

## STRUKTUR ANATOMI KAYU ANDALAS (*Morus mocroura* Miq) ASAL SUMATERA BARAT

Fakhruzzy<sup>1</sup>, Meylida Nurrachmania<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat,  
Email : fakhruzzy8@gmail.com

**Abstract:** *Andalas wood is one of the flora flora of West Sumatra that is traditionally utilized by the community for the construction of traditional Minangkabau houses. This study aims to determine the anatomical structure macroscopically and microscopically. In this study, the test of microscopic anatomical structure refers to the International Association of Wood Anatomist standards. The results showed that the anatomical structure of Andalas wood macroscopically has yellowish white sapwood and a brownish terrace, fine-textured, straight fiber direction, slightly shiny, the impression of a smooth and hard surface feel. Based on microscopic tests have a clear growth circumference, diffuse pores, partially solitary vessels and 2-4 radial multiple tubes, have a ladder-shaped perforation plane and simple, interdependent recesses, average diameter of vessels 100-200  $\mu\text{m}$ , frequency of vessels 40-100 per  $\text{mm}^2$ , average length of vessels  $> 800 \mu\text{m}$ . Fiber has a simple niche to a very small depth, there are insulated fibers and without insulation, has a thin to very thin fiber wall. Apotracheal axial parenchyma cells are distributed in groups, having cell lengths of 3 to  $> 8$  per strand. The radius has a width of 1-4 series, the height of the radius  $< 1 \mu\text{m}$  ranges from 200 to 900  $\mu\text{m}$ , the composition of the radius cell is generally 2-4 lines of upright cells or marginal square cells, the frequency of the radius  $> 4-12$  per  $\text{mm}^2$ . Mineral or crystal inclusions were not found during the observation. The average dimension of andalas wood has a fiber length of  $1620.80 \pm 216.14 \mu\text{m}$ , fiber diameter of  $31.93 \pm 3.43 \mu\text{m}$ , lumen diameter of  $16.99 \pm 3.52 \mu\text{m}$ , and fiber wall thickness of  $23.43 \pm 2.19 \mu\text{m}$ .*

**Keywords:** *andalas wood, macroscopic anatomical structure, microscopic anatomical structure*

**Abstrak:** Kayu andalas merupakan salah satu flora identitas Sumatera Barat yang dimanfaatkan masyarakat secara tradisional untuk konstruksi rumah adat minangkabau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur anatomi secara makroskopis dan mikroskopis. Dalam penelitian ini untuk uji struktur anatomi mikroskopis mengacu pada standar International Association of Wood Anatomist. Hasil penelitian menunjukkan struktur anatomi kayu andalas secara makroskopis memiliki kayu gubal berwarna putih kekuningan dan teras berwarna kecoklatan, bertekstur halus, arah serat lurus, agak mengkilap, kesan raba permukaan licin dan keras. Berdasarkan uji mikroskopis mempunyai lingkaran tumbuh yang jelas, pori baur, pembuluh sebagian soliter dan sebagian ganda radial 2-4, mempunyai bidang perforasi berbentuk tangga dan sederhana, ceruk antar pembuluh selang-seling, diameter rata-rata pembuluh 100-200  $\mu\text{m}$ , frekuensi pembuluh 40-100 per  $\text{mm}^2$ , rata-rata panjang pembuluh  $> 800 \mu\text{m}$ . Serat mempunyai ceruk sederhana sampai berhalaman sangat kecil, terdapat serat bersekat dan tanpa sekat, memiliki dinding serat yang tipis sampai sangat tipis. Sel parenkim aksial apotrakea tersebar dalam kelompok, memiliki panjang sel 3 sampai  $> 8$  per untai. Jari-jari mempunyai lebar 1-4 seri, tinggi jari-jari  $< 1 \mu\text{m}$  berkisar antara 200-900  $\mu\text{m}$ , komposisi sel jari-jari umumnya 2-4 jalur sel tegak atau sel bujur sangkar marjinal, frekuensi jari-jari  $> 4-12$  per  $\text{mm}^2$ . Inklusi mineral atau kristal tidak dijumpai selama pengamatan. Rataan dimensi kayu andalas memiliki panjang serat  $1620.80 \pm 216.14 \mu\text{m}$ , diameter serat  $31.93 \pm 3.43 \mu\text{m}$ , diameter lumen  $16.99 \pm 3.52 \mu\text{m}$ , dan tebal dinding serat  $23.43 \pm 2.19 \mu\text{m}$ .

**Kata Kunci :** kayu andalas, struktur anatomi makroskopis, struktur anatomi mikroskopis

### A. PENDAHULUAN

Pohon Andalas (*Morus mocroura*. Miq) merupakan tanaman khas Sumatera Barat. Tumbuhan andalas ditetapkan sebagai flora identitas Sumatera Barat berdasarkan Surat Keputusan (SK) Gubernur Sumatera Barat No 522-414-1990 tanggal 14 Agustus 1990. Pohon ini termasuk ke dalam famili *moraceae* (murbei). Pemanfaatan pohon Andalas ini digunakan oleh masyarakat

untuk konstruksi rumah gadang (rumah adat) Minangkabau. Masyarakat beranggapan kayu ini kuat, keras, dan tahan lama untuk digunakan.

Penelitian tentang struktur anatomi kayu Andalas belum pernah dilakukan, hal ini mungkin disebabkan jumlah ketersediaan kayu andalas yang sudah mulai langka akibat pemanfaatan yang terus menerus tanpa diimbangi budidaya tanaman. Perlu mengkaji struktur anatomi kayu Andalas agar aplikasi penggunaan kayu Andalas sesuai dengan kebutuhan masyarakat di Sumatera Barat khususnya.

Kayu adalah produk biologis yang mengalami pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Komposisi kimia penyusun kayu tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Kayu juga mempunyai sifat yang unik dibanding bahan baku lainnya. Kayu memiliki sifat anisotropis dan higroskopis. Anisotropis berkaitan dengan penampang yang berbeda berdasarkan bidang orientasinya seperti penampang radial (bidang searah dengan jari-jari), transversal (bidang tegak lurus dengan sumbu batang), dan tangensial (tegak lurus dengan jari-jari). Higroskopis berkaitan dengan kemampuan kayu untuk menyerap atau mengeluarkan air.

Kayu secara umum dibagi atas dua yaitu *hardwood* (kayu daun lebar) dan *softwood* (kayu daun jarum). Sel yang menyusun *hardwood* terdiri atas sel pori, sel serabut, sel trakeid, sel parenkim, dan sel jari-jari. Sel yang menyusun *softwood* terdiri atas sel trakeid, sel parenkim, sel trakeid jari-jari, sel epitel dan sel jari-jari. Sel pori berbentuk pipa yang tersusun searah dengan sumbu batang secara longitudinal, sel parenkim seperti kotak dengan dinding sel yang tipis. Parenkim terbagi atas parenkim paratrakea dan apotrakea. Sel trakeid seperti bentuk panjang dengan ujung runcing. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui struktur anatomi kayu Andalas, secara makroskopis dan secara mikroskopis

## B. METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kayu andalas yang berumur  $\pm 10$  tahun, berdiameter  $\pm 22$  cm dan panjang  $\pm 1,5$  meter yang diperoleh dari Bukit Bontak Nagari Lubuak Gadang Selatan, Kecamatan Sangir, Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat.

### Pembuatan Sediaan Maserasi dan Pengukuran

Contoh untuk pembuatan sediaan maserasi berupa cacahan diambil dari dua berlawanan dari contoh kayu autentik, yaitu bagian dekat empulur dan bagian dekat kulit. Maserasi dilakukan dengan cara merebus kayu dalam larutan 60% asam asetat glasial (*glacial acetic acid*) dan 30% hidrogen peroksida (*hydrogen peroxide*) padasuhu  $\pm 80^{\circ}$  C selama 1-2 jam, atau sampai cacahan berubah warna menjadi putih dan lunak. Perbandingan volume asam asetat glasial dan hidrogen peroksida yang digunakan adalah 1:1. Sampel yang telah dimaserasi kemudian dicuci dengan air kran yang mengalir sampai cacahan tersebut bebas asam. Setelah itu dilakukan pemisahan serat menggunakan bantuan jarum sambil dicuci dengan aquades. Serat-serat yang terpisah kemudian ditetesi dengan safranin dan direndam dalam safranin selama kurang lebih 3 jam. Setelah itu serat kembali dicuci bersih dengan aquades. Serat-serat kemudia diletakkan pada gelas obyek yang sudah ditetesi gliserin dan diatur sedemikian rupa agar tidak menumpuk satu dega yang lainnya. Lalu ditutup dengan gelas penutup. Setelah itu dilakukan pengukuran dimensi serat.

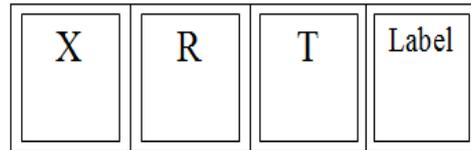
### Pengamatan Struktur Anatomi Kayu

Pengamatan struktur anatomi kayu dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu:

#### a. Pembuatan Preparat

Contoh kayu berukuran (1,5 x 1,5 x 1,5) cm lalu dilunakkan dengan cara direndam dalam aquades selama satu malam kemudian dilanjutkan dengan perendaman dalam larutan alkohol dan gliserin dengan perbandingan 1:1 selama 2-3 hari. Setelah cukup lunak, contoh kayu disayat dengan *rotary* mikrotom untuk menghasilkan sayatan setebal 15-25  $\mu$ . Sayatan yang dibuat meliputi penampang lintang (X), radial (R), dan tangensial (T). Lima sayatan terbaik dipilih untuk diamati strukturnya menggunakan mikroskop. Hasil sayatan kemudian dicucidengan aquades untuk menghilangkan gliserin dan direndam dalam safranin selama 1 jam untuk pewarnaan. Setelah itu sayatan dicuci kembali dengan aquades sampai bersih, lalu didehidrasi bertingkat menggunakan

alkohol 30%, 50%, 70%, 96%, dan alkohol absolut masing-masingnya selama 5-10 menit. Selanjutnya sayatan dibenamkan dengan cara merendamnya beberapa saat, berturut-turut dalam karbol xylene dan entellan. Sesudah itu sayatan direkat dengan entellan diatas gelas obyek, ditutup dengan gelas penutup, diberi label dan siap untuk diamati.



Gambar 1. Penyusunan sayatan pada gelas obyek

Keterangan: X = Penampang lintang, R = Penampang Radial, T = Penampang Tangensial, dan Label

#### b. Pengamatan struktur anatomi

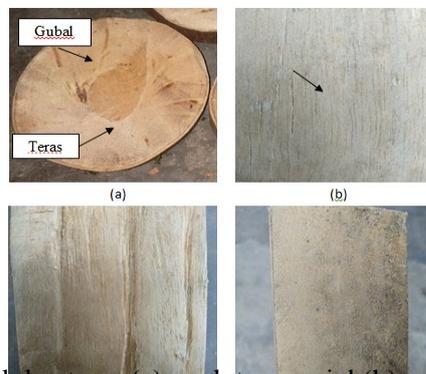
Pengamatan struktur anatomi meliputi ciri makro- dan mikroskopis. Ciri makroskopis diamati langsung dengan bantuan lup merk *micro capture*, sedangkan ciri mikroskopis diamati melalui sediaan mikrotom. Ciri makroskopis yang diamati terdiri dari keberadaan lingkaran tumbuh, warna, tekstur, arah serat, kesan raba, kilap, corak, serta proporsi kayu teras (Pandit dan Ramdan 2002); sedangkan ciri mikroskopisnya sebagaimana IAWA List (Wheeler *et al.* 1990).

Pembuatan sediaan mikrotom mengikuti metode *Forest Products Laboratory* untuk ketiga bidang pengamatan (lintang, radial, dan tangensial). Dokumentasi dilakukan menggunakan mikroskop. Selain didokumentasikan, dilakukan juga pengukuran tebal dinding serat (50 sel individu utuh per segmen) menggunakan aplikasi *imageJ*. Data-data hasil pengukuran dimensi kemudian dirata-ratakan.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Ciri Makroskopis Kayu Andalas

Ciri makroskopis kayu andalas (*Morus macrourea* Miq.) yaitu bagian gubal berwarna putih kekuningan dan teras berwarna kecoklatan (Gambar 2a), dari gambar terlihat persentase kayu gubal lebih banyak dari kayu teras. Menurut Butterfield (1993); Darwis *et al.* (2005), semakin tinggi proporsi bagian terasnya, semakin tinggi pula kualitas kayu dari segi keawetan alaminya karena memiliki kandungan zat ekstraktif yang lebih tinggi. Lingkaran tahun kurang jelas terlihat, kayu bertekstur halus, arah serat kayu lurus, agak mengkilap, kesan raba atau permukaan kayunya licin, kayunya berat, kuat dan keras tetapi mudah dikerjakan (Gambar 2b). Pada saat dipotong, kayu andalas akan mengeluarkan getah berwarna putih agak keabu-abuan.

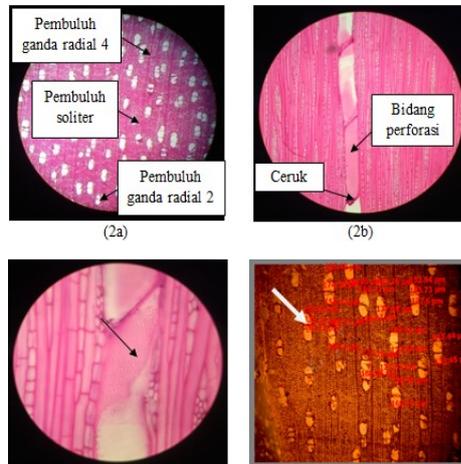


Gambar 2. Warna kayu gubal dan teras (a), arah tangensial (b), radial (c), dan trasversal (d)

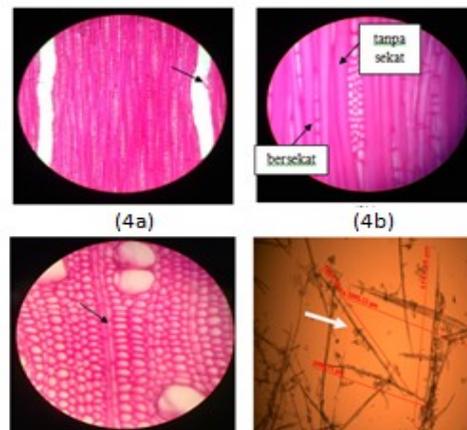
#### Ciri Mikroskopis Kayu Andalas

Pembuluh: kayu berpori tata baur, pembuluh sebagian soliter dan sebagian ganda radial 2-4 atau lebih yang biasa dijumpai (Gambar 3a). Bidang perforasi berbentuk sederhana dan berbentuk tangga, ceruk antar pembuluh selang-seling (Gambar 3b), ceruk persilangan antara pembuluh dengan jari-jari berhalaman yang jelas mirip dengan ceruk antar pembuluh (Gambar 3c). Diameter rata-rata pembuluh 130.94  $\mu\text{m}$ , frekuensi 40-100 pembuluh per  $\text{mm}^2$ , serta rata-rata panjang pembuluh 1039.25  $\mu\text{m}$  (Gambar 3d).

Serat : Diamati pada bagian tangensial, serat mempunyai ceruk sederhana sampai berhalaman sangat kecil (Gambar 4a), terdapat serat tanpa sekat dan ada beberapa serat bersekat dijumpai (Gambar 4b), tebal dinding serat sangat tipis sampai tipis (Gambar 4c), rata-rata panjang serat 1663.47  $\mu\text{m}$ , rata-rata diameter serat 33.01  $\mu\text{m}$ , rata-rata diameter lumen 16.93  $\mu\text{m}$ , dan tebal dinding sel 24.54  $\mu\text{m}$  (Gambar 4d).

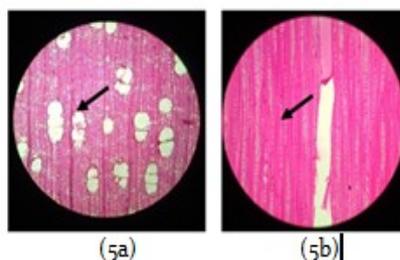


Gambar 3. Kayu bepori tata baur, pembuluh sebagian soliter dan sebagian ganda radial 2-4 (3a), bidang perforasi sederhana dan bentuk tangga, ceruk antar pembuluh selang-seling (3b), ceruk persilangan antara pembuluh dengan jari-jari berhalaman yang jelas mirip dengan ceruk antar pembuluh (3c), Diameter rata-rata pembuluh, panjang pembuluh dan frekuensi rata-rata pembuluh (3d)



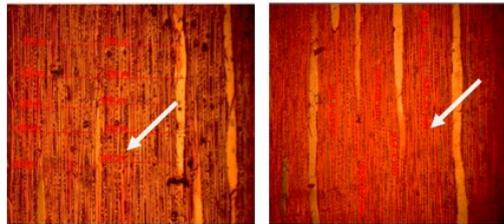
Gambar 4. Serat mempunyai ceruk sederhana sampai berhalaman sangat kecil (4a), serat tanpa sekat dan ada beberapa serat bersekat dijumpai (4b), tebal dinding serat sangat tipis sampai tipis (4c), rata-rata panjang serat 1663.47  $\mu\text{m}$ , diameter serat 33.01  $\mu\text{m}$ , diameter lumen 16.93  $\mu\text{m}$ , dan tebal dinding sel 24.54  $\mu\text{m}$  (4d).

Parenkim : aksial apotrakea yang tersebar dalam kelompok (Gambar 5a), sel parenkim aksial mempunyai panjang mulai dari tiga (3-4) sel per untai, delapan (5-8) sel per untai, dan lebih dari 8 sel per untai (Gambar 5b).



Gambar 5. Parenkim aksial apotrakea tersebar dalam kelompok baur (5a), untaian sel parenkim aksial apotrakea >8 sel per untaian (5b).

Jari-jari : mempunyai lebar 1-4 seri (Gambar 6a), tinggi jari-jari <1  $\mu\text{m}$  berkisar antara 200-900  $\mu\text{m}$ , komposisi sel jari-jari umumnya dengan 2-4 jalur sel tegak atau sel bujur sangkar marjinal (Gambar 6b), frekuensi jari-jari per mm > 4-12 per mm. Inklusi mineral : atau kristal tidak dijumpai pada sel-sel dalam kayu.



Gambar 6. Pengukuran lebar jari-jari (a), pengukuran tinggi jari-jari (b)

**Tabel 1.** Rataan Dimensi Serat Kayu Andalas (*Morus macroura* Miq.)

Dimensi serat ( $\mu\text{m}$ )				
Panjang ( $\mu\text{m}$ )	Diameter ( $\mu\text{m}$ )	Diameter lumen ( $\mu\text{m}$ )	Tebal dinding ( $\mu\text{m}$ )	Kelas Kualitas
1620.80 $\pm$ 216.14	31.93 $\pm$ 3.43	16.99 $\pm$ 3.52	23.43 $\pm$ 2.19	III

Berdasarkan IAWA (2005) panjang serat kayu Andalas tergolong panjang serat sedang. Rataan dimensi serat kayu Andalas tergolong ke dalam kelas kualitas III. Menurut Rachman dan Siagan (1976) kayu dengan kualitas serat III mempunyai dinding sel tipis dengan lumen agak lebar, jika diaplikasikan untuk bahan baku pulp dan kertas akan menghasilkan pulp yang kurang baik, karena serat mudah sobek, dan pecah. Ketebalan dinding sel dipengaruhi oleh pertumbuhan sel terhenti sehingga menyebabkan ketebalan dan kaku pada dinding sel sekunder (Cuissinat dan Navard, 2008).

#### D. KESIMPULAN

Kayu Andalas mempunyai lingkaran tumbuh yang jelas, pori baur, pembuluh sebagian soliter dan sebagian ganda radial 2-4, mempunyai bidang perforasi berbentuk tangga dan sederhana, ceruk antar pembuluh selang-seling, diameter rata-rata pembuluh 100-200  $\mu\text{m}$ , frekuensi pembuluh 40-100 per  $\text{mm}^2$ , rata-rata panjang pembuluh >800  $\mu\text{m}$ . Serat mempunyai ceruk sederhana sampai berhalaman sangat kecil, terdapat serat bersekat dan tanpa sekat, memiliki dinding serat yang tipis sampai sangat tipis. Sel parenkim aksial apotrakea tersebar dalam kelompok, memiliki panjang sel 3 sampai >8 per untaian. Jari-jari mempunyai lebar 1-4 seri, tinggi jari-jari <1  $\mu\text{m}$  berkisar antara 200-900  $\mu\text{m}$ , komposisi sel jari-jari umumnya 2-4 jalur sel tegak atau sel bujur sangkar marjinal, frekuensi jari-jari >4-12 per  $\text{mm}^2$ . Inklusi mineral atau kristal tidak dijumpai selama pengamatan. Kayu andalas memiliki rata-rata panjang serat 1,663.47  $\mu\text{m}$ , diameter serat 33.01  $\mu\text{m}$ , diameter lumen 16.93  $\mu\text{m}$ , dan tebal dinding serat 24.54  $\mu\text{m}$ , semua nilai turunan serat tergolong dalam kelas III.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Angreni, Dea Irma. 2016. Sifat Fisis, Sifat Mekanis, dan Sifat Pengeringan Kayu Ganitri (*elaecarpus* sp.) Setelah Perlakuan Steaming. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cuissinat C,  $\text{\AA}$ EP Navard. 2008. Swelling and dissolution of cellulose, Part III: plant fibres in aqueous systems. *Journal of Cellulose. Macromol Symp*: 15:67–74.

- IAWA Commite. 2008. Ciri Mikroskopis Untuk Identifikasi Kayu Daun Lebar. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor. Hal 1-96.
- Kasmujo. 2001. Identifikasi Kayu dan Sifat-sifat Kayu. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Mahdie, M.F. 2010. Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Bongin (*Irvingia malayana Oliv*) Dari Desa Karali III Kabupaten Murung Raya Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropis*, Volume 11 No. 30.
- Mandang, YI. dan IKN Pandit. 2002. Pedoman Identifikasi Kayu di Lapangan. Bogor (ID) : Yayasan PROSEA Indonesia.
- Purwaningsih E D, 2014. Laporan Akhir Ilmu Kayu. Program Study Kehutanan. Universitas Mataram. <https://www.scribd.com/doc/241301638/LAPORAN-AKHIR-ILMU-KAYU-docx>. (Diakses pada tanggal 30 september 2014).
- Wahyudi I. 2013. Hubungan Struktur Anatomi Kayu dengan Sifat Kayu, Kegunaan dan Pengolahannya. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.