, Sunardi, Budi Sutiya, Futoshi Ishiguri, Jyunichi Ohshima, Kazuya Iizuka, Shinso Yokota. "Wood, Chemical, and Pulp Properties of Woods from Less-Utilized Fast-Growing Tree Species Found in Naturally Regenerated Secondary Forest in South Kalimantan,

1%

# Indonesia", Journal of Wood Chemistry and Technology, 2016

Publication

6

repository.usu.ac.id

Internet Source

1 %

7

Ryouta Tsuchiya, Ikuo Furukawa.

"Synchronized Maturation of Vessel Diameter and ray width in Zelkova Serrata", IAWA Journal, 2010

Publication

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

# Jurnal Hutan tropis

---

## GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/0**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---