

# STRUKTUR ANATOMI BATANG ULIN (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binnend) VARIETAS TANDO DAN TEMBAGA DI KALIMANTAN BARAT

Dwi Gusmalawati<sup>1\*</sup>, Mukarlina<sup>1</sup>, Wahdina<sup>2</sup>, Siti Khotimah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak Kalbar, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak Kalbar, Indonesia

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan struktur anatomi batang ulin varietas tando dan tembaga yang terdapat di Kalimantan Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persamaan anatomi batang ulin varietas tando dan tembaga adalah mempunyai sel minyak pada batang, susunan pembuluh bertipe kolateral, penyebaran pori adalah pancar dengan tipe soliter, berganda radial dan penyebaran parenkim apotrakea (sebar) dan paratrakea (aliform dan konfluen). Perbedaan secara anatomi antara batang varietas tando dan tembaga adalah varietas tando memiliki pori berganda radial 2-5 sel dan tipe berkelompok, penyebaran parenkim apotrakea bertipe pita; varietas tembaga memiliki pori berganda radial 2-3 sel; jari-jari empulur varietas tando bertipe heteroseluler, varietas tembaga bertipe homoseluler. Rerata panjang serat, diameter lumen dan ketebalan dinding serat varietas tando berturut-turut adalah 1647,40  $\mu\text{m}$ , 11,90  $\mu\text{m}$  dan 11,70  $\mu\text{m}$ , sedangkan rerata panjang serat, diameter lumen dan ketebalan dinding serat varietas tembaga berturut-turut adalah 1598,20  $\mu\text{m}$ , 15,20  $\mu\text{m}$  dan 11,20  $\mu\text{m}$ .

Keywords: *Eusideroxylon zwageri* T et B, varietas tando, varietas tembaga, anatomi batang

## PENDAHULUAN

Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T et B) merupakan salah satu tumbuhan asli Indonesia yang dapat ditemukan di sebagian pulau Sumatera dan Kalimantan, Malaysia dan beberapa pulau di Philipina (Soerianegara dan Lemmens, 1994). Tumbuhan ini menghasilkan kayu yang sudah lama dikenal memiliki mutu yang tinggi terutama kekuatan dan ketahanan kayunya terhadap berbagai kondisi alam, pelapukan dan serangan organisme perusak kayu.

Ulin menghasilkan kayu yang sangat keras sehingga digolongkan ke dalam jenis kayu Kelas Awet tingkat I dan Kelas Kuat tingkat I di Indonesia. Keawetan kayu merupakan daya tahan terhadap serangan perusak kayu dari golongan biologi misalnya rayap sedangkan kekuatan kayu merupakan kemampuan kayu untuk menahan beban dan gaya yang mengenainya (Haygreen dan Bawyer, 1986). Pemanfaatan kayu ulin untuk pembangunan sangat baik mengingat kekuatan dan ketahanan yang dimilikinya. Kayu ulin dapat dimanfaatkan untuk pondasi bangunan, lantai, konstruksi jembatan, galangan kapal, bantalan rel kereta api dan atap sirap (Martawidjaya, 1989).

Menurut Heyne (1987) di Kalimantan Barat ditemukan 4 (empat) varietas ulin yang dibedakan berdasarkan kegunaan dan warna batang. Keempat varietas tersebut adalah ulin tando dengan warna batang coklat kemerahan, ulin lilin dengan batang coklat gelap, ulin tembaga dengan warna batang kekuningan dan ulin kapur dengan warna batang coklat muda.

---

e-mail : dwi\_gusmalawati@yahoo.com

Ulin tando, lilin dan tembaga pada umumnya digunakan untuk pondasi bangunan dan lantai. Ulin kapur merupakan satu-satunya ulin yang mudah dibelah sehingga cocok untuk bahan baku atap sirap.

Kayu ulin merupakan jenis tumbuhan yang sulit ditemukan. Saat ini yang masih banyak ditemukan adalah varietas tembaga dan tando. Morfologi batang dari dua varietas ulin ini sudah dapat dibedakan, namun berdasarkan cirri anatomi batang belum pernah diteliti. Mandang dan Wiyono (2002) menyatakan bahwa untuk membedakan 5 jenis kayu gaharu dapat dilakukan berdasarkan pendekatan anatomi. Perbedaan ciri anatomi kayu yang digunakan meliputi pola distribusi pembuluh, penyebaran parenkim, struktur jari-jari empulur dan dimensi serat.

Berdasarkan penjelasan di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang anatomi batang ulin varietas tando dan tembaga. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan struktur anatomi batang dua varietas ulin yaitu varietas tando dan tembaga di Kalimantan Barat.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak. Bahan yang digunakan adalah batang dari anakan ulin umur 3 tahun yang diperoleh dari Areal Persemaian Benih Dinas Kehutanan Kabupaten Sanggau. Cabang tingkat I dari pohon ulin umur 10 tahun diperoleh dari Arboretum Sylva, Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Bahan kimia yang digunakan adalah alkohol, asam asetat, hidrogen peroksida, safranin 1%, kanada balsam, albumin, gliserin dan xilol..

Pembuatan contoh uji untuk pengamatan susunan jaringan batang dalam sayatan melintang, penyebaran pembuluh, penyebaran parenkim aksial dan struktur jari-jari empulur berdasarkan metode tanpa *embedding* (Mandang dan Wiyono, 2002). Batang ulin umur 3 tahun dipotong sepanjang 5 cm pada bagian tengah kurang lebih 15 cm dari pangkal batang. Potongan batang dilunakkan dengan cara direndam dalam campuran gliserol dan alkohol dengan perbandingan 1:1 selama 2 minggu (Mandang dan Aristien, 2003; Pandit, 2004). Setelah cukup lunak, contoh uji disayat dengan mikrotom geser setebal 15-25  $\mu\text{m}$ . Sayatan yang dibuat meliputi sayatan transversal, radial dan tangensial. Sayatan yang baik diwarnai dengan safranin 1% selama 24 jam. Tahap selanjutnya adalah dehidrasi berturut-turut dengan alkohol bertingkat 70%, 80%, 90% dan alkohol absolut masing-masing selama 10 menit.

Selanjutnya sayatan dibeningkan dengan merendamnya selama 10 menit dalam alkohol dan xilol. Sayatan direkat dengan kanada balsam di atas gelas obyek.

Pembuatan contoh uji untuk pengamatan dimensi serat menggunakan metode maserasi yang mengacu pada metode Schmidts (Ruzin, 1999; Husein dan Sulisty, 2006). Bahan yang digunakan adalah percabangan tingkat I dari pohon ulin umur 10 tahun. Contoh uji diambil dengan memotong cabang bagian pangkal (1 cm dari pangkal), bagian tengah dan bagian ujung (1 cm dari ujung), masing-masing sepanjang 5 cm. Contoh uji dipotong sebesar batang korek api kemudian dipanaskan dalam tabung reaksi yang berisi larutan asam asetat dan hidrogen peroksida dengan perbandingan 1:20. Serat yang sudah terpisah dicuci hingga bebas asam, selanjutnya diberi pewarnaan safranin 1% selama 6-8 jam. Serat didehidrasi menggunakan alkohol 20%, 30%, 50%, 70%, 90% dan alkohol absolut masing-masing selama 30 menit. Serat dipindahkan ke gelas obyek yang sudah ditetesi xilol, serat disebarakan merata lalu ditutup dengan gelas penutup.

Pengamatan dan pengukuran contoh uji batang anakan ulin umur 3 tahun meliputi susunan jaringan batang dalam sayatan melintang, distribusi pori, parenkim aksial, diameter tangensial pori dengan 25 ulangan dan struktur jari-jari empulur. Pengukuran contoh uji pada sediaan maserasi cabang pohon ulin umur 10 tahun meliputi panjang serat dengan 25 ulangan, diameter lumen dan tebal dinding serat masing-masing dengan 15 ulangan per contoh uji.

Data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan anatomi batang ulin varietas tando dan tembaga disajikan dalam bentuk visual (foto) mikroskopos dan dianalisis secara deskriptif. Analisis diameter tangensial pori, tinggi jari-jari empulur dan dimensi serat yaitu menghitung nilai rerata hasil pengukuran.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Susunan Jaringan Batang Ulin Dalam Sayatan Melintang**

Batang anakan ulin umur 3 tahun varietas tando dan tembaga pada sayatan melintang memperlihatkan susunan jaringan dari luar ke dalam yaitu jaringan epidermis, jaringan korteks dan empulur, sistem jaringan pembuluh (xilem dan floem) dan kambium pembuluh. Sistem jaringan pembuluh batang ulin membentuk berkas bertipe kolateral dengan susunan floem di sebelah luar xilem. Hidayat, (1995) dan Suradinata, (1998) menyatakan bahwa jaringan pada batang dikotil yang telah mengalami pertumbuhan sekunder terdiri dari

epidermis, korteks dan empulur, sistem jaringan pembuluh (xilem dan floem) dan kambium yang berada di antara xilem dan floem.

Epidermis batang ulin varietas tando dan tembaga berkembang menjadi trikoma bersel satu. Bagian empulur batang ulin kedua varietas tersebut memperlihatkan adanya sel minyak berbentuk bulat dan berwarna merah mengkilat. Esau (1953) menyatakan bahwa epidermis batang dapat membentuk derivat berupa stomata dan trikoma. Menurut Richter dan Dallwitz (2000) bahwa pada empulur batang ulin ditemukan sel minyak berbentuk bulat berwarna kemerahan dan mengkilat.

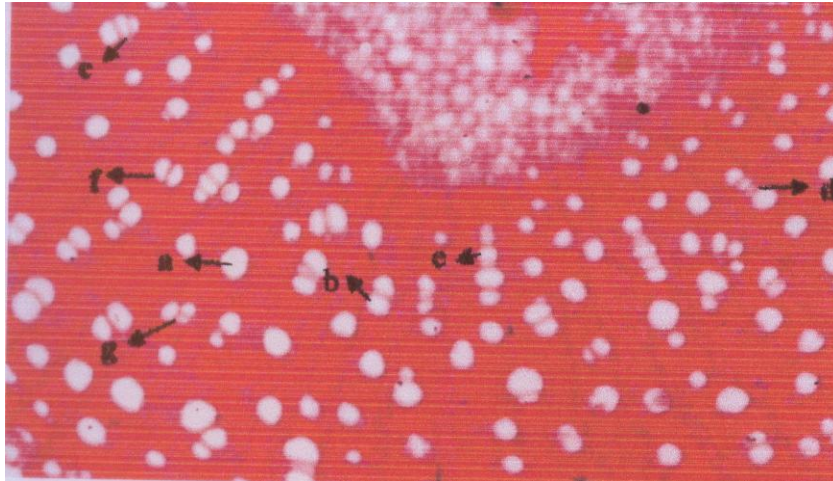
Sayatan melintang batang anakan ulin umur 3 tahun varietas tando dan tembaga memperlihatkan adanya lingkaran tumbuh, namun lingkaran tumbuh pada ulin tidak menunjukkan batas yang jelas seperti halnya batang berkayu yang hidup di daerah beriklim sedang yang memperlihatkan perbedaan musim yang jelas. Esau (1953) dan Suradinata, (1998) menyatakan bahwa pohon yang tumbuh di daerah tropis dengan masa curah hujan lebih besar bergantian dengan masa yang lebih kering dan terulang beberapa kali dalam setahun, kegiatan kambium pembuluh akan terangsang pada musim hujan untuk membentuk sejumlah unsur xilem baru yang akan tampak sebagai beberapa garis yang disebut lingkaran tumbuh.

### **Penyebaran Pembuluh, Parenkim Aksial dan Jari-jari**

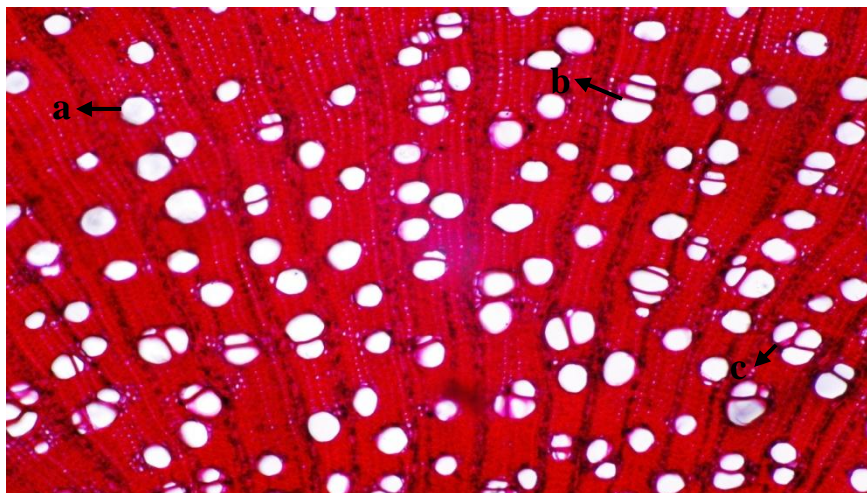
Sayatan melintang batang ulin pada bidang tangensial memperlihatkan sel pembuluh yang berbentuk lubang kecil atau pori (Gambar 1 dan 2). Ulin varietas tando dan tembaga memiliki sebaran pori tata baur yaitu pori dari bermacam ukuran bercampur pada seluruh permukaan sayatan melintang kayu. Sebaran pori tergantung dari umur tumbuhan. Ulin varietas tando dan tembaga yang digunakan pada penelitian ini masih relatif muda (3 tahun.) Haygreen dan Bawyer (1989) menyatakan bahwa kayu yang berumur muda memiliki penyebaran pori tata baur. Kayu muda dan dewasa menunjukkan perubahan berangsur-angsur dari pusat pohon (empulur) mendekati kambium.

Berdasarkan susunan porinya ulin varietas tando memiliki susunan pori soliter, berganda radial 2-5 pori, berganda tangensial 2-3 pori dan berkelompok (Gambar 1), susunan pori varietas Tembaga adalah soliter, berganda radial 2-3 pori, dan berganda tangensial 2-3 pori (Gambar 2). Ukuran diameter tangensial pori ulin tando dan tembaga berumur 3 tahun tergolong kecil dan menengah masing-masing berkisar 27-144  $\mu\text{m}$  dan 48-168  $\mu\text{m}$ . Kayu ulin berumur di bawah 10 tahun memiliki ukuran diameter tangensial pori tergolong kecil dan

menengah sedangkan di atas 10 tahun tergolong menengah dan besar yaitu 150-280  $\mu\text{m}$ . Berdasarkan penelitian Tavita (2001) pada kayu jati ditemukan bahwa semakin tua umur kayu maka semakin besar ukuran diameter tangensial pori. Ukuran diameter tangensial pori juga dipengaruhi oleh aktivitas kambium yang membelah secara berangsur-angsur pada musim tumbuh (Brimble, 1952).



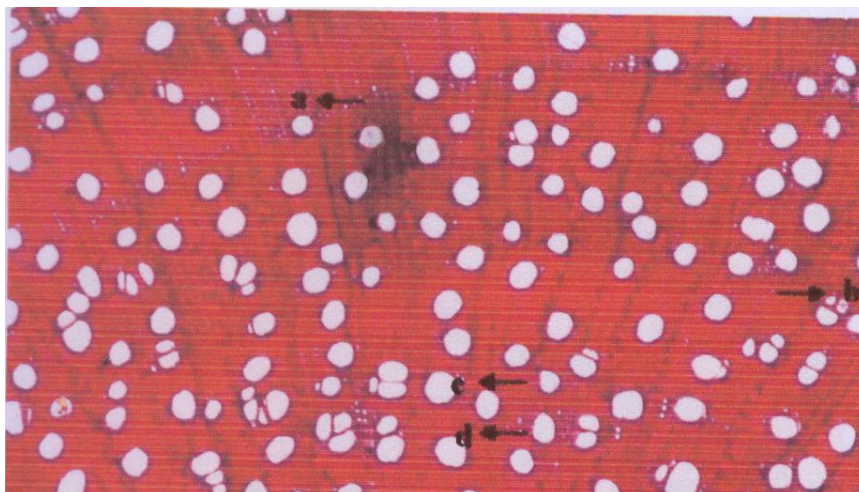
Gambar 1. Penampang Melintang Batang Ulin Varietas Tando. Tipe penyebaran pori tata baur. Susunan pori a. soliter; b. berganda radial 2; c. berganda radial 3; d. berganda radial 4; e. berganda radial 5; f. berganda tangensial; g. bergerombol



Gambar 2. Penampang melintang batang ulin varietas tembaga. Tipe penyebaran pori tata baur. Susunan pori: a. soliter, b. berganda radial 3 dan c. berganda tangensial. (Perbesaran 400 x)

Penyebaran parenkim aksial pada ulin varietas tando dan tembaga adalah paratrakea tipe konfluen (Gambar 3). Menurut pandit (2004) parenkim paratrakea merupakan parenkim

yang berasosiasi dengan pori sedangkan apotrakea tidak berasosiasi dengan pori. Parenkim paratrakea konfluen tersusun berupa deretan-deretan atau diagonal. Sel-sel paratrakea melepaskan gula ke dalam trakea untuk diangkut secara cepat ke tunas-tunas dan mengisi kembali trakea yang telah mengakumulasi gas pada keadaan dorman (Suradinata, 1998).



Gambar 3. Penampang melintang batang ulin varietas tembaga. Penyebaran parenkim paratrakea konfluen (Perbesaran 400 x)

Berdasarkan sayatan radial dan tangensial ulin varietas Tando menunjukkan adanya jari-jari bertipe heteroseluler multiserial sedangkan ulin Tembaga jari-jari empulur berasifat homoseluler multiserial. Jari-jari yang memiliki sel tegak dan sel datar disebut heteroseluler, sedangkan yang hanya memiliki satu tipe disebut homoseluler (Suradinata, 1998). Ulin memiliki jari-jari multiserial dengan 2-3 sel, dapat bertipe homoseluler atau heteroseluler (Richter dan Dallwitz, 2000).

Tinggi jari-jari ulin tando berkisar antara 360-2466  $\mu\text{m}$ , sedangkan ulin tembaga memiliki tinggi jari-jari empulur berkisar antara 374,40–2203,20  $\mu\text{m}$ . Tinggi jari-jari kedua varietas tersebut tergolong agak pendek sampai sangat tinggi. Menurut Jane (1955), tinggi jari-jari 200-500  $\mu\text{m}$  tergolong agak pendek dan antara 200–5000  $\mu\text{m}$  tergolong sangat tinggi. Ulin memiliki tinggi jari-jari lebih dari 1000  $\mu\text{m}$  (Richter dan Dallwitz, 2000).

### **Dimensi Serat**

Nilai rata-rata panjang serat kedua varietas ulin menunjukkan bagian pangkal lebih panjang dari bagian tengah, dan semakin ke ujung semakin pendek (Tabel 1). Hal ini

sesuai dengan Tavita (2001) yang menyatakan bahwa pola variasi panjang serat cenderung menurun dari pangkal ke ujung suatu cabang.

Tabel 1. Nilai rerata dimensi serat ( $\mu\text{m}$ ) cabang ulin varietas tando dan varietas tembaga umur 10 tahun

Varietas ulin	Bagian cabang	Panjang serat ( $\mu\text{m}$ )	Diameter lumen ( $\mu\text{m}$ )	Tebal dinding ( $\mu\text{m}$ )
Tando	Pangkal	1647,40	6,70	11,70
	Tengah	1511,00	8,00	9,70
	Ujung	1412,20	11,90	6,70
Tembaga	Pangkal	1598,20	13,14	11,20
	Tengah	1336,80	14,40	10,55
	Ujung	1205,00	15,20	5,82

Nilai rata-rata diameter lumen ulin varietas tando dan ulin varietas tembaga semakin mendekati batang utama semakin besar, sedangkan rata-rata tebal dinding sel serat semakin mengecil di bagian ujung (Tabel 1). Lumen sel serat mengalami penghimpitan akibat penambahan tebal dinding sel serat. Suradinata (1998) dan Sutrian (2004) menyatakan bahwa besarnya diameter lumen serat pada bagian ujung diduga dipengaruhi juga oleh kegiatan kambium yang berubah-ubah.

Dinding serat tersusun atas selulosa dan lignin yang tebal dan keras sehingga dikatakan bahwa tebal dinding serat berpengaruh terhadap kekerasan kayu. Semakin tebal dinding serat maka semakin keras kayu tersebut (Sutrian, 2004). Ulin memiliki dinding sel serat yang sangat tebal sehingga digolongkan ke dalam jenis kayu yang sangat keras (Mandang dan Pandit, 2002; Richter dan Dallwitz, 2000).

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persamaan anatomi batang ulin varietas Tando dan Tembaga adalah mempunyai sel idioblast (sel minyak) pada batang, susunan pembuluh bertipe kolateral, penyebaran pori adalah pancar dengan tipe soliter, berganda radial dan penyebaran parenkim paratrakea konfluen.

Perbedaan secara anatomi antara batang varietas tando dan tembaga adalah varietas Tando memiliki pori berganda radial 2-5 sel dan tipe berkelompok, varietas Tembaga memiliki pori berganda radial 2-3 sel; jari-jari varietas tando bertipe heteroseluler, varietas tembaga bertipe homoseluler. Rerata panjang serat, diameter lumen dan ketebalan dinding serat varietas tando berturut-turut adalah 1647,40  $\mu\text{m}$ , 11,90  $\mu\text{m}$  dan 11,70  $\mu\text{m}$ , sedangkan rerata panjang serat, diameter lumen dan ketebalan dinding serat varietas tembaga berturut-turut adalah 1598,20  $\mu\text{m}$ , 15,20  $\mu\text{m}$  dan 11,20  $\mu\text{m}$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Brimble, L.F. 1952. *Intermediate Botany*. The MacMillan Press. Tokyo.
- Esau, K. 1953. *Plant Anatomy*. Toppan Company. Tokyo. Jepang.
- Haygreen, J.G. dan J.L. Bowyer 1989. *Hasil Hutan dan Kimia Kayu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid II. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Penerbit ITB. Bandung.
- Husein, N. dan A.S. Budi, 2006. Serat Eksentrik Pada Kulit kayu Marobamban. *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 4: 39-43.
- Jane, F.W. 1955. *The Structure of Wood*. Adam & Charles Black. London.
- Mandang, Y.I. dan S. Aristien. 2003. Anatomi dan Kualitas Serat Kayu Utaputap (*Aromadendron elegans* Bl.) dan Tujuh Jenis Kayu Kurang Dikenal Lainnya. *J. Penelitian Hasil Hutan*. 21 111-127.
- Mandang, Y.I. dan B. Wiyono. 2002. Anatomi Kayu Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) dan Beberapa Jenis Sekerabat. *J. Penelitian Hasil Hutan*. 20 : 107-126.
- Martawidjaya, A.I. 1989. *Atlas Kayu Indonesia*. Pusat Penelitian Pengembangan Hutan. Bogor
- Pandit, I.K.N. 2004.. *Struktur Anatomi Kayu Kuku (Pericopsis mooniana T.)*. IPB Bogor.
- Richter, H.G dan M.J. Dallwitz. 2000. *Commercial Gtimber Descriptions, Illustration, Identification and Information Retrieval*. <http://biodiversity.uno.edu/delta>. (11 Nopember 2002)
- Ruzin, S.E. 1999. *Plant Microtechnique and Microscopy*. Oxford University Press. New York.
- Soerianegara, I. dan R.H.M.J. Lemmens. 1993. *Plant Resources of South-East Asia*. Pudoc Scientific Publishers. Wageningen.
- Suradinata, S. T. 1998. *Struktur Tumbuhan*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Sutrian, Y. 2004. *Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan (Tentang Sel dan Jaringan)*. P.T. rineka Cipta. Jakarta.
- Tavita, G.E. 2001. *Kajian Anatomi Kayu Jati (Tectona grandis L.F.) Dari Mikropropagasi Kultur Jaringan*. Program Pasca Sarjana. IPB Bogor. (Tesis).