

## KOMPONEN KIMIA KAYU EKALIPTUS (*Eucalyptus Urophylla* S.T. Blake) HASIL PENJARANGAN DAN ALTERNATIF KEGUNAANNYA

(*Chemical Component of Ekaliptus Wood (Eucalyptus Urophylla* S.T. Blake.) *Obtained from Thinning and Its Alternative Uses*)

Sigit Baktya Prabawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kupang

Jl. Alfons Nisoni No. 7 (Belakang), Airnona – Kupang – NTT 85115

Email: zsbprabawa@gmail.com

### ABSTRACT

*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake in Indonesia is known as *Eucalyptus*, *Popo*, *Ampupu* and in abroad known as *Timor white gum* and *Timor mountain gum*. This species is native to Indonesia whose natural distribution includes Adonara, Alor, Flores, Lembata, Pantar, Timor, Wetar and Lombok. In Indonesia this species is recommended for Industrial Plantation Forests (IPF). In IPF activities, thinning is one of the important stages of activities to be carried out. The purpose of this study is to present technical information about the chemical components of thinning *Eucalyptus* plants which are around 4 years old in relation to their possible use. The results of this study showed that the extractive content of *Eucalyptus* wood dissolved in cold water, hot water, 1% NaOH and alcohol-benzene were 10.14%, 15.66%, 24.34% and 3.81% respectively. The content of lignin, hemicellulose, cellulose and holocellulose were 22.53%, 26.86%, 56.97% and 83.83% respectively. The difference in the position of the stem influences its extractive content where the higher position of the stem the lower the extractive content. This species is very suitable for pulping materials, both mechanical pulp, semi-chemical pulp and chemical pulp. In pulp and paper making, it is expected that this species would save the use of cooking chemicals or bleaching materials, resulting in high pulp yields and creating a good bond between fibers in the pulp or paper sheet. In the manufacture of particle boards, it is expected that this species would not become problems in resin hardening, internal breakage of the board due to volatile extractive internal gas pressure or dimensional stability. But this species is not suitable for cement boards.

Keywords : *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus*, Thining activity, IPF, Wood chemical component

### ABSTRAK

*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake di Indonesia dikenal Ekaliptus, Popo, Ampupu dan diluar negeri dikenal dengan *Timor white gum* dan *Timor mountain gum*. Spesies ini merupakan jenis asli Indonesia yang penyebaran alaminya meliputi Adonara, Alor, Flores, Lembata, Pantar, Timor, Wetar, dan Lombok. Di Indonesia jenis ini direkomendasikan untuk Hutan Tanaman Industri (HTI). Dalam kegiatan HTI, penjarangan merupakan salah satu tahapan kegiatan yang penting untuk dilakukan. Tujuan penelitian ini untuk menyajikan informasi teknis mengenai komponen kimia kayu tanaman Ekaliptus hasil penjarangan yang berumur sekitar 4 tahun dalam kaitannya dengan kemungkinan penggunaannya. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa kandungan zat ekstraktif kayu Ekaliptus larut air dingin, air panas, NaOH 1% dan alkohol-benzen berturut-turut adalah 10,14%, 15,66%, 24,34% dan 3,81%. Kandungan lignin, hemiselulosa, selulosa dan holoselulosa berturut-turut 22,53%, 26,86%, 56,97% dan 83,83%. Perbedaan posisi batang mempengaruhi kandungan ekstraktifnya dimana semakin ke ujung batang kandungan ekstraktifnya semakin rendah. Jenis ini sangat sesuai untuk bahan pembuatan pulp baik pulp mekanik, semi kimia maupun pulp kimia. Pada pembuatan pulp dan kertas, jenis ini diduga akan cukup menghemat pemakaian bahan kimia pemasak ataupun dalam pemakaian bahan pemutih, menghasilkan rendemen pulp yang tinggi dan menciptakan ikatan antar serat di dalam lembaran pulp atau kertas yang cukup baik. Pada pembuatan papan semen partikel, jenis ini diduga tidak akan mengalami masalah dalam pengerasan resin, pecahnya papan secara internal akibat tekanan gas internal ekstraktif yang mudah menguap ataupun kestabilan dimensinya. Namun jenis ini tidak cocok untuk papan semen.

Kata Kunci: Ekaliptus, *E. urophylla*, Penjarangan, HTI, Komponen Kimia Kayu

## I. PENDAHULUAN

Species dengan nama botani *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake dari keluarga Myrtaceae di Indonesia dikenal dengan nama Ekaliptus, Popo, Ampupu. Species ini merupakan jenis asli Indonesia yang penyebarannya secara alami meliputi Adonara, Alor, Flores, Lembata, Pantar, Timor, Wetar maupun Lombok. Jenis ini di Luar Negeri antara lain dikenal dengan nama Timor white gum dan Timor mountain gum (Inggris), Palavo Preto (Portugis), Eucalipto (Brazil), Bach dan Urophylla (Vietnam) (Orwa dkk., 2009; Sein & Ralph, 2011). Ekaliptus merupakan salah satu jenis yang direkomendasikan untuk penanaman di Hutan Tanaman Industri (HTI) di Indonesia (Balitbanghut, 1998).

Tanaman ini tumbuh pada ketinggian 350 m – 3000 m dpl pada kisaran suhu tahunan rata-rata 24-28°C dengan curah hujan rata-rata 700-2.500 mm per tahun, berbatang lurus, tinggi bebas cabang dapat mencapai 30 m dan diameter batang dapat mencapai 2 m (Orwa dkk., 2009 & Anonim, 2012).

Ekaliptus ini memiliki berbagai keunggulan antara lain dapat tumbuh di tempat yang kurang baik, dapat tumbuh cepat ketika muda dan dapat mencapai tinggi 27 m pada usia 8 tahun. Jenis ini dapat ditanam sebagai tanaman konservasi untuk melindungi bibir sungai, dapat ditanam sebagai peneduh ataupun agroforestry, maupun dalam program penghutan kembali. Selain itu tanaman ini mempunyai kemampuan bertunas dengan baik, tanaman dapat diperbanyak dengan biji maupun kultur jaringan serta memiliki kemampuan adaptasi yang baik (Anonim, 2012). Disamping itu kayu Ekaliptus juga memiliki berbagai manfaat antara lain dapat digunakan untuk kayu bakar, arang ataupun sebagai bahan pembuatan pulp dan kertas (Orwa dkk., 2009). Kayu terasnya yang cukup awet dapat digunakan untuk konstruksi berat, jembatan, lantai maupun rangka (Anonim, 2012). Memperhatikan keunggulan-keunggulan ini tidak salah kalau Balitbanghut telah menetapkan jenis ini sebagai salah satu

jenis pilihan yang prospektif untuk dikembangkan dalam Hutan Tanaman Industri di Indoensia.

Dalam kegiatan HTI, satu diantara tahapan kegiatan penting yang perlu dilakukan adalah kegiatan penjarangan. Penjarangan merupakan suatu tindakan yang prinsipnya bertujuan memacu pertumbuhan dan meningkatkan massa dan mutu kayu sehingga diperoleh penghasilan yang tinggi selama daur (Balitbanghut, 1998).

Terkait dengan kegiatan penjarangan, maka selain pertimbangan silvikultur, adalah logis apabila diperhitungkan juga mengenai pemanfaatan kayu hasil dari penjarangan tersebut. Menurut Orwa dkk. (2009), untuk tanaman ini penjarangan dapat dilakukan 2 tahun sekali setelah berumur 3 tahun.

Karena itu penelitian ini bertujuan untuk menyajikan informasi teknis mengenai komponen kimia kayu tanaman Ekaliptus hasil penjarangan yang berumur sekitar 4 tahun dalam kaitannya dengan kemungkinan penggunaan jenis kayu tersebut.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Lokasi

Lokasi pengambilan sample kayu di salah satu kawasan HTI di daerah Sebulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Propinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Penyiapan contoh uji di lakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan (Sekarang Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Ekosistem Hutan Dipterokarpa) di Samarinda, Kalimantan Timur.

Selanjutnya untuk pengujian sifat fisik dan komponen kimia kayu dilaksanakan di Laboratorium Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman di Samarinda, Kalimantan Timur.

### B. Bahan dan Peralatan

Contoh kayu sebanyak 5 pohon diambil dari tanaman Ekaliptus (*Eucalyptus*

*Urophylla*) berumur sekitar 4 tahun yang ditanam dengan jarak tanam 3 m x 3m. Pengambilan contoh kayu ini dilakukan pada lokasi bertipe iklim A & B (Schmidt & Ferguson) dengan rata-rata curah hujan 2.114 mm per tahun, bulan terbasah antara Agustus-Februari dan bulan terkering antara Maret-Juli. Topografi umumnya datar hingga berbukit dan ketinggian lokasi sekitar 100 m dpl. Secara umum tanah tempat tumbuh pohon contoh ini didominasi oleh jenis Ultisol (pH 4.5 - 6.0), Insektisol (pH 4.5 - 6) dan Spodosol (pH 4 - 5), secara khusus contoh kayu ini diambil pada tanaman ekaliptus yang tumbuh pada jenis tanah Hapludults.

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain meliputi meteran dan *Phi-Band*, *tally sheet*, bahan-bahan kimia untuk menganalisis komponen kimia kayu dan lain-lain.

## B. Metode

Lima pohon Ekaliptus dipilih secara acak kemudian diukur dimensinya lalu ditebang pada pangkal batangnya. Selanjutnya

batang dipotong pada bagian pangkal (sekitar 10 cm dari tanah), tengah dan ujung (pada diameter batang sekitar 7 cm) untuk ditetapkan sifat fisik dan kimiannya.

Kerapatan dan kadar air kayu ditetapkan melalui rumus yang sudah lazim digunakan. Zat ekstraktif, kadar holoselulosa, selulosa, dan lignin ditetapkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI, 1989 & 1990). Adapun kadar hemiselulosa ditetapkan secara sederhana dengan cara mengurangkan kadar holoselulosa dengan kadar selulosanya.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Diameter, Tinggi, dan Sifat Fisik Kayu

Data primer diameter dan tinggi pohon dari kelima pohon contoh ditampilkan dalam Tabel 1. Dari Tabel 1 terlihat bahwa pohon contoh yang diambil datanya memiliki rata-rata diameter setinggi dada sekitar 15,0 cm, diameter pangkal sekitar 18,0 cm, tinggi hingga diameter 7 cm sekitar 9,0 dan tinggi total sekitar 14,3 m. Adapun data kerapatan dan kadar air contoh kayu yang diuji disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Data diameter dan tinggi pohon contoh Ekaliptus  
 Table 1. The data of Ekaliptus sample tree diameter and height

Dimensi Pohon (Tree Dimension)	Pohon Ke (Number of Tree)					Rataan (Average)
	1	2	3	4	5	
Diameter Setinggi Dada (diameter at breast height) (cm)	17,2	18,5	13,4	11,9	14,0	15,0
Diameter Pangkal Batang (Diameter at the base) (cm)	19,8	20,1	17,6	15,6	16,9	18,0
Tinggi Total (Total Height) (m)	16,8	15,0	14,1	11,6	13,6	14,3
Tinggi hingga Ø 7 cm (Height up to 7 cm on diameter) (m)	11,8	10,0	8,7	6,0	8,6	9,0

Tabel 2. Nilai rata-rata kerapatan dan kadar air kayu Ekaliptus.  
 Table 2. The average of density and moisture content of Ekaliptus wood.

Sifat Fisik Kayu (Physical Properties)	Posisi pada Batang (On Stem Position)			Rataan (Average)	Simpangan Baku (Deviasion Standard)	Terendah (Minimum)	Tertinggi (Maximum)
	Pangkal (Bottom)	Tengah (Midle)	Ujung (Upper)				
Kerapatan Kering Tanur (Oven Dry Density) (gr/cm <sup>3</sup> )	0,55	0,53	0,50	0,52	0,0797	0,32	0,73
Kerapatan Kering Udara (Air Dry Density) (gr/cm <sup>3</sup> )	0,64	0,62	0,59	0,62	0,0832	0,42	0,76
Kadar Air Kering Udara (Air-dried Moisture Content) (%)	17,86	18,18	19,31	18,45	3,1506	15,10	35,99

Keterangan: Nilai rata-rata diambil dari 5 ulangan.

**B. Kandungan Kimia Kayu**  
**1. Kandungan zat ekstraktif**

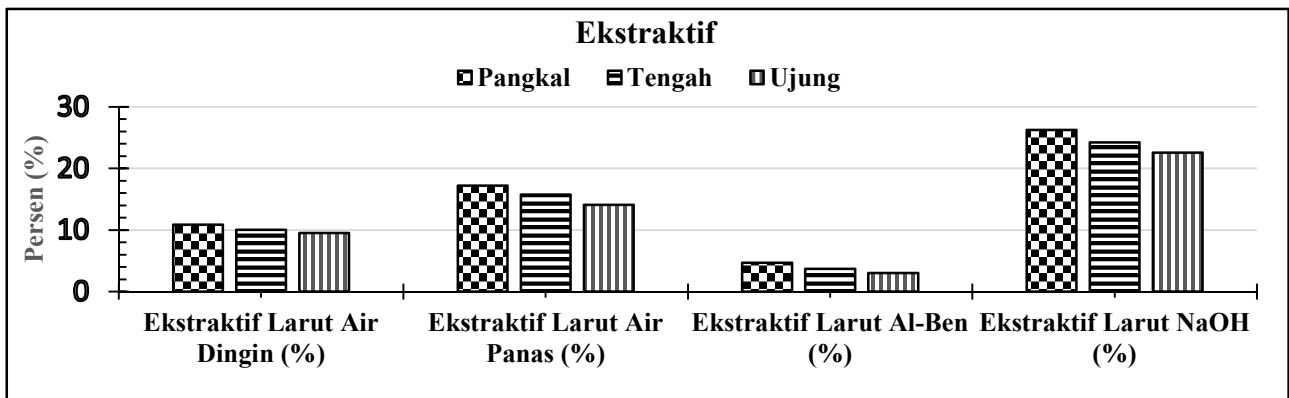
Data tentang kandungan zat ekstraktif kayu Ekaliptus berumur sekitar 4 tahun disajikan pada Tabel 3. Secara grafis nilai

rataan tersebut ditampilkan pada Gambar 1. Nilai rataan kandungan zat ekstraktif kayu Ekaliptus ini yang terlarut dalam air dingin, air panas, NaOH 1% dan terlarut dalam alkohol-benzen berturut-turut adalah 10,14%, 15,66%, 24,34% dan 3,81%.

Tabel 3. Nilai rataan kandungan kimia kayu Ekaliptus  
 Table 3. The average of Eucalyptus wood chemical component

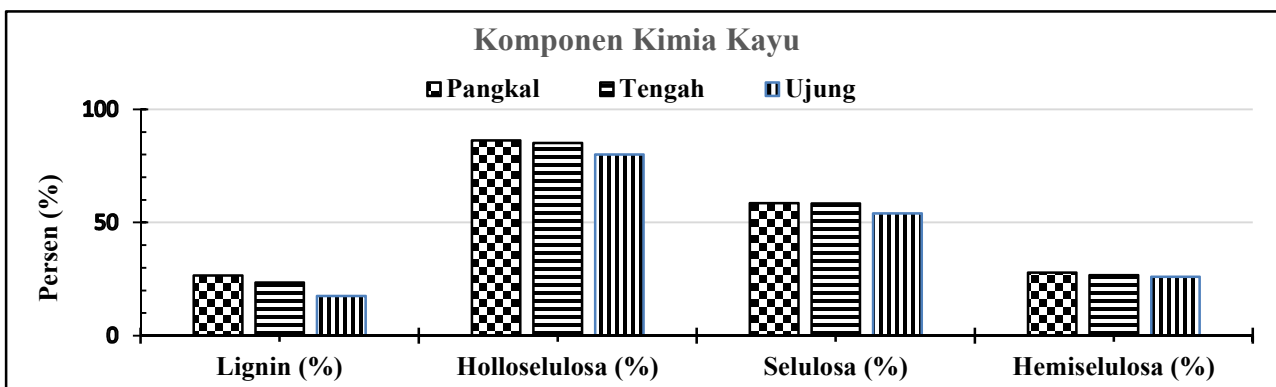
Komponen Kimia Kayu	Posisi Pada Batang			Rataan
	Pangkal	Tengah	Ujung	
Ekstraktif (Air Dingin) (%)	10,88	10,03	9,52	10,14
Ekstraktif (Air Panas) (%)	17,20	15,73	14,06	15,66
Ekstraktif (Al-Ben) (%)	4,70 (T)	3,70 (S)	3,04 (S)	3,81 (S)
Ekstraktif (NaOH) (%)	26,24	24,24	22,55	24,34
Lignin (%)	26,54 (S)	23,50 (S)	17,56 (R)	22,53 (S)
Holloselulosa (%)	86,29	85,19	80,00	83,83
Selulosa (%)	58,49 (T)	58,43 (T)	54,00 (T)	56,97 (T)
Hemiselulosa (%)	27,80	26,76	23,44	26,86

Catatan: (R) = berkadar rendah; (S) = berkadar sedang; (T) = berkadar tinggi; Nilai rataan diambil dari 3 ulangan



Gambar 3. Kandungan ekstraktif kayu Ekaliptus umur 4 tahun pada berbagai pelarut dan pada posisi batang yang berbeda

Figure 3. The 4 years Eucalyptus wood chemical component on the various solvent at the different stem position



Gambar 4. Kandungan holloselulosa, selulosa, hemiselulosa dan lignin dari kayu Ekaliptus umur 4 tahun pada posisi batang yang berbeda.

Figure 4. The hollocellulose, cellulose, hemicellulose and lignin content of 4 years Eucalyptus wood at the different stem position

Tabel 4. Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia untuk daun lebar  
 Table 4. The classification of Indonesian hardwood chemical component

Komponen Kimia Kayu	Kelas Komponen		
	Tinggi (T)	Sedang (S)	Rendah (R)
Selulosa (%)	≥45	40 – 44	40
Lignin (%)	≥33	18 – 32	18
Pentosan (%)	24	21 – 24	21
Zat Ekstraktif (%)	4	2 – 4	2
A b u (%)	6	0,22 – 6	0.22

Sumber: Direktorat Jendral Kehutanan (1976)

Untuk mengetahui signifikan tidaknya perbedaan kandungan zat ekstraktif kayu Ekaliptus antara bagian pangkal, tengah dan ujung batang telah dilakukan analisa statistik dengan menggunakan rancangan acak berblok yang hasil sidik ragamnya disajikan dalam Tabel 5 (Suwanda, 2011).

Hasil sidik ragam (Tabel 5) memperlihatkan bahwa perbedaan posisi batang untuk jenis kayu Ekaliptus mengakibatkan pula perbedaan yang signifikan pada kandungan ekstraktif larut air dingin, air panas, dan NaOH dan sangat signifikan untuk kandungan ekstraktif larut Al-Ben. Hal ini berarti bahwa kandungan ekstraktif larut air dingin, air panas, NaOH dan Al-Ben kayu Ekaliptus dari arah pangkal ke ujung batang semakin rendah (Tabel 5 & Gambar 3).

Berdasarkan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia (Tabel 4), maka kadar ekstraktif larut alkohol-benzen kayu Ekaliptus pada bagian pangkal batang termasuk tinggi, dan pada bagian tengah dan ujung batang termasuk sedang. Namun rata-rata pada seluruh posisi batang, kandungan ekstraktif batang Ekaliptus termasuk sedang. Dalam proses pembuatan pulp kimia, kandungan ekstraktif larut alkohol-benzen yang tinggi akan banyak mengkonsumsi bahan kimia. Karena itu diharapkan kayu ini tidak terlalu banyak mengkonsumsi bahan kimia dalam pembuatan pulpnya.

Berdasarkan persyaratan sifat kayu untuk pembuatan pulp kertas secara mekanis, semi kimia dan kimia (Anonim, 1980 dalam Karnasudirdja & Sarwono, 1987), maka kayu Ekaliptus ini dipandang dari sudut kandungan

ligninnya yang rata-rata hanya 22,53% (< 25%) dapat dikatakan sangat sesuai untuk digunakan sebagai bahan pembuatan pulp baik pulp mekanik, semi kimia maupun pulp kimia.

Menurut Haygreen & Bowyer (1993) dalam pembuatan papan partikel, zat ekstraktif yang tinggi dapat menimbulkan masalah pengembangan pengerasan resin dan pecahnya papan secara internal akibat tekanan gas internal ekstraktif yang mudah menguap. Selain itu diduga bahwa zat ekstraktif juga berperan dalam kestabilan dimensi papan partikel. Diharapkan kayu Ekaliptus tersebut dengan kandungan ekstraktif dengan katagori sedang masih dalam kisaran yang sesuai untuk bahan baku papan partikel.

Memnurut FAO (1966) kadar ekstraktif kayu larut air yang tinggi terutama yang mengandung gula, tanin dan minyak atau lemak tidak cocok sebagai bahan baku papan semen seperti papan wol kayu, karena zat-zat tersebut dapat menghambat pengerasan pada semen yang berakibat pada penurunan kekuatan papan. Monroy dalam Ranjak, (1977) menyampaikan bahwa syarat kayu untuk bahan baku papan semen maksimum kadar gulanya adalah 1 %, tanin 2% dan minyak 3%. Kemudian Paribotro dkk. (1977) menyampaikan pula bahwa peningkatan zat ekstraktif larut air cenderung menurunkan suhu hidratisasi. Karena itu dalam memanfaatkan kayu Ekaliptus hasil penjarangan untuk pembuatan papan semen, tampaknya perlu dilakukan perlakuan pendahuluan dengan perendaman air atau dengan kalsium khlorida, sodium hidroksida, natrium silikat dan sebagainya guna mengurangi pengaruh tersebut.

Tabel 5. Sidik ragam kandungan zat ekstraktif kayu Ekaliptus  
 Table 5. Analysis of variant for Eucalyptus wood extractive content

Sumber Keragaman	DK	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Jumlah Kuadrat	F-hitung
<b>Air Panas</b>				
Rata-rata	1	2208,5238	2208,5238	
Blok	2	0,1827	0,0913	
Perlakuan	2	14,8278	7,4139	17,3325*
Galad	4	1,7110	0,4277	
Total	9	2208,5238		
<b>Air Dingin</b>				
Rata-rata	1	925,4201	925,4201	
Blok	2	0,4552	0,2276	
Perlakuan	2	2,8384	1,4192	9,5850*
Galad	4	0,5923	0,1481	
Total	9	929,3060		
<b>NAOH</b>				
Rata-rata	1	5333,0238	5333,0238	
Blok	2	37,7701	18,8850	
Perlakuan	2	20,3962	10,1981	14,8302*
Galad	4	2,7506	0,6877	
Total	9	5393,9407		
<b>AL-BEN</b>				
Rata-rata	1	130,8357	130,8357	
Blok	2	1,5076	0,7538	
Perlakuan	2	4,2024	2,1012	36,1375**
Galad	4	0,2326	0,0581	
Total	9	136,7782		

Catatan: \*signifikan (probabilitas = 5%); \*\*sangat signifikan (probabilitas = 1%)

## 2. Kandungan Lignin

Nilai rata-rata kandungan lignin kayu Ekaliptus berumur sekitar empat tahun pada pangkal, tengah dan ujung batang berturut-turut adalah 26,54%, 23,50% dan 17,56%. Nilai rata-rata campuran adalah 22,53% (Tabel 3). Secara grafis nilai rata-rata tersebut diperlihatkan dalam Gambar 4.

Kandungan lignin yang rendah umumnya sangat dikehendaki dalam pembuatan pulp dan kertas. Berdasarkan Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia untuk daun lebar (Tabel 4), kandungan lignin kayu ekaliptus pada pangkal dan tengah batang termasuk sedang, sedangkan pada ujung batang termasuk rendah. Apabila ketiga posisi batang tersebut dicampurkan maka kandungan ligninnya termasuk sedang. Karena itu kayu ini dari segi kandungan ligninnya diharapkan masih cukup menghemat pemakaian bahan kimia pemasak dalam pembuatan pulp dan kertas.

Selain itu kandungan lignin yang tidak terlalu tinggi dari jenis kayu ekaliptus ini diharapkan juga akan cukup menghemat bahan pemutih seperti senyawa klor atau oksigen pada pembuatan kertas.

Berdasarkan persyaratan sifat kayu untuk pembuatan pulp kertas secara mekanis, semi kimia dan kimia (Anonim, 1980 dalam Karnasudirdja & Sarwono, 1987), maka kayu Ekaliptus ini dipandang dari sudut kandungan ligninnya yang hanya 22,53% (<25%) dapat dikatakan sangat sesuai untuk pembuatan pulp baik pulp mekanik, semi kimia maupun pulp kimia.

## 3. Kandungan holoselulosa

Nilai rata-rata kandungan holoselulosa kayu Ekaliptus berumur sekitar empat tahun pada pangkal, tengah dan ujung batang berturut-turut adalah 86,29%, 85,19%, dan 80,00%. Nilai rata-rata campuran adalah 83,83% (Tabel 3). Secara grafis nilai rata-rata tersebut ditampilkan dalam Gambar 4.

Berdasarkan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia (Tabel 4), kadar holoselulosa ini dapat dikategorikan tinggi karena jauh lebih tinggi di atas nilai 69 % (nilai ini merupakan gabungan antara selulosa 45% dan pentosan 24% yang merupakan bagian terbesar dari hemiselulosa).

Berdasarkan persyaratan sifat kayu untuk pembuatan pulp kertas secara mekanis, semi kimia dan kimia (Anonim, 1980 dalam Karnasudirdja & Sarwono, 1987), maka kayu Ekaliptus ini dipandang dari sudut kandungan holoselulosanya mencapai 83,83% (> 65%) dapat dikatakan sangat sesuai untuk digunakan sebagai bahan pembuatan pulp baik pulp mekanik, semi kimia maupun pulp kimia.

#### **4. Kandungan selulosa**

Nilai rata-rata kandungan selulosa kayu Ekaliptus berumur sekitar empat tahun pada pangkal, tengah dan ujung batang berturut-turut adalah 58,49%, 58,43%, dan 54,00%. Apabila digabung nilai rata-rata tersebut menjadi 56,97% (Tabel 3). Secara tabulatif nilai rata-rata tersebut disajikan dalam Tabel 3 dan secara grafis ditampilkan dalam Gambar 4.

Mengacu pada klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia (Tabel 4), maka kandungan selulosa kayu ekaliptus ini termasuk tinggi. Dalam pembuatan pulp dan kertas, adanya kandungan selulosa yang tinggi sangat dikehendaki karena akan menghasilkan rendemen pulp yang tinggi. Karena itu kayu Ekaliptus hasil penjarangan ini dari segi kandungan selulosanya cocok untuk bahan baku pulp dan kertas karena diharapkan akan menghasilkan rendemen pulp yang tinggi.

#### **5. Kandungan hemiselulosa**

Nilai rata-rata kandungan hemiselulosa kayu Ekaliptus berumur sekitar empat tahun pada pangkal, tengah dan ujung batang berturut-turut adalah 27,80%, 26,76%, dan 23,44%. Apabila digabung nilai rata-rata tersebut menjadi 26,86% (Tabel 3). Secara tabulatif nilai rata-rata tersebut disajikan dalam

Tabel 3 dan secara grafis ditampilkan dalam Gambar 4.

Menurut Stephenson (1927) hemiselulosa tersusun atas pentosan (gula berkarbon lima) dan heksosan (gula berkarbon enam). Umumnya hemiselulosa di dalam kayu lebih banyak berupa pentosan. Kandungan pentosan pada kayu keras antara 22% - 26% dan heksosan antara 3% - 6%. Dengan kata lain kandungan pentosan dalam hemiselulosa kayu keras sekitar 81,25% - 88% dan kadar heksosannya sekitar 12% - 18,75%.

Berdasarkan pendekatan perhitungan di atas maka kadar pentosan Ekaliptus hasil penjarangan ini diperoleh nilai sekitar 21,82% - 23,64% dengan nilai tengah 22,73%. Menurut klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia (Tabel 4), maka kadar pentosan kayu Ekaliptus tersebut termasuk kategori sedang.

Mengingat hemiselulosa atau pentosan ini memiliki fungsi penting sebagai pengikat antar serat dalam proses pembuatan pulp dan kertas (Martawijaya dkk., 1986; Perelvgin, 1965; Stephenson, 1927; USDA, 2010), maka dengan kadar pentosan yang cukup, diharapkan ikatan antar serat di dalam lembaran pulp atau kertas yang berasal dari kayu Ekaliptus hasil penjarangan ini juga cukup baik.

### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Kayu Ekaliptus umur sekitar 4 tahun memiliki dbh sekitar 15 cm dengan tinggi total sekitar 14 m. Kayu tersebut memiliki rata-rata kerapatan kering tanur sekitar 0,52 g/cm<sup>3</sup>.
2. Nilai rata-rata kandungan zat ekstraktif kayu Ekaliptus berumur sekitar 4 tahun yang terlarut dalam air dingin, air panas, NaOH 1% dan terlarut dalam alkohol-benzen berturut-turut adalah 10,14%, 15,66%, 24,34% dan 3,81%.

3. Perbedaan posisi batang (pangkal, tengah dan ujung) untuk jenis kayu Ekaliptus mengakibatkan pula perbedaan yang signifikan pada kandungan ekstraktif larut air dingin, air panas, dan NaOH dan sangat signifikan untuk kandungan ekstraktif larut Al-Ben dimana semakin ke ujung batang kandungan ekstraktif tersebut semakin rendah.
4. Kandungan lignin, hemiselulosa, selulosa dan holoselulosa dari kayu ekaliptus ini berturut-turut 22,53%, 26,86%, 56,97% dan 83,83%.
5. Dari segi kandungan lignin dan holoselulosanya, maka kayu Ekaliptus ini dapat dikatakan sangat sesuai untuk digunakan sebagai bahan pembuatan pulp baik pulp mekanik, semi kimia maupun pulp kimia.
6. Kayu Ekaliptus ini sebagai bahan baku pulp dan kertas diduga akan cukup menghemat pemakaian bahan kimia pemasak ataupun dalam pemakaian bahan pemutih, menghasilkan rendemen pulp yang tinggi dan menciptakan ikatan antar serat di dalam lembaran pulp atau kertas yang cukup baik.
7. Sebagai bahan papan partikel, kayu Ekaliptus ini diduga tidak akan mengalami masalah dalam pengerasan resin, pecahnya papan secara internal akibat tekanan gas internal ekstraktif yang mudah menguap ataupun kestabilan dimensinya. Namun sebagai bahan papan semen, jenis kayu Ekaliptus ini kurang cocok.

## B. Saran

1. Untuk menggunakan kayu Ekaliptus sebagai bahan baku papan semen, seyogya dilakukan perlakuan pendahuluan guna menurunkan kadar zat-zat yang dapat menghambat penerasan semen. Perlakuan pendahuluan tersebut dapat dengan cara perendaman air atau dengan kalsium

khlorida, sodium hidroksida, natrium silikat dan sebagainya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Rakyat atau Pemerintah Indonesia yang telah membiayai seluruh kegiatan penelitian ini melalui instansi Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Ekosistem Hutan Dipterokarpa), Badan Litbang Kehutanan (Badan Litbang & Inovasi), Kementerian Kehutanan (Kementerian Lingkungan hidup dan Kehutanan). Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah telah membantu dalam kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia. Direktorat Jenderal Kehutanan. Jakarta
- Anonim. 2012. Plan for A Future: Eucalyptus urophylla ST Blake. <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Eucalyptus+urophylla>
- Balitbanghut, 1990. Proceeding Diskusi Industri PerKayuan. Balitbanghut, Dephut, Jakarta
- \_\_\_\_\_, 1998. Pedomam Pembangunan Hutan Tanaman Industri. Balitbanghut, Dephut, Jakarta
- FAO, 1966. Plywood and other wood-base panels. Report on Int. Consultation on Plywood and other Wood-base Panel Products. Rome, 8-19 July 1963. FAO. Italy
- Haygreen, JG & JL Bowyer. 1982. Forest Product and Wood Science. The Iowa State University Press, Ames. Iowa
- Karnasudirdja, S. & E. Sarwono. 1987. Beberapa Sifat dan Kegunaan kayu Leda (*Eucalyptus deglupta*) dan Urophylla (*Eucalyptus urophylla*). Makalah utama disampaikan pada Diskusi Hutan Tanaman Industri, Jakarta 27-28 April 1987. Proceeding Diskusi sifat & kegunaan jenis kayu HTI. Balitbanghut bekerjasama dengan Sekretariat Pengendalian pembangunan HTI. Bogor

- Martawijaya, A, Iding K, K. Kadir & SA Prawira, 1986. Indonesian wood atlas. Vol. I. FPR&DC, FORDA, Departement of Forestry. Bogor
- Orwa C, A Mutua, Kindt R, Jamnadass R & S Anthony. 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. p 1-5
- Paribotro, S, Kliwon & Suparman K., 1977. Sifat papan semen lima jenis kayu. Lap. No. 96. LPHH, Bogor
- Perelvgin, LM, 1965. Science of wood. Higher School Publishing House. Moscow
- Ranjak, BT, 1977. Pengaruh campuran tras pada papan wol kayu. Fahutan IPB. Bogor
- Sein, CC & Mitlöhner, R. 2011. Eucalyptus Urophylla S.T. Blake Ecology and Silviculture in Vietnam. CIFOR, Bogor, Indonesia
- SNI, 1989. Pulp dan kayu, cara uji kadar lignin (metoda klason). SNI 14-0492-1989.
- SNI, 1989. Pulp, cara uji kadar selulosa □, □ dan □. SNI 14-0444-1989.
- SNI, 1989. Kayu, cara uji kadar holoselulosa. SNI 01-1303-1989.
- SNI, 1989. Kayu, cara uji kelarutan dalam air dingin dan air panas. SNI 01-1305-1989.
- SNI, 1990. Pulp dan kayu, cara uji kelarutan dalam larutan Natrium Hidroksida 1 persen. SNI 14-1838-1990.
- SNI, 1989. Pulp dan kayu, cara uji kadar sari (ekstrak alkohol-benzen. SNI 14-1032-1989.
- Stephenson, JN, 1927. The manufacture of pulp and paper, a textbook of modern pulp and paper mill practice. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York
- Suwanda. 2011. Desain Eksperimen Untuk Penelitian Ilmiah. Penerbit Alfabeta. Bandung
- USDA. 2010. Wood Handbook: Wood as an Engineering Material. Centennial Edition. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, Wisconsin: Forest Products Laboratories. USDA