

## Komposisi Komponen Kimia Kayu Utama Pada Jenis *Macaranga gigantea* dan *Macaranga triloba*

*Main Wood Chemical Component Composition in Macaranga gigantea and Macaranga triloba Species*

Iskandar<sup>1\*</sup>, Herijanto Thamrin<sup>2</sup>, M. Fadjeri<sup>2</sup>, Sarbin<sup>1</sup>, Suwanto<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Rekayasa Kayu, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Pengelolaan Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

\*Corresponding author: iskandar.smd.799@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi kimia kayu *Macaranga gigantea* dan *Macaranga triloba* berdasarkan posisi tinggi ketinggian pada batang (pangkal, tengah, dan ujung batang). Pertimbangan dipilihnya jenis ini adalah dikarenakan keduanya termasuk jenis fast growing terbanyak pada hutan alam serta cocok dipakai sebagai bahan baku untuk pulp dan kertas. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan tinggi batang bahwa persentase ekstraktif, lignin, holoselulosa dan kandungan selulosa menurun mulai dari pangkal, tengah hingga ujung batang. Secara keseluruhan nilai tertinggi didapat pada *Macaranga gigantea* yaitu dengan rata-rata 43,435 selulosa, 68,89% holoselulosa, 26,86% lignin dan 8,15% ekstraktif. Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa kayu Mahang cocok digunakan sebagai bahan baku pulp dan kertas.

**Kata kunci :** Ekstraktif, Lignin, Holoselulosa, Selulosa, *Macaranga gigantea*, *Macaranga triloba*

### Abstract

*This study aimed to determine the chemical distribution of Macaranga gigantea and Macaranga triloba wood based on the position of the height on the stem (base, middle, and tip of the stem). The consideration for choosing this type is because they are the most fast growing species in natural forests and are suitable for use as raw materials for pulp and paper. The results showed that based on stem height, the percentage of extractive, lignin, holocellulose and cellulose content decreased from the base, middle to the tip of the stem. Overall, the highest value was obtained in Macaranga gigantea with an average of 43,435 cellulose, 68.89% holocellulose, 26.86% lignin and 8.15% extractive. Overall results indicate that Mahang wood is suitable for use as raw material for pulp and paper.*

**Keywords :** Extractive, Lignin, Holocellulose, Cellulose, *Macaranga gigantea*, *Macaranga triloba*

### I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan jenis-jenis kayu non komersial di Kalimantan Timur seperti jenis macaranga yang termasuk jenis fast growing adalah merupakan suatu tantangan bagi para ilmuwan yang berada di daerah ini. Jenis-jenis tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk industri papan partikel, papan lamina, papan serat, pulp dan kertas serta pemanfaatan lainnya.

Kayu Mahang merupakan kayu yang memiliki kekuatan rendah, yaitu kelas awet IV – V dan berat jenis 0,34 (0,21 – 0,47) sehingga jarang digunakan sebagai bahan baku khususnya bahan bangunan (PIKA, 1981). Selain itu literatur lain menyetakan bahwa Mahang (*Macaranga hosei* king) termasuk kedalam jenis kayu ringan dengan kelas kuat II-III dan kelas awet IV-V, serta berat jenis 0,3-0,55 (Anonim, 1976 dan Anonim, 2001).

Tentu saja tidak semua jenis kayu non komersial cocok untuk dijadikan sebagai bahan baku pulp dan kertas, sebab untuk bahan baku pulp dan kertas dimensi seratnya harus memenuhi persyaratan tertentu yang digambarkan oleh panjang serat, nilai turunan seratnya seperti runkel ratio, felting power, flexibility ratio, coefficient of rigidity dan muhlteph ratio (Anonim, 1976). Selain itu komposisi kandungan selulosa dan hemi selulosa juga sangat menentukan, sebab bila kandungannya rendah maka rendemen juga akan rendah, dan bila rendemen rendah tentu produksi menjadi tidak efisien (Casey, 1960). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap jenis-jenis tersebut agar diketahui jenis-jenis kayu mana yang cocok serta menguntungkan untuk dijadikan sebagai bahan baku industri pulp dan kertas.

Penggunaan kayu sebagai bahan baku industri pulp dan kertas lebih menguntungkan

bila dibandingkan dengan tumbuhan lain yang tidak atau sedikit mengandung kayu, sebab rendemen yang dihasilkan oleh bahan baku kayu jauh lebih besar (Fengel dan Wegener, 1989).

Dalam proses pembuatan pulp orang berusaha agar rendemen yang dihasilkan tinggi dan sisa lignin serendah mungkin. Namun kenyataannya hal tersebut susah diicipai, sebab bila mengutamakan yang satu berarti harus mengorbankan yang lain. Oleh karena itu bila menginginkan rendemen yang tinggi maka faktor-faktor yang mempengaruhi rendemen tersebut harus dikendalikan sedemikian rupa, sehingga rendemen dihasilkan masih dalam batas yang menguntungkan (Browing, 1975).

## II. METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium pulp & kertas dan laboratorium anatomi kayu Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, yaitu dengan perincian waktu yang diperlukan sebagai berikut :

- Persiapan bahan: 1 bulan
- Pembuatan sampel dan pengujian: 2 bulan
- Pengetikan dan penjilidan: 1 bulan

### Alat dan Bahan

Bahan untuk penelitian ini diantaranya adalah: kayu *Macaranga gigantea*, kayu *Macaranga triloba*, asam sulfat 1,3 %, etanol, asam acetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), NaOH 1%, asam acetat 10%, sodium klorit ( $\text{NaClO}_2$ ), acetone, asam sulfat 72% ( $24 \pm 0,1 \text{ N}$ ) yang tersimpan dalam pendingin, aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: gelas beker 500 ml, gelas filter, water bath, botol semprot, botol vakum, karet gelang, erlenmayer 200 ml, erlenmayer 50 ml, gelas piala 500 ml, gelas piala 100 ml, buret 15 ml, pengaduk kaca, erlenmeyer 1000 ml, bath, *hot plate*, gelas filter (pori 3), kertas lakmus, thermometer, oven, desicator, alat-alat tulis.

### Prosedur Pengujian

#### 1. Analisa Ekstraktif

Analisa ekstraktif dilakukan menggunakan standard TAPPI (T 212 om –

88), yaitu analisis menggunakan larutan NaOH 1 %, dengan prosedur sebagai berikut:

- a) 2 gram serbuk kering tanur dimasukkan ke dalam gelas piala 500 ml,
- b) Tambahkan 100 ml larutan NaOH 1 % dan masukkan kedalam waterbath yang airnya telah mendidih selama 1 jam. Permukaan air dalam waterbath harus selalu diatas air dalam gelas piala,
- c) Isi gelas piala dipindahkan kedalam gelas filter yang bersih, kering dan telah diketahui beratnya, kemudian dibilas dengan aquades panas  $\pm 100$  ml dan asam acetat 10 % sebanyak 25 ml. Selanjutnya ditambahkan lagi 25 ml asam acetat 10 % dan terakhir bilas lagi dengan aquades panas sampai bebas asam (dicek dengan kertas lakmus),
- d) Masukkan gelas filter beserta residu tersebut kedalam oven dengan suhu  $100 \pm 5$  °C selama 4 jam,
- e) Dinginkan dalam desicator selama  $\pm 15$  menit, kemudian ditimbang,
- f) Ulangi pengeringan dan penimbangan sampai didapat berat yang konstan,
- g) Perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{Ekstraktif (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

Keterangan :

A = Berat serbuk mula-mula (gr)

B = Berat serbuk setelah ekstraksi (gr)

#### 2. Analisa Lignin

Analisa Lignin dilakukan dengan menggunakan standard TAPPI (T 222 om – 88). Metode ini digunakan untuk mendeterminasi kandungan lignin yang ada dalam kayu dan tidak larut dalam asam (Metoda Klason), adapun prosedurnya adalah sebagai berikut :

- a) 1 gram serbuk kayu bebas ekstraktif (kering tanur) dimasukkan kedalam gelas piala 100 ml kemudian letakkan dalam bath dengan suhu  $2 \pm 1$  °C,
- b) Tambahkan asam sulfat 72 % sebanyak 15 ml sedikit demi sedikit dengan menggunakan buret sambil terus diaduk. Temperatur bath diusahakan selalu  $2 \pm 1$  °C selama dispersi dilakukan,
- c) Tutup gelas piala dengan penutup kaca dan masukkan kedalam bath yang bertemperatur  $20 \pm 1$  °C dan aduk secara teratur selama 2 jam,

- d) Erlenmeyer 1000 ml diisi dengan 300 – 400 ml aquades panas lalu pindahkan serbuk dari gelas piala ke erlenmeyer,
- e) Selanjutnya bilas dan encerkan dengan aquades hingga volume mencapai 575 ml (konsentrasi asam sulfat menjadi 3%),
- f) Didihkan dengan hot plate selama 4 jam dan bila air dalam erlenmeyer berkurang tambahkan air panas,
- g) Saring dengan menggunakan gelas filter bersih dan telah diketahui beratnya,
- h) Kemudian bilas dengan air panas hingga bebas asam (dicek dengan kertas lakmus),
- i) Gelas filter dan serbuk kayu dimasukkan dalam oven dengan temperatur  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  selama 24 jam,
- j) Dinginkan dalam desicator kemudian timbang beratnya,
- k) Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Lignin (\%)} = \frac{W_a}{W_b} \times 100\% - \% \text{ Abu}$$

Keterangan :

Wa = Berat Lignin

Wb = Berat serbuk mula-mula (gr).

### 3. Analisa Holoselulosa

Analisa holoselulosa dilakukan menggunakan standard TAPPI (T 9 m – 54). Holo selulosa adalah gabungan dari selulosa dan hemiselulosa, untuk mendeterminasi holoselulosa digunakan cara oksidasi (Metoda Jayne dan Wise), prosedurnya adalah :

- a) Timbang 2,5 gr serbuk bebas ekstraktif, masukkan dalam erlenmeyer 200 ml, tambahkan aquadest dengan suhu  $80^\circ\text{C}$  sebanyak 80 ml,
- b) Tambahkan 0,94 gr  $\text{NaClO}_2$  (80%) dan 0,3 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  sambil diaduk,
- c) Tutup dengan erlenmeyer 50 ml dan panaskan dalam waterbath dengan suhu  $80^\circ\text{C}$ ,
- d) Setelah 60 menit tambahkan lagi 0,94 gram  $\text{NaClO}_2$  (80%) dan 0,3 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  sambil diaduk,
- e) Ulangi penambahan  $\text{NaClO}_2$  (80%) dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  sebanyak 3 kali untuk jenis *temperate hardwood* dan 4 kali untuk *tropical hardwood*,
- f) Selanjutnya dinginkan erlenmeyer dan isinya dengan air es dengan temperatur dibawah  $10^\circ\text{C}$ ,

- g) Saring dengan gelas filter pori 2 yang bersih dan telah diketahui beratnya, bilas dengan air es, lalu dengan aseton,
- h) Keringkan dalam desicator dan aseton disedot keluar,
- i) Residu akhir adalah holoselulosa berwarna putih atau putih kekuning-kuningan,
- j) Kerjakan analisa tersebut dengan dua kali ulangan,
- k) Holoselulosa digunakan untuk mendeterminasi selulosa,
- l) Perhitungan :

$$\text{Holoselulosa (\%)} = W_a - (W_a \times W_c) \times 100\%$$

Keterangan :

Wa = Residu basah Holoselulosa

Wb = Kandungan air (Water Content) Holoselulosa

### 4. Analisa Selulosa

Analisa selulosa dilakukan dengan menggunakan standard TAPPI (T – 17 om – 55), adapun prosedurnya adalah sebagai berikut :

- a) Timbang 2 gr  $\pm$  1 mg Holoselulosa kering tanur dan masukkan ke dalam beker glas 500 ml,
- b) Tambahkan 200 ml (1,3%) Asam Sulfat,
- c) Panaskan diatas waterbath ( $100^\circ\text{C}$ ) selama 2 jam,
- d) Saring larutan dengan gelas filter yang bersih, kering dan sudah diketahui beratnya. Bilas dengan 150 ml Aquades hingga netral (cek dengan kertas lakmus), kemudian bilas dengan etanol,
- e) Masukkan gelas filter dengan residunya ke oven temperatur  $100 \pm 5^\circ\text{C}$  selama 24 jam, selanjutnya angkat dan dinginkan dalam desicator selama  $\pm$  15 menit,
- f) Kemudian timbang beratnya sampai konstan.
- g) Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Selulosa (\%)} = \frac{W_s}{W_h} \times \% \text{ Holoselulosa}$$

Keterangan :

Ws = Berat selulosa kering tanur

Wh = Berat serbuk holoselulosa

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

Berikut dapat dilihat hasil penelitian komponen utama kimia kayu untuk jenis pohon *Macaranga gigantea* yang meliputi ekstraktif, lignin, holoselulosa dan selulosa.

**Tabel 1.** Rata-rata Kandungan Komponen Kimia Kayu (%) Jenis *Macaranga gigantea* (Pada Ketiga Bagian Batang yang Diteliti)

Bagian	E	L	H	S
Pangkal	10.61	29.92	75.03	46.59
Tengah	7.94	27.01	68.17	43.36
Ujung	5.91	23.65	63.47	40.35
Rata-Rata	8.15	26.86	68.89	43.43

Keterangan:

E= Ekstraktif, L= Lignin, H= Holoselulosa, S= Selulosa

**Tabel 2.** Rata-rata Kandungan Komponen Kimia Kayu (%) Jenis *Macaranga triloba* (Pada Ketiga Bagian Batang yang Diteliti)

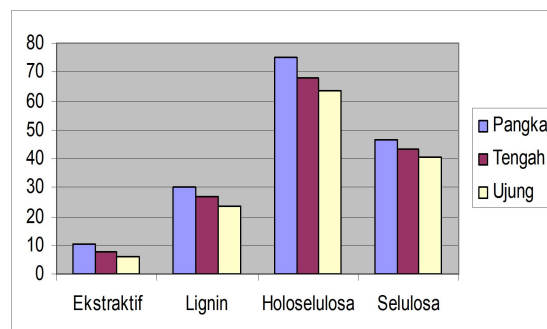
Bagian	E	L	H	S
Pangkal	8.94	28.32	73.83	45.28
Tengah	7.10	25.51	67.26	42.46
Ujung	5.73	21.65	62.37	39.45
Rata-Rata	7.26	25.16	67.82	42.39

Keterangan:

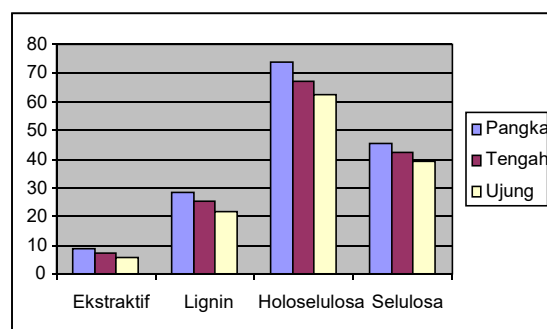
E= Ekstraktif, L= Lignin, H= Holoselulosa, S= Selulosa

#### Pembahasan

Tabel 1 dan Tabel 2 diatas adalah tabel nilai rata-rata hasil penelitian. Pada tabel tersebut terlihat jelas bahwa semua komponen kimia kayu menunjukkan peningkatan dari ujung ke pangkal, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar diagram 1 dan 2 berikut. Hal tersebut sesuai dengan beberapa pendapat yang menyatakan bahwa kandungan kimia kayu cenderung meningkat dari ujung ke pangkal pohon, hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa pada bagian pangkal pohon sel-selnya terbentuk lebih dahulu atau lebih tua dibandingkan bagian yang ada di atasnya dengan demikian endapan bahan-bahan kimia yang ada juga relatif lebih banyak. Walaupun terkadang sel-selnya terlihat lebih kecil dibandingkan dengan bagian yang ada di bagian atasnya.



**Gambar 1.** Komponen Kimia Kayu Utama pada Ketiga Bagian Pohon *Macaranga gigantea* yang Diteliti (Pangkal, Tengah dan Ujung)



**Gambar 2.** Komponen Kimia Kayu Utama pada Ketiga Bagian Pohon *Macaranga triloba* yang Diteliti (Pangkal, Tengah dan Ujung)

Pada bagian tanaman yang lebih tua diduga memiliki kandungan bahan ekstraktif, lignin, selulosa dan hemiselulosa lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang lebih muda, hal ini disebabkan pada tanaman yang lebih muda sel belum terbentuk sempurna sehingga ukuran dan kerapatannya juga belum stabil. Kalau bagian kayu yang lebih muda dikeringkan, maka yang tampak terlihat kayu tersebut akan mengerut, ini menunjukkan bahwa sel-sel pembentuknya masih muda dimana zat kayunya masih rendah. Pada kayu yang masih muda bila dikeringkan biasanya akan terjadi pengerutan ini menunjukkan bahwa zat kayunya masih rendah, apabila zat kayunya telah mencapai optimal, yang terjadi hanya pecah-pecah saja apabila prosedur pengeringannya tidak sesuai atau tidak benar.

Dengan memperhatikan persentasi kandungan kimia kedua jenis kayu maka keduanya sesuai dengan hasil penelitian Pari *et al.* (1990) yang menyatakan bahwa kandungan kayu dengan 45 % selulosa baik

digunakan sebagai bahan baku pulp dan kertas.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian di atas, maka dapat ditarik dua kesimpulan yaitu:

1. Kandungan selulosa, holoselulosa, lignin dan ekstraktif pada bagian pangkal jenis pohon macaranga gigantea masing-masing (%) adalah 46,59 ; 75,03; 29,92 dan 10,61 sedangkan pada bagian ujung masing-masing (%) adalah 40,35; 63,47; 23,65 dan 5,91. Adapun kandungan selulosa, holoselulosa, lignin dan ekstraktif pada bagian pangkal jenis pohon macaranga triloba masing-masing (%) adalah 45,28; 73,83; 28,32 dan 8,94 sedangkan pada bagian ujung masing-masing (%) adalah 39,45; 62,37; 21,65 dan 5,73.
2. Tingginya kandungan komponen kimia penyusun kayu utama pada bagian pangkal ini disebabkan oleh karena pada bagian pangkal banyak terdapat sel-sel kayu awal dimana sel-selnya sudah terbentuk secara sempurna, baik dilihat dari bahan penyusunnya maupun dimensinya.
3. Nilai rata-rata komponen kimia kayu dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan ekstraktif pada jenis macaranga gigantea masing-masing (%) adalah 43,43; 68,89; 26,86 dan 8,15 sedangkan pada jenis macaranga triloba masing-masing (%) adalah 42,39; 67,82; 25,16 dan 7,26.
4. Dari kesimpulan no. 3 diatas dapat diambil kesimpulan akhir bahwa kedua jenis dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pulp dan kertas.

##### B. Saran - Saran

1. Perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh umur dan tempat tumbuh terhadap komposisi komponen kimianya, sebab kedua faktor tersebut sangat berperan dalam proses pertumbuhan pohon.
2. Perlu diteliti kandungan kimia lainnya terutama turuna-turunan dari ekstraktif, sebab selama ini penelitian hanya sebatas komponen kimia utama penyusun kayu saja, padahal kita tidak tahu

mungkin ada zat yang jauh lebih berharga baik sebagai obat maupun sebagai bahan lainnya.

##### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Kehutanan.
- Anonim. 2001. Laporan Uji Coba Pengembangan Pemanfaatan Kayu Kurang Dikenal Untuk Bahan Kerajinan. Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Samarinda.
- Browing, B. L. 1975. The Chemistry of Wood. Robert E. Krieger Publishing Company, Huntington, New York.
- Casey, J.P., 1960. Pulp and Paper Volume I. Pulping and Bleaching. Interscience Publisher, Inc. New York.
- Fengel, D dan G. Wegener 1989. Wood-Chemistry, Ultrastructure Reaction. De Gruiter, Berlin-New York.
- Pari, G., Hendra, D. & Hartoyo.1990. Beberapa Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Limbah Arang Aktif. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol. 7, No. 2 (1990) pp. 61-67.
- PIKA. 1981. Mengenal Sifat-sifat Kayu Indonesia dan Penggunaannya. Kanisius. Semarang.