

**DAYA TAHAN GARIS REKAT LRF PADA KAYU LAMINA MANII TERHADAP
SERANGAN RAYAP KAYU KERING**

The LRF Glue Line Durability of Manii Laminated Wood Against Dry wood Termite

Adi Santoso dan Jasni

ABSTRACT

Lignin is one of the principal components constituting wood bulk, besides cellulose and hemi cellulose. It consists of poly-phenolic molecules, serving as a binding agent, which holds the wood cells together. Lignin is also credited with imparting rigidity or stiffness to the wood, rendering its body effectively resistant to the mechanical forces imposed on it. Considering and evaluating the specific attributes of lignin, an idea has come-up to utilize it as a binder or glue in the manufacture of particleboard, plywood, or other wood products.

The lignin in the sulphate's black liquor (known as Kraft lignin) has a strong affinity when being reacted with formaldehyde to form lignin formaldehyde adhesives; and to increase the bonding strength quality, the lignin is further co-polymerization with resorcinol to form lignin resorcinol formaldehyde (LRF) resins. The resin can be employed in the manufacture of particular glued wood products such as finger-jointed wood assembly and glue laminated lumber (glulam).

The research was aimed to determine the optimum composition of mole ratio in LRF glue and its pressing duration in laminated wood manufacture for construction qualities with high durability on against dry wood termite. The adhesive was prepared by mixing the isolated lignin, resorcinol and formaldehyde at various mole ratios L : R : F (1 : 0.5 : 2; 1 : 0,7 : 2; 1: 0,9 : 2 and control) respectively, and the pressing duration was employed by 3, 6, 12 and 24 hours at room temperature. The research results showed that the higher the resorcinol content, the longer pressing time, the higher the mortality and the lower weight loss. The mortality reaches 91.67 % and weight loss 2.17 %.

Key words: *resorcinol, pressing time, laminated wood, mortality*

ABSTRAK

Lignin merupakan komponen utama penyusun kayu selain selulosa dan hemiselulosa. Ia terdiri dari molekul-molekul senyawa polifenol yang berfungsi sebagai pengikat sel-sel kayu satu sama lain, sehingga menjadi keras dan kaku, selain itu mengakibatkan kayu mampu meredam kekuatan mekanis yang dikenakan terhadapnya. Oleh karena itu memungkinkan untuk memanfaatkan lignin sebagai perekat dan bahan pengikat pada papan partikel, kayu lapis atau produk kayu lainnya.

Lignin yang berasal dari lindi hitam cair (yang dikenal sebagai lignin kraft) memiliki reaktivitas baik bila direaksikan dengan formaldehida sehingga terbentuk perekat lignin formaldehida dan untuk meningkatkan kualitas keteguhan rekatnya, maka lignin dikopolimerisasi dengan resorsinol sehingga terbentuk resin lignin resorsinol formaldehida

(LRF). Resin ini dapat diaplikasikan untuk membuat berbagai produk perekatan seperti papan sambung atau papan lamina (*glulam*).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi nisbah mol yang optimum dari perekat LRF dan waktu kempa yang sesuai dalam pembuatan kayu lamina untuk kualitas konstruksi dengan ketahanan yang tinggi terhadap serangan rayap kayu kering. Perekat dibuat dengan cara mencampurkan lignin isolat, resorsinol dan formaldehida pada berbagai nisbah mol L : R : F (1 : 0,5 : 2; 1 : 0,7 : 2; 1 : 0,9 : 2 dan kontrol) dan waktu kempa yang dikenakan adalah 3, 6 12 dan 24 jam pada suhu kamar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi resorsinol yang terkandung dalam komposisi perekat LRF dan semakin lama waktu kempanya, mortalitas tersebut makin tinggi pula, sementara % kehilangan berat dari produk yang direkatnya makin rendah. Mortalitas tertinggi (91,67 %) dicapai oleh komposisi perekat yang mengandung 0,9 mol resorsinol dengan kehilangan berat (2,17 %).

Kata kunci: resorcinol, waktu kempa, kayu lamina, mortalitas.

PENDAHULUAN

Lignin sebagai limbah dari pembuatan pulp telah digunakan sebagai bahan perekat sejak dikenal pemasakan kayu dengan proses sulfit. Pemanfaatan lignin dari lindi hitam didasari pada mengurangi ketergantungan terhadap kebutuhan perekat sintetik sebagai hasil olahan asal minyak bumi yang merupakan sumber daya tidak terbarukan, mengurangi pencemaran lingkungan dan usaha untuk menekan biaya perekat (Nimz, 1983 *dalam* Pizzi, 1994). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa lignin dapat digunakan untuk membuat perekat lignin formaldehida. Nimz (1983) mengemukakan beberapa penelitian tentang pembuatan perekat Lignin Formaldehida (LF), yang hasilnya menunjukkan bahwa perekat LF tersebut dapat dipakai sebagai perekat kayu lapis tipe eksterior. Pernyataan serupa dikemukakan pula oleh Santoso (1995).

Proses pembentukan perekat Lignin Formaldehida didasarkan pada reaksi polimerisasi antara lignin dan formaldehida membentuk polimer lignin formaldehida. Namun dalam reaksi polimerisasi tersebut berjalan tidak sempurna. Untuk menyempurnakan polimerisasi tersebut, dalam prosesnya dapat ditambahkan bahan lain sebagai kopolimer, seperti fenol atau resorsinol sehingga membentuk polimer lignin fenol formaldehida atau lignin resorsinol formaldehida.

Beberapa penelitian yang dilakukan kemudian dalam pembuatan perekat lignin resorsinol formaldehida oleh Suprihadhi (2000) dan Suhandi (2000), masih belum menunjukkan hasil kualitas perekat yang memuaskan. Penelitian yang dilakukan Suhandi (2000), menghasilkan kualitas perekat Lignin Resorsinol Formaldehida yang cepat

menggumpal dalam penggunaannya terhadap kayu lapis tusam. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Suprihadhi (2000), menghasilkan perekat Lignin Resorsinol Formaldehida dalam penggunaannya terhadap kayu lamina, tetapi mutu keteguhan gesernya belum memenuhi standar ASTM (Anonim, 1980).

Dalam upaya meningkatkan kualitas perekat lignin, maka dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap perbandingan penambahan resorsinol dan variasi waktu kempa. Diharapkan dari penelitian ini dapat dihasilkan produk perekat berbahan dasar lignin yang mampu digunakan sebagai perekat kayu lamina untuk penggunaan kayu konstruksi. Perbandingan mol resorsinol yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,5 ; 0,7 ; 0,9. Dari ketiga konsentrasi tadi akan dicari perbandingan mol resorsinol yang tepat untuk pembuatan perekat lignin resorsinol formaldehida. Pemilihan perbandingan di bawah 1 mol didasarkan bahwa resorsinol hanya berperan sebagai bahan aditif yang menyempurnakan reaksi polimerisasi lignin dengan formaldehida. Penggunaan perbandingan di atas 0,5 mol karena pada penelitian terdahulu oleh Suprihadhi (2000) yang menggunakan perbandingan resorsinol 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 tidak memberikan hasil maksimal.

Dalam proses pembuatan produk perekatan kayu, diperlukan pengempaan. Menurut Sutigno (1988) ada 3 faktor yang mempengaruhi kondisi pengempaan, yaitu waktu kempa, suhu kempa, dan tekanan kempa. Suhu dan tekanan pada penelitian ini dijadikan variabel tetap. Suhu kempa dilaksanakan pada suhu kamar (pengempaan dingin), dan tekanan kempa adalah sebesar 15 kg/cm². Sedangkan yang dijadikan variabel tidak tetap adalah waktu kempa. Dalam hal ini akan dicari waktu kempa optimum yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas daya rekat resin LRF pada kayu lamina dari variasi waktu kempa 3, 6, 12, dan 24 jam. Sebagaimana diketahui bahwa waktu kempa yang kurang akan menyebabkan proses pepadatan perekat kurang sempurna, sedangkan waktu kempa yang terlalu lama akan menaikkan biaya produksi dan tidak efisien.

Tujuan penelitian adalah mendapatkan komposisi perekat lignin resorsinol formaldehida dan waktu kempa yang sesuai untuk kayu lamina tipe eksterior untuk penggunaan konstruksi sehingga memenuhi persyaratan kualitas perekatan, baik secara mekanis maupun biologis.

Dalam makalah ini pembahasan lebih difokuskan pada ketahanan garis rekat terhadap serangan rayap kayu kering, mengingat penggunaan produk yang direkat dengan

LRF ini adalah sebagai kayu konstruksi. Sementara sifat keteguhan rekat dan sifat mekanis lainnya dibahas dalam makalah lain.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah lignin hasil isolasi dari lindi hitam kraft, resorsinol, formaldehida, paraformaldehida, NaOH, aquades dan kayu Manii ukuran (2 x 5 x 40) cm.

Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah gergaji, alat pelabur perekat, mesin kempa, oven, tanur, timbangan, penangas, pH meter, viscometer, picnometer, desikator, alat uji keteguhan geser, dan seperangkat peralatan gelas kimia.

Metode

Isolasi lignin dari lindi hitam dilakukan dengan mengendapkan lindi hitam dengan larutan H_2SO_4 2 N, kemudian disaring. Endapan lignin yang terbentuk kemudian dilarutkan dengan NaOH 0,1 N dan disaring. Lalu diendapkan kembali dengan larutan H_2SO_4 2 N dan disaring lagi. Hasil yang didapat kemudian dikeringkan pada suhu $50^\circ C$ - $60^\circ C$. Proses ini mengacu pada prosedur Kim, *et. al.* (1987).

Lignin isolat yang telah diperoleh dengan cara tersebut di atas selanjutnya dibuat perekat LRF dengan komposisi sebagai berikut:

Lignin (mol)	Resorsinol (mol)	Formaldehida (mol)
1	0,5	2
1	0,7	2
1	0,9	2

Pembuatan kayu lamina dilakukan dengan cara sebagai berikut: kayu manii yang telah disiapkan kemudian dibersihkan dan dilaburi dengan perekat campuran Lignin Resorsinol Formaldehida (LRF) dengan pengeras (paraformaldehida sebanyak 5 % dari bobot perekat cair) pada salah satu sisi kayu dengan bobot labur 170 g/m^2 . Setelah pelaburan merata, potongan kayu direkatkan dengan kayu lainnya. Selanjutnya lamina

dikempa dingin masing-masing selama 3 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam dan didiamkan pada suhu ruang selama satu minggu sebelum dilakukan pengujian ketahanan terhadap serangan rayap kayu kering.

Kayu manii yang sudah dibuat menjadi kayu lamina dengan berbagai kadar resorsinol, dipotong-potong dengan panjang 5 cm, lebar 2,5 cm dan tebal 2cm, dengan beberapa tingkat waktu pengempaan (3 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam) Banyaknya ulangan untuk masing-masing kadar resorsinol adalah 6. Pada salah satu sisi terlebar yang ada garis rekatnya mengandung resorsinol pada masing-masing contoh uji tersebut dipasang semprong kaca yang berdiameter 1,8 cm dengan ukuran tinggi 3 cm. Ke dalam semprong kaca tersebut dimasukkan rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.) sebanyak 50 ekor rayap pekerja yang sehat dan aktif, kemudian contoh uji tersebut disimpan di tempat gelap selama 12 minggu.

Pengamatan dilakukan pada contoh uji setelah mencapai waktu akhir penelitian yaitu setelah 12 minggu. Pada akhir pengujian ditetapkan kematian (*mortality*), penurunan berat (*weight loss*) akibat serangan rayap dan derajat serangan. Penentuan derajat serangan rayap kayu kering (Tabel 1) dilakukan dengan menggunakan skala seperti yang dilakukan oleh Padlinurjaji, Nandika dan Setiawan (1988).

Tabel 1. Derajat serangan rayap kayu kering

Tingkat	Kondisi contoh uji	Nilai
A	Utuh, tidak ada serangan	0
B	Ada bekas gigitan rayap	1-20
C	Serangan ringan berupa saluran yang tidak dalam dan lebar	21-40
D	Serangan berat, berupa saluran yang dalam dan lebar	41-60
E	Kayu hancur, kurang lebih 50% kayu habis dimakan rayap	61-80

Untuk mengetahui pengaruh kadar resorsinol dan lama waktu pengempaan terhadap ketahanan garis rekat kayu lamina maka dilakukan sidik ragam dengan menggunakan program mikrostat. Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan, dilakukan uji Duncan (Steel dan Torrie, 1993). Pengaruh resorsinol terhadap serangan rayap kayu kering dianalisis secara statistik non parametrik yaitu uji Kruskal-Wallis menggunakan program mikrostat (Mustafa, 1990)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efikasi bahan resorsinol dinilai berdasarkan ketahanan garis rekat kayu lamina terhadap serangan rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light).

Mortalitas

Parameter yang digunakan untuk menilai kemampuan bahan resorsinol dalam perekat berbahan dasar lignin terhadap serangan rayap kayu kering adalah jumlah kematian (mortalitas). Untuk mengetahui pengaruh kadar resorsinol dan lama pengempaan kayu lamina terhadap mortalitas rayap kayu kering dilakukan sidik ragam, hasilnya tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan sidik ragam kematian rayap kayu kering pada kayu lamina

Sumber keragaman	F Hitung (F-calculated)
Kadar resorsinol	52,13**
Waktu pengempaan	11,63**

Keterangan : ** = sangat nyata

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian resorsinol dan lama waktu pengempaan berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas rayap kayu kering. Mortalitas rayap kayu kering meningkat dengan meningkatnya kadar resorsinol dan bertambah lamanya waktu pengempaan. Mortalitas rayap kayu kering terendah terjadi pada kontrol, yaitu rata-rata 52,66 % dan tertinggi pada kadar resorsinol 0,9 mol dengan rata-rata 91,67% dan lama pengempaan 24 jam, makin tinggi kadar resorsinol dan lama pengempaan akan mempengaruhi kematian rayap. Dengan semakin lamanya pengempaan, resorsinol akan lebih banyak menyebar dan terserap dalam kayu, sehingga kayu itu akan tahan terhadap rayap. Namun demikian perbedaan yang nyata hanya terjadi pada lamanya pengempaan 3 jam dengan 6 jam saja, sedangkan pemakaian waktu kempa selama 6 - 24 jam tidak berbeda nyata.

Menurut Jasni dan Supriana (1992), percobaan dianggap berhasil jika jumlah kematian rayap pada contoh uji tidak kurang dari 55%. Untuk mengetahui pada tingkat kadar berapa dan lama waktu pengempaan mana yang memberikan perbedaan yang

sangat nyata di antara kadar resorsinol tersebut, maka dilakukan uji beda nyata Duncan's (Tabel 3).

Tabel 3. Uji beda kematian rayap kayu kering (%) pada berbagai tahap perlakuan kadar resorsinol dan lamanya pengempaan kayu lamina

Kadar resorsinol (mol)	Lama pengempaan (jam)			
	3 A	6 B	12 B	24 B
	X ± Sd D	X ± Sd D	X ± Sd D	X ± Sd D
Kontrol	52,66 ± 3,31 a	52,66 ± 3,31 a	52,66 ± 3,31 a	52,66 ± 3,31 a
0,5	68 ± 3,59 b	73,33 ± 5,70 b	73,67 ± 4,27 b	74,33 ± 4,01 b
0,7	68,66 ± 3,50 b	78,67 ± 3,05 b	80,67 ± 3,91 b	87 ± 9,90 c
0,9	69,33 ± 3,81 b	78,33 ± 3,55 c	80,67 ± 5,23 b	91,67 ± 9,86 c

Keterangan:

Angka-angka sebaris yang diikuti oleh huruf besar yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan (D). Angka-angka selajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan.

Sd = Standar deviasi

Berdasarkan uji beda tersebut dapat dinyatakan bahwa pemakaian resorsinol 0,5 mol dalam komposisi lignin resorsinol formaldehida dengan waktu kempa 6 jam cukup memadai, karena nilai mortalitasnya lebih dari 55 %.

Penurunan Berat

Parameter lain yang digunakan untuk menilai kemampuan bahan resorsinol terhadap serangan rayap kayu kering adalah penurunan berat. Untuk mengetahui pengaruh kadar resorsinol dan lamanya pengempaan terhadap penurunan berat kayu lamina akibat serangan rayap kayu kering dilakukan sidik ragam, hasilnya tercantum dalam Tabel 4.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kadar resorsinol berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan berat, sementara lamanya pengempaan berpengaruh nyata. Penurunan berat kayu lamina sebagai akibat dari serangan rayap kayu kering sejalan dengan meningkatnya kadar resorsinol dan bertambah lamanya pengempaan.

Tabel 4. Ringkasan sidik ragam penurunan berat kayu lamina

Sumber keragaman	F Hitung (F-calculated)
Kadar resorsinol	64,74**
Waktu pengempaan	4,98*

Keterangan : ** = sangat nyata . * nyata

Untuk mengetahui pada tingkat kadar berapa dan lama waktu pengempaan mana yang memberikan perbedaan yang nyata di antara perlakuan tersebut, maka dilakukan uji beda nyata Duncan's (Tabel 5).

Berdasarkan data pada Tabel 5, terlihat bahwa ada hubungan antara kenaikan kadar resorsinol dan lama pengempaan dengan penurunan berat contoh uji. Jika rata-rata ini diperhatikan, maka kenaikan resorsinol dan bertambah lamanya pengempaan akan memperkecil penurunan berat contoh uji. Penurunan berat terkecil terjadi pada kadar resorsinol 0,9 mol dengan lama pengempaan 24 jam, yaitu 2,17 % dan penurunan berat tertinggi pada kontrol, yaitu 5,21 %. Namun bila berpedoman pada tingkat perbedaan secara statistik pemakaian resorsinol sebanyak 0,5 mol dalam komposisi lignin resorsinol formaldehida dengan waktu kempa 6 jam, cukup efektif dalam menahan serangan rayap tersebut.

Tabel 5. Uji beda penurunan berat kayu lamina (%) akibat serangan rayap kayu kering pada berbagai tahap perlakuan kadar resorsinol dan lamanya pengempaan

Kadar resorsinol (mol)	Lama pengempaan			
	3 A	6 B	12 B	24 B
	X ± Sd D	X ± Sd D	X ± Sd D	X ± Sd D
Kontrol	5,21 ± 0,93 a	5,21 ± 0,93 a	5,21 ± 0,93 a	5,21 ± 0,93 a
0,5	4,33 ± 0,92 a	2,39 ± 0,45 b	2,38 ± ,10 b	2,36 ± 0,57 b
0,7	3,13 ± 0,69 b	2,38 ± 1,10 b	2,35 ± 0,77 b	2,34 ± 0,42 c
0,9	2,56 ± 0,39 b	2,39 ± 0,51 c	2,28 ± 0,31 b	2,17 ± 0,99 c

Keterangan:

Angka-angka sebaris yang diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan (D). Angka-angka selajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan.

Sd = Standar deviasi

Menurut Howse dan Supriana (1983) *dalam* Martawijaya (1996) penurunan berat adalah salah satu faktor yang menentukan ketahanan bahan. Menurunnya berat kayu akibat serangan rayap, karena dalam kayu mengandung suatu senyawa yang disukai oleh rayap kayu kering. Terjadinya penurunan berat kayu adalah sebagai akibat adanya senyawa dalam kayu yang dimakan rayap tersebut.

Derajat Serangan

Kemampuan suatu bahan untuk mencegah serangan rayap kayu kering dapat pula dinyatakan dalam nilai dan tingkat serangan. Makin tinggi kadar resorsinol dan makin lama waktu pengempaan, makin ringan tingkat serangan rayap kayu kering pada contoh uji. Hal ini tercermin dari makin kecilnya rata-rata skor (nilai) tingkat serangan rayap kayu kering tersebut (Tabel 6).

Tabel 6. Derajat serangan rayap kayu kering pada kayu lamina

Kadar resorsinol (mol)	Lama pengempaan (jam)							
	3		6		12		24	
	N	T	N	T	N	T	N	T
Kontrol	35,17	C	35,17	C	35,17	C	35,17	C
0,5	30,17	C	20,67	C	14,00	B	13,16	B
0,7	26,67	C	15,50	B	11,33	B	9,50	B
0,9	22,83	C	14,83	B	10,00	B	5,83	B

Keterangan : N = Nilai

T = Tingkat serangan

Hasil Uji Kruskal Wallis terhadap derajat serangan umumnya menunjukkan efikasi resorsinol dan lama pengempaan yang berbeda nyata di mana H_{hitung} (21,31) lebih besar dari H_{tabel} (7,81). Makin tinggi kadar resorsinol dan makin lama pengempaan makin rendah tingkat serangan rayap kayu kering.

Hasil efikasi ini menunjukkan bahwa kadar resorsinol (0,7 mol) dengan lama pengempaan 6 jam cukup efektif menahan serangan rayap kayu kering pada kayu lamina kayu manii, dimana mortalitas mencapai 78,67%, penurunan berat 2,38 % dengan nilai derajat serangan 15,50 dan tingkat B.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian bahan resorsinol pada pembuatan perekat kayu lamina dengan kadar 0,7 mol dari berat perekat cair dalam perekat berbahan dasar lignin dengan lama pengempaan 6 jam sudah cukup efektif untuk menahan serangan rayap kayu kering pada kayu lamina manii. Namun demikian bila ingin dicapai hasil yang maksimum, disarankan untuk menggunakan resorsinol dalam ramuan perekat lignin formadehida sekurang-kurangnya 0,9 mol dengan lama pengempaan produk rekatannya minimal 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Kim, H., M.K. Hill and A.L. Friche. 1987. Preparation of Kraft Lignin from Black Liquor. *Tappi Journal*, Vol 70(12). Deecember 1987: 12.
- Nimz, H. H 1983. Lignin Based Wood *dalam* A. Pizzi. Wood Adhesive Chemistry and Technology. Marcell Dekker. Inc. New York.
- Pizzi, A. 1994. Advanced Wood Adhesives Technology. Marcer Dekker, Inc. New York.
- Santoso, A. 1995. Pencirian, Isolat Lignin dan Upaya Menjadikannya Sebagai Bahan Perekat Kayu Lapis. Thesis Program Pasca Sarjana IPB. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Suhandi. 2000. Peran Resorsinol dan Paraformaldehida dalam Perekat Lignin Resorsinol Formaldehida untuk Meningkatkan Kualitas Keteguhan Rekat Kayu Lamina. Skripsi Jurusan Kimia Universitas Nusa Bangsa. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Suprihadhi. 2000. Pemanfaatan Lignin dari Lindi Hitam Kraft Sebagai Bahan Baku Perekat Lignin Resorsinol Formaldehida (LRF). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Hutan IPB. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Sutigno, P. 1988. Perekat dan Perekatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Bogor.
- Jasni dan N. Supriana. 1992. Pencegahan Rayap dan Bubuk Perusak Kayu dengan Pestisida Berbahan Aktif Phoxim dan Cylfluthrin. Kongres Entomologi IV. Universitas Gajah Mada. Yokyakarta.

Martawijaya, A. 1996. Keawetan Kayu dan Faktor Yang Mempengaruhinya. Petunjuk Teknis. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Bogor.

Mustafa, Z.E.Q. 1990. Panduan Microstat Untuk Mengolah Data Statistik. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.

Padlinurjaji, I.M.; D. Nandika dan A. Setiawan. 1988. Efikasi Bahan Pengawet Lentrek 400 EC dan Sarmix 1200 AS terhadap Rayap Tanah Melalui Uji Kuburan (*Grave Yard Test*). Buletin Jurusan Teknologi Hasil Hutan II (2): 20-25.

Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik. Terjemahan dari Principles and Procedures of Statistics, oleh Bambang Sumantri. IPB. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Adi Santoso dan Jasni
Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan
(*Research and Development Center for Forest Products Technology*)
Jl Gunung batu 5, PO.Box 182 Bogor
E-mail: jasni@forda.org

PEMANFAATAN KULIT GEMOR (*Alseodaphne* sp) SEBAGAI BAHAN UNTUK
PEMBUATAN ANTI NYAMUK BAKAR

*The Possible Utilization of Gemor (Alseodaphne sp.) Bark as Material for the Manufacture
of Anti Mosquito Agent*

Zulnely dan D. Martono

ABSTRACT

Gemor (Alseodaphne sp.) plants belong to the Lauraceae family and grow abundantly in particular Indonesian regions, predominantly South Kalimantan and Central Kalimantan. It has been known that the bark portion of gemor plants can be used as an effective stuff or material to repel the mosquitoes (i.e. anti-mosquito agent).

In this research, a laboratory-scale trial on the manufacture of anti-mosquito agent was conducted by diversifying its manufacturing formulations. As such, two kinds of formulae were prepared. The first formula (designated as A) consisted of the gemor bark (20 percent), which has been fragmented into flour, wood flour (60 percent), coconut-shell flour (10 percent), and wood flour of Cassia sp. (10 percent), and cassava flour (3 percent). Meanwhile, the second formula (B) contained gemor bark flour (25 percent), wood flour (50 percent), coconut-shell flour (10 percent), Cassia wood flour (12 percent), and cassava flour (3 percent). During the trial, in addition to varying or diversifying the formulation, the manufacturing process (i.e. cooking) was also conducted in two different durations, i.e. 45- and 65-minutes. Afterwards, the resulting anti-mosquito agents were tested of their efficacy through the burning process (i.e. the ease to get ignited, flaming duration, and efficacy to repel the mosquitoes). Besides, assessing the qualities of the anti-mosquito agent was also conducted not through the burning process (i.e. the resistance of the agent to breakage, crumbling, and other destructive mechanical actions).

The results revealed that the anti-mosquito agents manufactured using the two kinds of formulae (A and B) turned out to have almost similar characteristics, i.e. the ease to get ignited, flaming (burning) duration, and mosquito-repelling efficacy. Meanwhile, the agent resulting from formula B disclosed better resistance to damage (crumbling/breakage) due to mechanical actions than the one from formula A. Formulation A and B are to use anti mosquito agent.

Key words: *Gemor bark, anti-mosquito agent, formulation, and cooking duration.*

ABSTRAK

Tumbuhan gemor (*Alseodaphne* sp.) termasuk dalam keluarga *Lauraceae*. Tumbuhan ini banyak terdapat di daerah Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Kulit kayu gemor dapat dimanfaatkan sebagai anti nyamuk.

Pada penelitian ini dicoba membuat anti nyamuk bakar dengan membuat beberapa formulasi campuran bahan (formulasi A dan formulasi B) serta waktu memasak bahan (45 menit dan 65 menit). Formulasi A terdiri dari 20% serbuk kulit gemor, 60%

serbuk gergajian kayu, 10% serbuk tempurung kelapa, 7% serbuk kulit kayu manis dan 3% tepung tapioka. Sedangkan formulasi B terdiri dari 25% serbuk kulit gemor, 50% serbuk gergajian kayu, 10% serbuk tempurung kelapa, 12% serbuk kulit kayu manis dan 3% tepung tapioka.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa formulasi A dan B mempunyai sifat daya bakar, lama nyala dan daya efikasi yang hampir sama. Sedangkan untuk sifat keregasan formulasi B lebih baik dari formulasi A. Formulasi A dan B dapat digunakan sebagai anti nyamuk bakar.

Kata kunci : Kulit gemor, anti nyamuk, formulasi campuran, waktu memasak.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber daya alam yang optimum merupakan program pemerintah dalam rangka pembangunan ekonomi Indonesia. Hal ini merupakan tantangan pada sektor kehutanan karena pemanfaatan sumber daya alam belum maksimal, terbukti dari banyaknya limbah kayu baik yang berasal dari eksploitasi hutan maupun dari industri pengolahan kayu.

Serbuk gergaji merupakan salah satu limbah dari industri penggergajian kayu yang jumlahnya cukup banyak. Menurut Rachman dan Karnasudirdja (1982) besar limbah serbuk gergaji yang berasal dari industri penggergajian adalah 15% yang terdiri dari 2,5% serbuk dari unit utama, 13% serbuk dari unit kedua dan 0,1% dari unit trimmer.

Limbah serbuk gergaji ini dapat dimanfaatkan sehingga memberi nilai tambah dengan cara mengolah menjadi suatu produk, seperti untuk pembuatan anti nyamuk bakar. Dalam pembuatan anti nyamuk bakar ini serbuk gergaji berfungsi sebagai bahan penolong. Pengertian dari anti nyamuk bakar adalah suatu sediaan padat berbentuk spiral yang mengandung bahan aktif insektisida, dengan sifat bahan mudah dibakar, harus berasap tanpa menimbulkan nyala ulang dan percikan.

Pada umumnya anti nyamuk bakar yang diperdagangkan bahan aktif insektisidanya berasal dari bahan sintesis yang biasanya tidak ramah lingkungan bila dibandingkan bahan aktif insektisida alami.

Salah satu tumbuhan yang mengandung bahan insektisida alami adalah kulit gemor (*Alseodaphne* sp). Kayu gemor ini termasuk dalam keluarga *Lauraceae* dan juga merupakan salah satu komoditi ekspor dari hasil hutan bukan kayu dari Kalimantan.

Kulit gemor potensinya cukup banyak di daerah Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan. Masyarakat di daerah ini telah biasa memanfaatkan kulit gemor

sebagai bahan pengusir atau pemberantas nyamuk, terutama bila mereka bekerja di hutan.

Dari hasil penelitian terdahulu (Anonim, 1993) mengenai pembuatan anti nyamuk bakar yang berasal dari campuran kulit gemor dan serbuk gergaji kayu ulin diperoleh bahwa formulasi campuran terbaik adalah 1 : 2, sedangkan bila kulit gemor tidak dicampur dengan serbuk gergaji maka adonan anti nyamuk ini susah untuk dicetak karena adonan bersifat lengket.

Berdasarkan pemanfaatan gemor di atas, dicoba untuk membuat anti nyamuk bakar dari campuran kulit gemor dengan serbuk gergaji kayu jati. Dalam penelitian ini diharapkan dapat diperoleh suatu formulasi campuran yang tepat dari campuran kulit gemor dengan serbuk gergaji kayu jati sebagai bahan pembuat anti nyamuk bakar.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit kayu gemor, serbuk gergaji kayu jati, tempurung kelapa, kulit kayu manis dan tepung tapioka. Semua bahan digiling hingga menjadi serbuk kemudian diayak dengan saringan yang berukuran 100 mesh. Sebelum pembuatan anti nyamuk bakar, terhadap kulit gemor dilakukan analisis untuk mengetahui sifatnya.

Pada pembuatan anti nyamuk bakar ini digunakan kulit gemor sebagai bahan aktif insektisida. Selain itu juga digunakan kulit kayu manis sebagai pewangi dan tepung tapioka sebagai perekat. Kegunaan serbuk gergaji kayu jati dan tepung tempurung kelapa pada percobaan ini, untuk mempermudah anti nyamuk bakar dicetak dan juga bila dibakar akan menghasilkan asap tapi tidak menimbulkan nyala ulang ataupun percikan.

Percobaan ini dibuat dua formulasi yaitu formulasi A dan formulasi B. Formulasi A terdiri dari 20% serbuk kulit gemor, 60% serbuk gergajian kayu jati, 10% serbuk tempurung kelapa, 7% serbuk kulit kayu manis dan 3% tepung tapioka. Sedangkan formulasi B terdiri dari 25% serbuk kulit gemor, 50% serbuk gergajian kayu jati, 10% serbuk tempurung kelapa, 12% serbuk kulit kayu manis dan 3% tepung tapioka. Masing-masing formulasi dibuat adonan dengan berat total bahan sebanyak 300 gram.

Adonan untuk anti nyamuk bakar dibuat dengan cara mencampur serbuk kulit gemor dan serbuk gergaji kayu jati ke dalam suatu wadah yang berisi 200 ml air. Tepung tapioka dicampur dengan air panas kemudian dimasukkan ke dalam adonan tersebut

dipanaskan di atas penangas sambil diaduk sampai rata. Selanjutnya tambahkan serbuk tempurung kelapa dan kayu manis sambil dituangi air sedikit demi sedikit hingga adonan tercampur dengan baik. Adonan ini setelah dimasak sesuai waktu perlakuan lalu dicetak dan dikeringkan. Pada percobaan ini dilakukan variasi waktu pemanasan yaitu 45 menit dan 65 menit.

Pengamatan yang dilakukan pada percobaan adalah berat anti nyamuk perpasang, kadar air, lama nyala, daya bakar, daya efikasi dan keregasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan analisis kulit gemor. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar zat ekstraktif, lignin dan zat terbang cukup besar (Tabel 1). Dengan adanya kadar ekstraktif dan zat mudah terbang ini diduga bahwa kulit gemor mengandung suatu zat yang mudah terbang bila dibakar. Hasil penelitian terdahulu (Anonim, 1993), menyatakan bahwa kulit kayu gemor mengandung pyrethrin I sebesar 1,80% (lampiran 1). Pyrethrin adalah suatu bahan aktif insektisida yang bermanfaat untuk pemberantas nyamuk. Dari keterangan ini maka kulit kayu gemor dapat digunakan sebagai sumber bahan aktif insektisida alami, yang diharapkan menggantikan bahan insektisida sintetis yang digunakan pada anti nyamuk bakar yang merusak lingkungan.

Tabel 1. Sifat kulit kayu gemor

Parameter	Hasil analisis
Kadar air (%)	22,74
Kadar abu (%)	2,705
Zat ekstraktif (%)	5,07
Kadar lignin (%)	35
Zat terbang (%)	71.355
Nilai kalor (kal/g)	4616

Pada percobaan pembuatan anti nyamuk bakar diperoleh bahwa kadar air formulasi B lebih kecil dari formulasi A. Sementara itu kadar air anti nyamuk bakar pada pemanasan 65 menit kadarnya lebih besar dari pemanasan 45 menit (Tabel 2).

Berat anti nyamuk yang dibuat ini untuk formulasi B lebih kecil dari formulasi A, keadaan ini karena anti nyamuk formulasi A masih banyak mengandung air. Sedangkan lama pemanasan tidak begitu besar pengaruhnya terhadap berat anti nyamuk yang dihasilkan.

Lama nyala dari anti nyamuk formulasi A lebih lama bila dibandingkan formulasi B, karena kandungan tempurung kelapa yang lebih sedikit dan serbuk gergajian kayu jati lebih banyak membuat tingkat daya bakar relatif lebih rendah. Untuk pemanasan 65 menit nyalanya lebih lama dibandingkan pemansan 45 menit. Hal ini mungkin disebabkan karena anti nyamuk formulasi A dan pemanasan 65 menit mempunyai kadar air yang lebih tinggi, sehingga untuk serbuk menjadi bara api lebih lambat.

Hasil uji daya bakar menunjukkan bahwa semua anti nyamuk yang dibakar akan menyala terus sampai habis. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya bahan tempurung kelapa pada formulasi A dan formulasi B sudah memadai untuk mempertahankan sifat daya bakar.

Tabel 2. Hasil pengamatan dan analisis anti nyamuk bakar

Parameter	Formulasi A		Formulasi B	
	Pemanasan 45 menit	Pemanasan 65 menit	Pemanasan 45 menit	Pemanasan 65 menit
Kadar air (%)	9,1180	10,5392	7,6098	8,6617
Berat setiap pasang (gr)	18,4880	18,0626	17,7322	17,8399
Lama nyala (jam)	2,59	3,9	2,35	2,42
Daya bakar	cukup baik	cukup baik	cukup baik	cukup baik

Daya efikasi adalah kemampuan anti nyamuk bakar untuk mengusir, memabukkan atau bahkan mematikan nyamuk. Daya efikasi dipengaruhi oleh adanya zat-zat ekstraktif yang terkandung di dalam bahan bakunya.

Hasil pengujian daya efikasi dengan empat kali ulangan menunjukkan kulit gemor 60 gram dan 75 gram mampu mengusir sebagai akibat sifat repelensi serta ada pula yang memabukkan nyamuk bersifat karsinogenik (Tabel 3). Hal ini disebabkan kulit gemor mengandung bahan aktif pyrethrin yang merupakan racun bagi nyamuk pada saat

dioksidasi (dibakar). Bahan racun pyrethrin mengganggu syaraf nyamuk, selain bahan itu adanya zat ekstraktif tectoquinon dari serbuk kayu jati juga bersifat insektisida.

Tabel 3. Daya efikasi tiap formulasi anti nyamuk bakar

Perlakuan	Ulangan	Formulasi A (4 ulangan)	Formulasi B (4 ulangan)
Pemanasan 45 menit	1	Mengusir	Memabukkan
	2	Mengusir	Memabukkan
	3	Mengusir	Mengusir
	4	Memabukkan	Mengusir
Pemanasan 65 menit	1	Memabukkan	Memabukkan
	2	Memabukkan	Mengusir
	3	Mengusir	Memabukkan
	4	Mengusir	Mengusir

Keregasan adalah suatu sifat fisik yang menyatakan mudah atau tidaknya anti nyamuk bakar tersebut patah oleh tekanan yang diukur dengan pemberian beban. Berdasarkan hasil pengujian anti nyamuk bakar yang dibuat diperoleh bahwa kedua formulasi kurang memadai, artinya anti nyamuk bakar tersebut masih mudah patah jika dibandingkan anti nyamuk bakar yang dihasilkan oleh suatu industri. Hal ini disebabkan rendahnya pemberian tepung tapioka yang berfungsi sebagai perekat pada pembuatan anti nyamuk. Persentase patah pada pemanasan 65 menit lebih kecil dari pada pemanasan 45 menit. Pemanasan pada pembuatan adonan anti nyamuk dapat meningkatkan perekatan karena pati yang ada pada tepung tapioka akan berubah menjadi suatu senyawa yang bersifat lengket. Selain itu bahan resin kulit gemor terekstrak dan larut menjadi bahan perekat antar molekul.

Anti nyamuk formulasi A lebih banyak patahnya dibanding anti nyamuk formulasi B. Hal ini karena formulasi A terdapat serbuk serbuk kulit gemor sebanyak 60 gram dan formulasi B sebanyak 75 gram. Banyaknya serbuk kulit gemor mempengaruhi keregasan, karena kulit gemor mempunyai sifat lengket dari bahan resin yang dikandungnya.

Faktor lain yang menyebabkan regasnya anti nyamuk bakar yang dibuat pada percobaan ini karena pada tahap pencetakan tidak ada proses pengempaan dengan tekanan yang baik akibatnya anti nyamuk yang dihasilkan kurang padat.

Tabel 4. Keregasan anti nyamuk bakar

Perlakuan	Ulangan	Formulasi A	Formulasi B
Pemanasan 45 menit	1	Patah	Patah
	2	Patah	Patah
	3	Patah	Tidak patah
	4	Patah	Patah
Pemanasan 65 menit	1	Tidak patah	Tidak patah
	2	Patah	Patah
	3	Patah	Tidak patah
	4	Patah	Patah

KESIMPULAN

Dari penelitian ini diperoleh bahwa campuran kulit gemor dan serbuk gergaji kayu jati dapat dibuat anti nyamuk bakar. Pemanfaatan limbah serbuk gergaji dapat memberi nilai tambah.

Dalam pembuatan anti nyamuk bakar, formulasi campuran B lebih baik dibandingkan dengan formulasi campuran A.

Anti nyamuk dari campuran formulasi A dan B mempunyai sifat daya nyala dan daya efikasi yang cukup baik. Sedangkan untuk sifat lama nyala dan keregasan dari kedua campuran formulasi kurang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1989. Penelitian Pemanfaatan seludung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Untuk Pembuatan Obat Nyamuk. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian, Manado.

Anonim, 1993. Pengolahan Kayu Gemor Sebagai Bahan Pemberantas Nyamuk Jenis Bakar. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian, Banjarbaru.

Gusmailina, 1996. Analisis Kayu Kassiavera (*Cinnamomum burmanii* Ness.ex.B) dan Prospek Pemanfaatannya. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan sosial ekonomi Kehutanan, Bogor.

Haygreen, John, G. & Bowyer, Jim, I, 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu (suatu pengantar). Diterjemahkan oleh Sucipto A. Hadikusumo, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Rachman O. dan S. Karnasudirdja. 1982. Pengaruh Pola Pembelahan Dolok Ramin Terhadap Produksi Kayu Gergajian. Laporan Balai Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan No. 2, Bogor.

Sarajar, C.G. 1987. Teknologi Pemanfaatan Limbah Kayu. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Lampiran 1. Analisa bahan baku gemor

Parameter	Hasil analisis
Kadar air	13,10
Alkaloid	0,74
Pyrethrin	1,80
Resin	5,21
Tanin	1,66
Karbohidrat (pati)	39,30

Keterangan: Sumber dari Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Banjarbaru

PEMANFAATAN LANGSUNG SERBUK KULIT KAYU AKASIA SEBAGAI PEREKAT
PAPAN PARTIKEL

Direct Utilization of Acacia Bark Powder as Adhesive for Particleboard

Subyakto dan Bambang Prasetya

ABSTRACT

*Many studies have been done on the utilization of tannin from acacia bark obtained through extraction process for wood composites adhesive. In this experiment, powder of acacia bark was used directly for particleboard adhesive without extraction process to save cost and production-processing time. Acacia (*Acacia mangium*) bark was powdered into 60 mesh and mixed with wood particles of sengon (*Paraserianthes falcataria*) with size of 15 mesh. The compositions of wood particles: bark was varied as follows 50:50, 60:40, 70:30, 80:20. Water and paraformaldehyde were added to the mixture. The matt was hot pressed at 180°C at pressure of 10 kg/cm² for 15 minutes. The panels were tested for their physical and mechanical properties in accordance with JIS A 5908.*

The results shown that some physical and mechanical properties of the board with composition of 60 : 40 were met the JIS A 5908 standard. Further studies are needed to improve all the particleboard properties to meet the standard.

ABSTRAK

Penelitian tentang tanin dari kulit kayu akasia yang diperoleh dari proses ekstraksi sebagai bahan perekat komposit kayu telah banyak dilakukan. Pada penelitian ini serbuk kulit kayu akasia digunakan secara langsung sebagai perekat papan partikel tanpa melalui proses ekstraksi, sehingga diharapkan dapat mempersingkat dan menghemat biaya proses produksi. Kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) dibuat serbuk dengan ukuran 60 mesh kemudian dicampurkan dengan partikel kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*) dengan ukuran 15 mesh. Komposisi partikel kayu : kulit kayu divariasikan sebagai berikut 50:50, 60:40, 70:30, 80:20. Pada campuran tersebut ditambahkan air dan paraformaldehida. Adonan dipres panas 180°C dengan tekanan 10 kg/cm² selama 15 menit. Papan partikel yang dihasilkan diuji sifat-sifat fisis dan mekanisnya berdasarkan standar JIS A 5908.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan komposisi 60 : 40 sebagian sifat fisis dan mekanis papan partikel memenuhi standar JIS A 5908. Untuk mendapatkan sifat-sifat yang seluruhnya memenuhi standar tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

PENDAHULUAN

Potensi limbah kulit kayu dari hutan tanaman industri (HTI) khususnya dari jenis kayu akasia (*Acacia mangium*) di masa mendatang sangat besar dengan semakin digalakkannya HTI akasia. Dengan perhitungan kulit kayu sekitar 10% dari batang kayu, maka akan didapatkan limbah kulit kayu sekitar 3 juta ton lebih per tahun (Prasetya, 1995). Pemanfaatan limbah kulit kayu sebagai sumber energi kurang memberikan nilai tambah yang menguntungkan. Salah satu pemanfaatan limbah kulit kayu yang mempunyai prospek yang baik adalah pemanfaatan bahan tanin yang terkandung di dalamnya untuk perekat kayu atau komposit kayu (Pizzi, 1982; Prasetya dan Roffael, 1991; Yazaki *et. al.*, 1998). Saat ini kebutuhan bahan perekat dari industri perkayuan di Indonesia lebih dari 1,4 juta ton per tahunnya atau bernilai lebih dari 9 trilyun rupiah per tahun (Anonim, 1995).

Penelitian tentang pemanfaatan tanin hasil dari proses ekstraksi sebagai bahan baku perekat kayu telah banyak dilakukan (Pizzi, 1982; Subyakto *et.al.*, 1996; Prasetya *et. al.*, 1998, Prasetya *et.al.*, 2000). Proses ekstraksi tanin memerlukan bahan kimia dan peralatan yang cukup mahal. Pemanfaatan langsung serbuk kulit kayu akasia sebagai bahan perekat komposit kayu belum banyak dilakukan, sehingga diperlukan penelitian yang lebih mendalam.

Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan secara langsung serbuk kulit kayu akasia tanpa melalui proses ekstraksi untuk perekat papan partikel. Khususnya diteliti pengaruh komposisi serbuk kulit kayu dan partikel kayu terhadap sifat-sifat papan yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penentuan Rendemen dan Karakterisasi Tanin

Untuk mengetahui kadar tanin dari kulit kayu akasia yang digunakan, maka dilakukan penentuan kadar tanin serta karakterisasinya. Kulit kayu akasia dibuat serbuk dengan hammermill kemudian diayak, partikel yang lolos saringan ukuran 60 mesh yang digunakan. Lima gram serbuk kulit kayu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan diekstraksi dengan air panas (100°C) selama 1 jam dengan perbandingan bahan dan pelarut 1 : 20. Hasil ekstraksi disaring dengan G3-frite. Larutan ekstrak diuapkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C sehingga didapatkan ekstrak tanin. Di samping ekstraksi dengan air panas, dilakukan ekstraksi tanin dengan larutan NaOH 0,3% dengan prosedur yang sama.

Karakterisasi tanin dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat dasar tanin khususnya yang berkaitan dengan reaktifitas tanin untuk berkondensasi yang merupakan persyaratan penting dalam pembuatan bahan perekat. Reaktifitas tanin diukur dengan mereaksikan formaldehida sebagai crosslink agent. Hasil reaksi ikatan silang tersebut ditentukan secara gravimetric dan dengan UV2001-spektrofotometer. Pereaksian dengan formaldehida dilakukan dengan menambahkan 10ml HCHO 37% dan 5ml HCl pekat ke dalam 50ml larutan ekstrak tanin. Campuran larutan ini kemudian di-reflux selama 30 menit. Endapan yang terbentuk disaring dan dikeringkan pada suhu 100 °C sampai mencapai berat konstan. Filtrat dari penyaringan diukur absorbansinya dengan UV2001-spektrofotometri pada panjang gelombang 280 nm.

Pemanfaatan Langsung Serbuk Kulit Kayu

Kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) dibuat serbuk dengan ukuran 60 mesh kemudian dicampurkan dengan partikel kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*) dengan ukuran 15 mesh. Komposisi partikel kayu : kulit kayu divariasikan berdasarkan berat sebagai berikut 50:50, 60:40, 70:30, 80:20. Pada campuran tersebut ditambahkan air sebanyak 40% dari berat target panel dan paraformaldehida sebanyak 2%. Adonan dipres panas 180°C dengan tekanan 10 kg/cm² selama 15 menit. Ukuran papan yang dibuat adalah 30cm x 30cm x 1cm, kerapatan target 0,65 g/cm³. Papan partikel yang dihasilkan disimpan selama 2 minggu untuk proses kondisioning, kemudian diuji sifat-sifat fisis (kadar air, kerapatan, pengembangan tebal) dan sifat-sifat mekanisnya (*bending strength*) berdasarkan standar JIS A 5908. Pengujian sifat fisis dilakukan dengan 5 ulangan, sedangkan pengujian sifat mekanis dilakukan dengan 3 ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen dan Karakterisasi Tanin

Hasil penentuan rendemen tanin (kadar ekstrak) dari kulit kayu akasia dengan ekstraksi air panas adalah 23,06% sedangkan dengan larutan NaOH 0,3% adalah 47,68%. Pada penelitian ini kulit kayu tidak dipisahkan antara kulit luar dan kulit dalam. Penelitian Yazaki *et. al.* (1998) dengan menggunakan kayu akasia dari Queensland, Australia memperoleh rendemen tanin dengan ekstraksi air panas untuk kulit luar sebesar 48,7% sedangkan untuk kulit dalam sebesar 47,3%.

Pengukuran kadar polifenol reaktif dilakukan dengan UV spektrofotometer. Perubahan ekstensi pada panjang gelombang 280 nm sebelum dan sesudah direaksikan dengan formaldehida menunjukkan kandungan polifenol reaktif. Hasil pengukuran UV pada panjang gelombang 280 nm untuk tanin yang diperoleh dengan ekstraksi air panas dengan perbandingan kadar pelarut 1 : 20 selama 1 jam sebesar 0,494. Ekstraksi air panas 1jam menghasilkan kadar tanin 80,03% dan kadar polifenol reaktif 85%. Sedangkan ekstraksi NaOH 0,3% menghasilkan kadar tanin lebih kecil yaitu 57,45% dan kadar polifenol reaktif lebih kecil yaitu 68%.

Sifat-sifat Fisis Papan Partikel

Hasil pengujian sifat-sifat fisis papan partikel disajikan pada Tabel 1. Komposisi partikel kayu dan kulit kayu 50 : 50 dan 60 : 40 memberikan hasil yang baik. Meskipun sifat pengembangan papan masih sedikit lebih besar dengan yang disyaratkan JIS A 1304 untuk papan partikel tipe 13 (maksimum 12%). Sedangkan komposisi partikel kayu dan kulit kayu 70 : 30 dan 80 : 20 menghasilkan sifat pengembangan tebal dan penyerapan air yang tinggi. Apabila diasumsikan bahwa kadar tanin pada kulit kayu sebesar 20% maka jumlah tanin yang terkandung pada kulit kayu 30 bagian (pada papan komposisi 70 : 30) adalah 6 bagian, sehingga di dalam panel keseluruhan kadar perekat taninnya adalah sekitar 6%. Kadar perekat ini sedikit lebih kecil dibandingkan dengan kadar perekat yang biasa digunakan untuk papan partikel yaitu sekitar 8% atau lebih besar. Dengan asumsi perhitungan yang sama maka pada komposisi partikel kayu : kulit kayu 50 : 50 dan 60 : 40, kadar perekat taninnya sekitar 8% dan 10% sehingga menghasilkan sifat papan partikel yang cukup baik.

Tabel 1. Sifat-sifat fisis papan partikel

Komposisi partikel kayu: kulit kayu	Kerapatan (g/cm ³)	Kadar air (%)	Pengembangan tebal (%)	Penyerapan air (%)
50 : 50	0,67	10,15	13,37	80,06
60 : 40	0,66	10,87	13,83	83,93
70 : 30	0,66	8,79	27,69	118,65
80 : 20	0,66	9,75	25,87	121,95

Keterangan: rata-rata dari 5 ulangan

Sifat-sifat Mekanis Papan Partikel

Hasil pengujian sifat-sifat mekanis papan partikel disajikan pada Tabel 2. Komposisi partikel kayu dan kulit kayu 50 : 50 dan 60 : 40 memberikan hasil yang baik. Meskipun MOE papan partikel yang dihasilkan masih lebih kecil dengan yang disyaratkan JIS A 1304 untuk papan partikel tipe 13 (minimum 25000 kgf/cm²). Nilai internal bond (IB) dan MOR untuk komposisi partikel kayu dan kulit kayu 50 : 50 dan 60 : 40 sudah memenuhi standar untuk papan partikel tipe 13 tersebut, yaitu disyaratkan minimum IB 1,3 kgf/cm² dan MOR 130 kgf/cm². Sedangkan komposisi partikel kayu dan kulit kayu 70 : 30 dan 80 : 20 menghasilkan papan partikel yang belum memenuhi standar.

Tabel 2. Sifat-sifat mekanis papan partikel

Komposisi partikel kayu: kulit kayu	Internal bond (kgf/cm ²)	MOR (kgf/cm ²)	MOE (1000xkgf/cm ²)
50 : 50	3,99	135,13	14,33
60 : 40	3,61	140,59	17,24
70 : 30	1,65	123,00	12,39
80 : 20	1,67	127,55	16,39

Keterangan: rata-rata dari 3 ulangan

Perbaikan sifat-sifat papan partikel bisa dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel kulit kayu, sehingga tanin yang bisa “dikeluarkan” dari serbuk kulit kayu tersebut menjadi lebih banyak. Yano (personal komunikasi) mendapatkan bahwa ukuran yang optimum untuk menghasilkan kadar tanin akasia yang paling banyak adalah 25µm yaitu lebih besar dari 60%. Pada penelitian ini ukuran partikel kulit kayu yang digunakan adalah 60mesh. Demikian juga perlu dipisahkan antar bagian kulit kayu; yaitu kulit luar, dan kulit dalam. Perbandingan tebal antara kulit luar dan kulit dalam dari kayu akasia sekitar 2-2.5 dibanding 1 (Yazaki *et. al.*, 1998). Ditemukan juga bahwa kulit luar lebih banyak mengandung tanin dibandingkan dengan kulit dalam.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa komposisi partikel kayu sengon dan kulit kayu yang optimum adalah 60 : 40 untuk menghasilkan papan partikel yang paling baik. MOE dan pengembangan tebal belum memenuhi standar JIS A 1304 untuk papan partikel type 13, sedangkan sifat-sifat lainnya sudah memenuhi standar tersebut. Perbaikan sifat papan partikel bisa dilakukan dengan memperkecil ukuran serbuk kulit kayu dan menggunakan kulit bagian luar.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, 1995. Data-data industri dan perkembangan industri pengolahan kayu. CIC.

Pizzi, A. (1982). Pine tannin adhesives for particleboard. *Holz Roh Werkstoff* 42, 467-472.

Prasetya, B.; Roffael, E. (1991). A novel method to characterization of cross-link behavior of natural polyphenol. *Holz Roh Werkstoff* 49, 481-484.

Prasetya, B. (1995). Tanin: Karakterisasi dan aplikasi pemanfaatannya dalam industri pengolahan kayu komposit. *Prosiding KIPNAS*, Serpong 12-16 September 1995.

Subyakto, Prasetya, B., Subiyanto, B. (1997). Pembuatan perekat tanin dari limbah HTI untuk papan partikel. *Prosiding Seminar Material'97*, P3M-LIPI Serpong.

Yazaki, Y., Morita, S., Collins, P.J. (1998). Potential use of *Acacia mangium* bark for water-proof wood adhesives. *Proceedings The Fourth Pacific Rim Bio-based Composites Symposium*, 2-5 November, 1998, Bogor, pp. 36-44.

Japanese Standards Association. (1994). Japanese Industrial Standard: Particleboard. JIS A 5908

Prasetya, B., Subyakto, Sudijono, Idiyanti, T. (2000). Utilization of *Acacia mangium* bark as a binder for production of kenaf-fiber board and possibilities to increase its lignin and tannin content by degradation of holocellulose using brown rot fungi. *Proceedings of The Third International Wood Science Symposium*, Kyoto, Japan, November 1-2, 2000, p. 347.

Prasetya, B., Subyakto, Ruhendi, S. (1998). Utilization of bark extract of *Acacia mangium* Wild for adhesives in the wood composite: Influence of water glass on the gluing quality of plywood. *Proceedings The Fourth Pacific Rim Bio-based Composites Symposium*, 2-5 November, 1998, Bogor, pp. 27-35.

Subyakto dan Bambang Prasetya
UPT Balai Penelitian dan Pengembangan Biomaterial – LIPI

PROSPEK DAN POTENSI PEMANFAATAN KAYU KARET SEBAGAI SUBSTITUSI KAYU ALAM

Island Boerhendhy, Cicilia Nancy dan Anang Gunawan

ABSTRACT

Wood from natural forest for processing industry is decreasing in term of quality and volume. Due to technology development on processing and preservation for rubber wood, the range of rubber wood utilization is widen, so the demand of its increases.

The potency of rubber wood as raw material for wood industry is high. In 1997, the area of rubber plantation was about 3.4 million hectares. If 3 percent of big estate and 2 percent of smallholder areas would be replanted every year, it could provide 2.7 million m³ of rubber wood per year.

Rubber wood management in the field faced constraints, such as road access for smallholder field, low rendement, supply of rubber wood is only available at certain season, and a distance between processing location and rubber areas is far, and therefore the economic value of rubber wood becomes lower.

Availability of good road access, utilization of clonal planting material, proper tapping practice, replanted area is located in one large area, and positive support by government are the steps to be taken by various agencies in order to optimize the utilization and economic value of rubber wood.

Key words: *prospect, potency, utilization, rubber wood, substitution of natural forest wood*

ABSTRAK

Potensi pasokan kayu sebagai bahan baku industri perkayuan yang berasal dari hutan alam semakin berkurang baik dari segi mutu maupun volumenya. Dengan berkembangnya teknologi pengolahan dan pengawetan kayu karet, pemanfaatan kayu karet saat ini semakin meluas sehingga kebutuhan bahan baku dari kayu karet semakin meningkat.

Potensi kayu karet untuk diolah sebagai bahan baku industri cukup besar. Luas tanaman karet pada tahun 1997 sekitar 3.4 juta hektar. Jika setiap tahunnya dapat diremajakan 3 persen saja dari perkebunan besar dan 2 persen dari perkebunan rakyat, maka akan diperoleh sekitar 2.7 juta m³/tahun.

Dalam pengelolaan kayu karet di lapangan terdapat berbagai kendala di antaranya masih banyak kebun karet terutama karet rakyat yang tidak mempunyai akses jalan, rendemen kayu karet yang rendah, suplai kayu karet umumnya hanya tersedia pada musim-musim tertentu saja, dan lokasi pabrik pengolahan jauh dari lokasi kebun sehingga nilai guna dan nilai ekonomis kayu karet masih rendah.

Tersedianya akses jalan dan dalam kondisi cukup baik, penggunaan bahan tanam unggul, sistem sadap yang baik dan benar, lokasi kebun pada saat peremajaan diupayakan berada dalam satu hamparan areal, dan adanya dukungan positif dari pemerintah merupakan langkah-langkah yang perlu dilakukan agar nilai guna dan nilai ekonomis kayu karet di masa depan dapat dimanfaatkan secara optimal.

Kata kunci: prospek, potensi, pemanfaatan, kayu karet, substitusi, kayu alam.

PENDAHULUAN

Sampai saat ini kebutuhan kayu sebagian besar masih dipenuhi dari hutan alam. Persediaan kayu dari hutan alam setiap tahun semakin berkurang, baik dari segi mutu maupun volumenya. Hal ini disebabkan kecepatan pemanenan yang tidak seimbang dengan kecepatan penanaman, sehingga tekanan terhadap hutan alam makin besar. Di sisi lain kebutuhan kayu untuk bahan baku industri semakin meningkat, hal ini berarti pasokan bahan baku pada industri per kayu semakin sulit, kalau hanya mengandalkan kayu yang berasal dari hutan alam, terutama setelah kayu ramin, meranti putih, dan agathis dilarang untuk diekspor dalam bentuk kayu gergajian.

Kondisi ini perlu ditanggulangi sedini mungkin agar tidak terjadi kesenjangan antara potensi pasokan kayu hutan dengan besarnya kebutuhan kayu. Usaha untuk memenuhi permintaan kayu tersebut dapat dipenuhi melalui pengusahaan hutan produksi, seperti pembangunan hutan tanaman industri, walaupun hasilnya belum memuaskan. Oleh karena itu perlu dicari jenis kayu substitusi yang dapat memenuhi persyaratan untuk berbagai keperluan. Kayu karet yang dihasilkan dari perkebunan karet merupakan alternatif yang dapat dipertimbangkan. Perkebunan karet di Indonesia cukup luas dan sebagian sudah waktunya diremajakan (Lokakarya HTI, 1989).

Potensi kayu karet untuk diolah sebagai bahan baku industri cukup besar. Data statistik Ditjenbun (1998) menunjukkan bahwa luas tanaman karet yang perlu diremajakan sampai tahun 1997 sekitar 400 000 hektar atau 11 persen dari total luas areal karet di Indonesia. Di samping itu, saat ini teknologi pengolahan kayu karet telah berkembang pesat sehingga prospek pemanfaatan kayu karet dapat lebih luas.

Ditinjau dari sifat fisis dan mekanis, kayu karet tergolong kayu kelas kuat II yang berarti setara dengan kayu hutan alam seperti kayu ramin, perupuk, akasia, mahoni, pinus, meranti, durian, ketapang, keruing, sungkai, gerunggang, dan nyatoh (Oey Djoen Seng, 1951; Budiman, 1987; Sutigno dan Mas'ud, 1989; Sulastiningsih, dkk., 2000). Sedangkan untuk kelas awetnya, kayu karet tergolong kelas awet V atau setara dengan kayu ramin (Oey Djoen Seng, 1951), namun tingkat kerentanan kayu karet terhadap serangga penggerek dan jamur biru (*blue stain*) lebih besar dibandingkan dengan kayu ramin. Oleh karena itu untuk pemanfaatannya diperlukan pengawetan yang lebih intensif dari kayu

ramin, terutama setelah digergaji (Budiman, 1987). Pengawetan kayu ramin setelah digergaji biasanya cukup dengan cara pencelupan, sedangkan pada kayu karet selain pencelupan juga harus dilakukan dengan cara vakum dan tekan (Sutigno dan Mas'ud, 1989). Dengan berkembangnya teknologi pengawetan saat ini, maka masalah serangan jamur biru (*blue stain*) dan serangga penggerek, serta kapang seperti *Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.* tidak lagi menjadi kendala dalam pemanfaatan kayu karet.

Sifat dasar lainnya yang menonjol dari kayu karet, kayunya mudah digergaji dan permukaan gergajinya cukup halus, serta mudah dibubut dengan menghasilkan permukaan yang rata dan halus. Kayu karet juga mudah dipaku, dan mempunyai karakteristik pelekatan yang baik dengan semua jenis perekat. Sifat yang khas dari kayu karet adalah warnanya yang putih kekuningan ketika baru dipotong, dan akan menjadi kuning pucat seperti warna jerami setelah dikeringkan. Selain warna yang menarik dan tekstur yang mirip dengan kayu ramin dan perupuk yaitu halus dan rata, kayu karet sangat mudah diwarnai sehingga disukai dalam pembuatan mebel (Budiman, 1987). Mutu *fibre board* asal kayu karet setara dengan kayu lapis yang berasal dari hutan alam (Basuki dan Azwar, 1996).

Ditinjau dari sifat fisis, mekanis, dan sifat dasar lainnya seperti warna dan tekstur kayu karet, ketersediaan bahan baku kayu karet pada perkebunan karet, dan berkembangnya teknologi pengolahan dan pengawetan kayu karet akhir-akhir ini, sangat memungkinkan kayu karet dapat dimanfaatkan sebagai substitusi kayu alam, khususnya untuk memenuhi kebutuhan industri per kayu, sebagaimana dibahas dalam makalah ini.

PROSPEK DAN POTENSI KAYU KARET

Permintaan kayu di pasar internasional diperkirakan semakin meningkat sebagai akibat perkembangan penduduk dunia yang semakin pesat dan kecenderungan membaiknya kondisi perekonomian berbagai negara saat ini. Sementara itu kebutuhan di dalam negeri dewasa ini mencapai 58 juta m³ per tahun, sedangkan total produksi kayu hanya 52 juta m³ per tahun, berarti terjadi kekurangan pasokan sekitar 6 juta m³ (Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, 1999 *dalam* Nancy, dkk., 2001). Sedangkan di sisi lain potensi kayu hutan yang tersedia makin terbatas. Untuk mengisi pangsa pasar tersebut, kayu karet dapat digunakan sebagai substitusi kayu alam.

Pada masa lampau kayu karet hanya digunakan sebagai bahan bakar terutama untuk pengasapan sit asap (RSS). Namun sejak awal tahun 70-an kayu karet mulai digunakan sebagai bahan baku industri, terutama *furniture* (Tan, 1981). Malaysia, Thailand, dan India telah mengawali pengembangan produk kayu karet sejak awal dasawarsa 70-an. Produk kayu karet yang berwarna khas putih kekuningan seperti kayu ramin banyak dikonsumsi negara –negara seperti Singapura, Jepang, China, Taiwan, dan Amerika Latin, berupa *furniture, papan partikel, parquet flooring, moulding, laminating, dan pulp*.

Di Indonesia industri pengolahan kayu karet skala besar mulai berkembang sejak akhir tahun 80-an, seperti di Sumatera Utara, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, dan pulau Jawa. Permintaan terhadap produk kayu karet dari tahun ke tahun semakin meningkat. Banyak manfaat yang dapat dirasakan akibat peningkatan permintaan produk kayu karet misalnya berkurangnya laju kerusakan kawasan hutan alam akibat penebangan liar (*illegal logging*), memberikan tambahan pendapatan sekaligus modal bagi petani yang ingin melakukan peremajaan, memperluas lapangan kerja, meningkatkan ekspor nonmigas, dan dalam jangka panjang meningkatkan pelestarian lingkungan hidup (Nancy, dkk., 2001).

Di samping itu, dengan berkembangnya teknologi pengolahan kayu saat ini, pemanfaatan kayu karet sebagai bahan baku industri tidak lagi hanya terbatas untuk kayu pertukangan, tetapi kayu-kayu yang berukuran lebih kecil dapat pula diproses di pabrik *Medium Density Fiber (MDF)* menjadi bubur kayu yang seterusnya diproses menjadi *particle board, fibre board, pulp*, dan kertas. Dengan demikian seluruh bagian kayu termasuk cabang dan ranting saat ini telah dapat dimanfaatkan (APPI, 1999). Dengan demikian prospek kayu karet yang berasal dari tanaman perkebunan yang bersifat terbaharukan (*renewable*) diharapkan dapat digunakan lebih luas sebagai substitusi kayu alam.

Potensi kayu karet untuk diolah menjadi bahan baku industri cukup besar. Jika melihat dari data statistik karet diketahui bahwa luas perkebunan karet di Indonesia pada tahun 1977 tercatat seluas 3.4 juta hektar, sebesar 85 persen atau 3 juta hektar di antaranya adalah kebun karet rakyat. Potensi kayu karet diperkirakan sebanyak lebih kurang 2.7 juta m³/tahun, yang dihitung dari luas areal perkebunan karet yang ada. Dengan asumsi bahwa perkebunan besar setiap tahun meremajakan 3 persen dari areal

karetnya, dan perkebunan rakyat meremajakan 2 persen per tahun dari total areal seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Potensi ketersediaan kayu karet per tahun

Jenis kayu	Luas a) (ha)	Peremajaan/ tahun b)		Potensi kayu	
		%	ha	M3/ha	M3/tahun
Perk. Rakyat					
Tradisional	2.316.203	2	46.324	40	926.480
Proyek	641.335	3	19.240	50	926.000
PBN	226.839	3	6.805	60	408.300
PBS	290.025	3	8.701	50	435.050
Total	3.475.402				2.731.830

a). Data luas areal tahun 1997 (Ditjenbun, 1999)

b). Asumsi:

Peremajaan karet rakyat tradisional dilakukan pada tanaman berumur 30-50 tahun dan hanya 50 % dari areal karet yang memiliki akses jalan sehingga kayunya memiliki nilai ekonomis. Untuk areal proyek, umur peremajaan 25-30 tahun, lokasi terletak dalam satu hamparan dan mempunyai akses jalan.

Sumber: Nancy, dkk., (2001).

Sementara itu, khusus untuk Provinsi Jambi dan Sumatera Selatan saja potensi kayu karet yang dapat digunakan sebagai sumber bahan baku kayu olahan cukup banyak mengingat cukup luasnya kebun karet yang dapat diremajakan karena tanaman tua dan tidak menghasilkan lagi. Di Provinsi Jambi seluas 89 261 hektar dan di Sumatera Selatan 102 850 hektar terdapat areal karet tua dari total areal karet rakyat dari masing-masing kedua daerah tersebut (Disbun Jambi, 2001; BPS Sumsel, 2001).

Menurut Budiman (1987) diperkirakan pada saat peremajaan jumlah tegakan sekitar 200-250 pohon per hektar, akan menghasilkan kayu sekitar 250-300 m³. Jika cabang dan dahan yang berpenampang kurang dari 15 cm tidak diperhitungkan, maka dari setiap hektar perkebunan karet yang diremajakan dapat diperoleh sekitar 175 m³ kayu bulat, atau setara dengan 120 m³ kayu potongan. Dari jumlah tersebut, sekitar 20 persen atau kira-kira 35 m³ dapat dijadikan kayu gergajian untuk diekspor atau industri mebel dalam negeri dan sisanya untuk bahan *particle board*, *pulp*, kertas, arang, atau kayu bakar.

PEMANFAATAN KAYU KARET

Dalam pemanfaatan kayu karet dibedakan antara yang berbentuk gelondong (log) dan yang berupa limbah, baik limbah penebangan maupun limbah pengolahan. Yang dimaksud dengan gelondong (log) adalah bagian dari batang yang berdiameter 20 cm ke atas, dengan pertimbangan bahwa bagian tersebut dapat digunakan untuk kayu gergajian. Pengolahan kayu karet berupa gelondong hingga saat ini digunakan untuk kayu gergajian dan kayu lapis, sedangkan dari limbahnya dibuat papan partikel, papan serat atau pulp, dan arang.

Kayu Karet Berbentuk Gelondong (Log)

Kayu Gergajian

Rendemen dari kayu gergajian menjadi produk gergajian kayu sekitar 50 persen sudah termasuk penyusutan selama dikeringkan (Sutigno dan Mas'ud, 1989). Penggunaan yang umum dari kayu gergajian adalah untuk komponen mebel dan konstruksi bangunan. Menurut Hasan (1989) produk peralatan kayu karet dapat dibuat secara *knock down* ataupun *completed knock down* untuk tujuan Eropa dan Amerika, misalnya untuk *dining set*, *folding chair racking*, *lounge bed room*, dan *garden set*. Selain itu kayu karet dapat juga digunakan untuk *moulding* (bentuk *profil* seperti *pigura* dan *lisp plank*). Berbagai alat rumah tangga dapat dibuat dengan berbagai corak dan design, seperti dinding penyekat dan jelusi jendela, *parquet block* (lantai).

Kayu Lapis

Kayu karet dapat dikupas menjadi *venir* dalam keadaan dingin. Tripleks dari kayu karet yang direkat dengan perekat *urea formaldehyde* (UF) dan diberi *ekstender* 20 persen ternyata mempunyai sifat keteguhan rekat yang memenuhi persyaratan standar Indonesia, standar Jepang, dan standar Jerman. Hal ini berarti sifat perekat kayu karet adalah baik, karena tidak semua jenis kayu dapat memenuhi syarat keteguhan rekat ketiga standar tersebut (Sutigno, dkk., 1979). Dari 26 jenis kayu yang pernah dicoba, hanya 92 persen yang memenuhi syarat standar Jepang, 58 persen memenuhi syarat standar Jerman, dan 46 persen memenuhi syarat standar Indonesia. Selanjutnya Sutigno, dkk. (1979) menyatakan, karena diameter kayu karet relatif kecil, doloknya relatif pendek, dan pengurangan diameter dolok (*taper*) relatif besar, sehingga kurang sesuai untuk bahan

kayu lapis berupa panel. Produk kayu lapis untuk rumah tangga digunakan untuk komponen pintu dan jendela, meja, tangga, dan kursi. Sedangkan untuk bahan bangunan berupa *block* dan *pilar*.

Kayu Karet Berupa Limbah

Papan Partikel

Pada prinsipnya semua jenis kayu dapat dibuat menjadi papan partikel. Salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan adalah berat jenisnya. Papan partikel berkerapatan sedang mempunyai berat jenis antara 0.59-0.80. Apabila berat jenisnya kurang dari 0.59 termasuk berkerapatan rendah, dan di atas 0.80 termasuk berkerapatan tinggi. Penggunaan papan partikel dari kayu karet lebih sesuai untuk bahan mebel daripada untuk bahan bangunan karena keawetannya relatif rendah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keawetannya biasanya ditambahkan bahan pengawet yang jumlahnya sekitar 0.5 persen dari berat papan partikel (Sumarya, 1980). Pada saat ini papan partikel yang umum digunakan adalah yang sudah dilapisi dengan kertas beraneka corak.

Papan Serat

Kayu karet dapat juga dibuat menjadi papan serat (Silitonga, dkk., 1974). Kayu karet dibuat serpih dan diolah menjadi pulp dengan proses soda panas terbuka (proses semi kimia soda panas) kemudian dikempa menjadi papan serat. Rendemen pulp berkisar antara 65-80 persen (berdasarkan bobot). Hasil papan serat dari kayu karet mempunyai sifat keteguhan lentur dan tarik yang memenuhi persyaratan standar Inggris, tetapi sifat penyerapan air dan pengembangan tebalnya belum memenuhi syarat. Hal ini dapat diperbaiki dengan memberikan bahan tambahan ramuan kayu jenis yang lain.

Papan Semen

Tidak semua jenis kayu baik untuk papan semen karena adanya zat ekstraktif yang dapat menghambat pengerasan semen. Untuk bahan papan semen sebenarnya kayu karet termasuk jelek (Kamil, 1970). Sifat jelek pada kayu karet dapat diperbaiki dengan cara mengurangi zat ekstraktif melalui perendaman dalam air. Salah satu jenis dari papan semen adalah papan wol kayu.

Arang

Kualitas jenis kayu untuk arang ada hubungannya dengan nilai bakarnya. Nilai bakar ini berhubungan pula dengan berat jenis kayu. Kayu yang mempunyai berat jenis 0.60-0.75 termasuk ke dalam kelas III atau baik (Oey Djoen Seng, 1951). Makin tinggi berat jenis kayu, makin keras arang yang dihasilkan, dan makin tinggi rendemen arangnya, makin tinggi kadar karbon terikatnya, dan makin rendah zat menguapnya (Syachri dan Hartoyo, 1976). Berdasarkan hal tersebut diperkirakan kayu karet mempunyai rendemen sekitar 31 %, kadar karbon terikat 79 %, dan kadar zat menguap 19 %. Persyaratan arang kayu komersial, kadar karbon terikat 74-81 %, dan kadar zat menguap 18-22 %. Dengan demikian, arang kayu karet termasuk ke dalam arang kayu komersial dan sesuai untuk dibuat menjadi arang aktif. Arang kayu karet cocok digunakan sebagai arang metalurgi untuk peleburan bijih besi. Persyaratan arang metalurgi menurut FAO, kadar karbon terikat 60-80 %, zat menguap 15-26 %, dan abu 3-10 % (Atiyoso, 1987 *dalam* Sutigno dan Mas'ud, 1989). Berdasarkan percobaan di laboratorium, arang aktif dari kayu karet dapat dibuat dengan hasil yang lebih baik bila memakai aktivator. Penggunaan arang aktif antara lain sebagai pemurni dalam industri bahan makanan, bahan kimia, dan farmasi.

PERMASALAHAN DALAM PEMANFAATAN KAYU KARET

Secara nasional pemanfaatan kayu karet sebagai bahan industri kayu di Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan dengan negara penghasil karet seperti Thailand, Malaysia, dan India. Penggunaan kayu karet di India mencapai 96 persen, Thailand 83 persen, dan Malaysia 62 persen, sedangkan Indonesia hanya 27 persen dari potensi kayu karet yang ada (ITC, 1993 *dalam* Suyanto, 1995).

Di tingkat daerah kayu karet belum dapat dimanfaatkan secara optimal karena beberapa hal (Nancy, dkk., 2001), antara lain:

- (1) Sebagian besar lokasi kebun karet rakyat tradisional terletak di wilayah yang tidak mempunyai akses jalan. Untuk mengeluarkan kayu dari kebun ke pabrik diperlukan biaya yang cukup besar, sehingga penjualan kayu karet menjadi tidak ekonomis. Pada kondisi ini kayu karet hanya digunakan sebagai kayu bakar oleh petani. Kayu karet mempunyai nilai ekonomis apabila lokasi kebun mempunyai

akses jalan yang bisa dilewati oleh truk dan tidak terlalu jauh dari pabrik, sehingga biaya transpor masih cukup memadai.

- (2) Rendemen yang rendah juga merupakan masalah dalam pemanfaatan kayu karet, hal ini disebabkan diameter kayu karet yang kecil karena bahan tanam yang digunakan sebagian masih berasal dari seedling dan rusaknya bidang sadap akibat penyadapan sampai ke bagian kayu, sehingga pada bagian ini menimbulkan bercak atau ring yang tentu saja tidak dapat dimanfaatkan untuk jenis kayu olahan.
- (3) Suplai kayu karet terbatas pada musim-musim tertentu yaitu pada saat musim pembukaan lahan. Pada saat itu persediaan kayu karet cukup banyak sehingga tidak dapat ditampung oleh pabrik karena kapasitas pabrik yang terbatas, sedangkan kayu karet setelah ditebang tidak dapat disimpan lama. Sebaliknya, di luar musim peremajaan ketersediaan kayu karet terbatas sehingga kapasitas terpasang pabrik menjadi tidak terpenuhi.
- (4) Tidak semua sentra karet di tingkat kabupaten memiliki industri pengolahan kayu karet, akibatnya jarak antara lokasi kebun dengan pabrik relatif jauh sehingga kayu karet menjadi tidak ekonomis.

UPAYA UNTUK MENINGKATKAN PEMANFAATAN KAYU KARET

Untuk meningkatkan pemanfaatan kayu karet di masa datang agar dapat berperan dalam memenuhi kebutuhan kayu baik untuk dalam negeri maupun untuk di ekspor terutama sebagai substitusi kayu alam diperlukan upaya antara lain:

- (1) Untuk meningkatkan rendemen kayu karet diupayakan sistem penyadapan yang baik dan benar sehingga tidak mengenai kayu. Di samping itu diupayakan penggunaan bahan tanam unggul baru yang memiliki produksi tinggi baik dari segi lateks maupun kayunya. Pada akhir tahun 2001 telah ditetapkan pengelompokan bahan tanam anjuran berdasarkan hasil akhir yang diharapkan, yaitu sebagai penghasil lateks, penghasil lateks-kayu, dan penghasil kayu. Sebagai penghasil lateks adalah klon BPM 1, BPM 107, BPM 109, IRR 104, PB 217, PB 260, PR 255, dan PR 261. Sebagai penghasil lateks-kayu adalah AVROS 2037, BPM 1, IRR 5,

IRR 21, IRR 39, IRR 42, IRR 118, PB 330, dan RRIC 100. Sedangkan penghasil kayu terdiri atas klon IRR 70, IRR 71, IRR 72, dan IRR 78 (Lokakarya Nasional Pemuliaan Karet, 2001).

- (2) Dalam penanaman ulang diharapkan petani dapat menanam kebun karet dalam satu hamparan sehingga pada saat peremajaan lebih memudahkan dalam pengelolaan atau pemanfaatan kayunya.
- (3) Seperti kebanyakan komoditas pertanian, perkebunan karet terutama karet rakyat terletak di pedalaman dan arealnya yang kurang terkonsolidasi, serta prasarana jalan yang kurang memadai, sehingga kayu karet tidak memiliki nilai ekonomis. Hal ini bisa dilihat dari beragamnya penerimaan petani dari penjualan kayu karet di daerah Sumatera Selatan, yaitu mulai dari Rp 750 ribu sampai Rp 3 juta per hektar, dan ada juga yang tidak dapat terjual. Perbedaan penerimaan pendapatan petani antara lain adanya perbedaan jarak angkut dan kondisi jalan dari lokasi petani ke pabrik pengolahan kayu karet.
- (4) Sebelum membangun industri pengolahan kayu karet diperlukan identifikasi potensi kayu karet di wilayah sekitarnya, sehingga kapasitas terpasang pabrik dapat terpenuhi dari bahan baku yang tersedia di sekitar pabrik.
- (5) Diperlukan dukungan pemerintah dalam memanfaatkan kayu karet misalnya melalui kemudahan perizinan untuk pengolahan kayu karet.

KESIMPULAN DAN SARAN

Volume pasokan kayu untuk bahan baku industri perkayuan yang berasal dari hutan alam semakin berkurang. Kayu karet dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan sebagai substitusi kayu alam, hal ini didukung oleh beberapa keunggulan yang dimiliki oleh kayu karet di antaranya sifat fisis dan mekanis, serta sifat lainnya seperti warna dan tekstur kayu karet. Di samping itu ketersediaan bahan baku yang cukup banyak serta berkembangnya teknologi pengolahan dan pengawetan kayu karet saat ini.

Namun dalam pemanfaatan kayu karet masih ditemui berbagai kendala yang dihadapi di lapangan di antaranya tidak tersedianya akses jalan terutama pada perkebunan karet rakyat, rendemen kayu karet yang rendah, suplai kayu karet umumnya

hanya tersedia pada pada musim-musim tertentu saja, dan lokasi pabrik pengolahan jauh dari lokasi kebun sehingga nilai guna dan nilai ekonomis kayu karet masih rendah.

Tersedianya akses jalan, penggunaan bahan tanam unggul, penerapan sistem sadap yang baik dan benar, lokasi kebun pada saat peremajaan diupayakan berada dalam satu hamparan, dan adanya dukungan positif dari pemerintah merupakan beberapa faktor yang perlu menjadi perhatian, agar nilai guna dan nilai ekonomis kayu karet di masa depan dapat dimanfaatkan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- APPI. 1999. Klon karet unggul penghasil biomassa. *Warta Litbang*, Vol. 21, No. 4, Deptan, Jakarta.
- Basuki dan R. Azwar. 1996. Pemanfaatan potensi tanaman karet sebagai bahan baku MDF. Laporan Hasil Kunjungan ke RISDA, Malaysia, 25-28 September. Puslit Karet.
- Budiman. 1987. Perkembangan pemanfaatan kayu karet. *Sasaran*, Vol. 1, No.4,5-9.
- BPS Propinsi Sumatera Selatan. 2001. Sumatera Selatan dalam Angka.
- Dinas Perkebunan Jambi. 2001. Statistik Perkebunan Propinsi Jambi tahun 2000.
- Ditjenbun. 1998. Statistik perkebunan Indonesia (karet). Deptan, Jakarta, 1998.
- Hasan, M. 1989. Pengembangan HTI dengan karet sebagai alternatif. *Pros. Lok. Nas. HTI Karet*, Medan.
- Kamil, R.N. 1970. Prospek pendirian industri papan wol kayu di Indonesia. Pengumuman No. 95. Lembaga Penelitian Kehutanan, Bogor.
- Lokakarya Nasional Pemuliaan Karet. 2001. Hasil rumusan Lokakarya Nasional Pemuliaan Karet. *Pros. Nas. Pemul. Karet*, 5-6 Nopember 2001, Palembang.
- Lokakarya HTI. 1989. Hasil perumusan Lokakarya Nasional HTI karet. *Pros. Lok. Nas. HTI Karet*, Medan.
- Nancy, C., G. Wibawa, M. Lasminingsih. 2001. Potensi pemanfaatan kayu dalam kegiatan peremajaan karet. *Tinjauan Komoditas Perkebunan*, Vol. 2, No. 1, Maret 2001. APPI dan Ditjenbun.
- Oey Djoen Seng. 1951. Perbandingan berat dari jenis-jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya kayu untuk keperluan praktek. Laporan No. 46. Balai Penyelidikan Kehutanan, Bogor.

Sulastiningsih, I.M., M. Wardani, dan P. Sutigno. 1999. Pengembangan jenis andalan setempat untuk menunjang industri kayu lapis. Pros. Lok. Kayu Lapis. Pusat Penelitian Hasil Hutan, Bogor.

Sumarya, A. 1980. Prospek pengembangan industri papan partikel di Indonesia. Pros. Diskusi Industri Perakayuan. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.

Sutigno, P dan A.F. Mas'ud. 1989. Alternatif pengolahan kayu hutan tanaman industri karet. Pros. Nas. Lok. HTI Karet, Medan.

Sutigno, P., R. Memed, dan S. Kliwon. 1979. Sifat venir dan kayu lapis jenis-jenis kayu Indonesia. Laporan No. 143. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.

Suyanto. 1995. Policy prospective on development of rubber wood in Indonesia. Paper Presented at Regional Workshop for Alternatives to Slash and Bun, Bogor, 6-9 Juni, CRIFC Bogor, AARD Jakarta and ICRAF Bogor.

Syachri, N dan Hartoyo. 1976. Pengaruh berat jenis kayu daun lebar terhadap sifat arang. Laporan No. 72. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.

Tan, A.G. 1981. Rubber wood for furniture manufacture. The Planter's Vol. 5

Island Boerhendhy, Cicilia Nancy dan Anang Gunawan
Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet
PO BOX 1127, Palembang 30001, Telp. (0711) 361793, Fax. (0711) 312182
E-mail: irri-sbw@mdp.co.id

STUDI PERANAN FUNGI PELAPUK PUTIH DALAM PROSES BIODELIGNIFIKASI

KAYU SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen)

Study on the Role of White Rot Fungi in Biodelignification of Sengon Wood (Paraserianthes falcataria (L) Nielsen)

Rena M. Siagian, Han Roliadi, Sihati Suprapti dan Sri Komarayati

ABSTRACT

Pulp and paper mills utilizing wood materials in Indonesia mostly employ the sulphate (Kraft) process, due to its superiority. Yet it offers unfortunate weakness, among which is its contribution to the environmental pollution. Hence, it is necessary to develop appropriate technique but environmentally friendly to deal with the environmental concerns, such as biopulping process which incorporates fungi activities to degrade lignin in wood. This experiment was mainly aimed at procuring particular fungi isolates able to do so effectively and maximally on the lignin in sengon wood (Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen), but minimally destroying the holocellulose.

The results revealed that the participation of fungi could significantly decrease lignin and extractive in sengon wood. The most substantial decrease in lignin brought about by three particular fungi isolates in decreasing order, i.e. HHB 252 (up to 20.22%), HHB 302 (20.45%) and Schizophyllum commune (21.48%). Meanwhile, the lowest decrease in holocellulose was due to the use of HHB 259 (up to 73.23%), followed by Schizophyllum commune (71.9%), and HHB 252 (71.82%).

To sum-up, the best-performance fungi in the biodelignification of sengon wood was HHB 252, followed by HHB 302 and Schizophyllum commune isolates. Those three fungi isolates decreased substantially the lignin content, but concurrently brought about minimum degradation on the holocellulose, as indicated by their respective ratio of lignin to holocellulose contents, i.e. 0.282, 0.289 and 0.299.

Key words: *white-rot fungi, biodelignification, sengon wood*

ABSTRAK

Industri pengolahan pulp yang menggunakan bahan baku kayu di Indonesia umumnya menerapkan proses sulfat (kraft), karena mempunyai banyak keunggulan. Akan tetapi dibalik itu proses sulfat mempunyai kelemahan, salah satunya adalah kontribusinya terhadap pencemaran lingkungan. Untuk menekan pencemaran lingkungan dikembangkan teknologi, seperti proses biopulping yang menggunakan fungi pelapuk putih untuk mendegradasi lignin. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis fungi yang dapat mendegradasi lignin semaksimal mungkin tetapi secara minimal merusak holoselulosa dan hemiselulosa untuk dapat digunakan dalam proses biopulping.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian fungi mampu menurunkan kadar lignin dan zat ekstraktif kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Penurunan kadar lignin terbaik terjadi pada pemberian fungi HHB 252 (20,22%) diikuti oleh HHB 302 (20,45%) dan HHB 204 (21,48%). Penurunan kadar holoselulosa kayu sengon yang

terendah terjadi pada pemberian fungi HHB 259 (73,23%) diikuti oleh HHB 204 (71,90%) dan HHB 252 (71,82%).

Jenis fungi terbaik untuk biodelignifikasi kayu sengon adalah HHB 252, diikuti oleh HHB 302 dan *Schizophyllum commune* (HHB 204). Ketiga jenis fungi tersebut menurunkan kadar lignin cukup baik dan merusak holoselulosa kayu sengon minimal dengan nisbah kadar lignin terhadap holoselulosa berturut-turut 0,282; 0,289 dan 0,299.

Kata kunci : *fungi pelapuk putih, biodelignifikasi, kayu sengon*

PENDAHULUAN

Dalam memproduksi pulp umumnya industri pulp di Indonesia berbahan baku kayu menggunakan proses kimia terutama kimia sulfat. Proses kimia sulfat lebih banyak dipilih industri penghasil pulp, karena dapat mengolah berbagai jenis kayu secara campuran, menghasilkan kekuatan pulp yang tinggi dan waktu pemasakan relatif pendek. Akan tetapi penerapan proses kimia sering menimbulkan masalah pencemaran lingkungan akibat buangan sisa bahan kimia dalam proses pengolahan pulp, baik limbah cair sisa pemasakan maupun limbah cair pemutihan yang mengandung klor. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan perlu dipikirkan cara pengolahan pulp yang ramah lingkungan.

Teknologi pengolahan pulp telah ditemukan yang terbukti lebih aman terhadap lingkungan. Teknologi tersebut antara lain adalah modifikasi proses sulfat konvensional, penggunaan bahan kimia organik dalam proses pulping (Proses organosolv) dan pemanfaatan mikroba dalam pengolahan pulp (biopulping) ataupun dalam pemutihan pulp (biobleaching). Teknik pengolahan pulp dengan menggunakan mikroba (bio-pulping) diharapkan dapat mengatasi kekhawatiran pencemaran lingkungan.

Pengolahan pulp secara biologi tidak lain suatu proses yang memanfaatkan mikroba untuk melemahkan struktur kayu melalui cara degradasi lignin. Pengurangan lignin di dalam serpih akan mengurangi pemakaian bahan kimia dan energi di dalam pemisahan serat. Jenis mikroba yang digunakan adalah fungi pelapuk putih (*white rot fungi*), yang diketahui mampu mendegradasi lignin. Namun kemampuan setiap jenis FPP berbeda di dalam mendegradasi lignin dan bahan penyerta lain serta tidak banyak merusak selulosa dan hemiselulosa.

Dalam kaitannya mencukupi kebutuhan bahan baku pulp kertas, dilakukan pembangunan hutan tanaman secara luas melalui reboisasi dan rehabilitasi lahan dengan prioritas penanaman jenis cepat tumbuh, di antaranya adalah kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). Pemilihan jenis ini didasarkan sifat pionirnya yang

mampu bertahan hidup dan tumbuh pada kondisi tempat tumbuh yang kurang baik, cepat tumbuh dan daur yang pendek. Sifat serat kayu sengon baik untuk bahan baku pulp kertas. Kayu sengon merupakan salah satu jenis kayu serat pendek yang telah dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pulp terutama industri pulp yang menghasilkan kertas gelombang.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis FPP yang dapat mendegradasi lignin semaksimal mungkin tetapi secara minimal merusak holoselulosa dan hemiselulosa untuk dapat digunakan dalam pengolahan pulp secara biologi (biopulping).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan untuk penelitian ini ialah kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen), yang dikumpulkan dari daerah Jasinga, Jawa Barat. Jenis fungi pelapuk putih (FPP) yang digunakan adalah HHB 252, HHB 255, HHB 265, HHB 259, *Schizophyllum commune* (HHB 204) dan HHB 302. Jenis fungi HHB 252, HHB 255, HHB 259, HHB 265 dan HHB 302. Sebagai acuan digunakan *Coriolus versicolor* (HHB 293) dan *Phanerochaete chrysosporium*.

Metode Penelitian

Uji Aktifitas Enzim Ligninolitik

Untuk mengetahui aktifitas enzim yang mampu menguraikan (mendegradasi) lignin, digunakan metode Nishida *et al.* (1988). Media agar- serbuk kayu sengon yang telah disterilkan diinokulasi untuk masing-masing jenis FPP, kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 7 hari. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter cincin berwarna coklat

Uji Degradasi Lignin

Untuk mengetahui kemampuan fungi pelapuk putih mendegradasi lignin, dibuat media dari serbuk kayu sengon ukuran 40 - 60 mesh yang ditambahkan air secukupnya, kemudian disterilisasi dalam autoclave pada suhu 121 °C, tekanan 1,5 atm selama 30 menit. Media yang telah steril diinokulasi dengan enam jenis FPP hasil koleksi Pusat

Litbang Teknologi Hasil Hutan dan dua jenis FPP acuan, yaitu *Coriolus versicolor* dan *Phanerochaete chrysosporium* selama 30 hari pada suhu kamar.

Analisis Komponen Kimia Kayu

Untuk mengetahui peranan FPP untuk mendelignifikasi, dilakukan analisis komponen kimia kayu yang telah ditulari fungi. Analisis komponen kimia yang dilakukan meliputi penetapan kadar lignin metode Klason (TAPPI T 222 om-88), kadar holoselulosa (ASTM 11404-78), kadar pentosan (TAPPI T 223 cm-84), kelarutan dalam NaOH 1% (TAPPI T 212 om-88) serta kelarutan dalam alkohol-benzena 1 : 2 (TAPPI T 204 om-88). Sebagai pembandingan dilakukan pula analisis yang sama terhadap serbuk kayu sengon yang tidak ditulari fungi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktifitas Enzim Ligninolitik

Hasil uji aktifitas enzim ligninolitik yang dilakukan berdasarkan uji kualitatif dan diameter pertumbuhan miselium terhadap koleksi disajikan pada Tabel 1. Semua koleksi jenis fungi menghasilkan perubahan warna media menjadi coklat kemerahan, walaupun ada yang berwarna agak muda sampai coklat tua. Besarnya diameter pertumbuhan miselium pada media agar- bubuk kayu (wood-agar) berbeda untuk setiap jenis fungi. Besarnya diameter miselium tidak dipengaruhi oleh perubahan warna media. Perubahan warna media menjadi merah kecoklatan menunjukkan bahwa fungi yang bersangkutan menghasilkan enzim fenol-oksidade yang umumnya dihasilkan oleh fungi pelapuk lignin. Menurut Nishida *et al.* (1988), kerusakan kayu oleh fungi pelapuk lignin dapat dideteksi dengan adanya perubahan warna pada kayu, yaitu menjadi lebih putih atau pemucatan warna dan tekstur kayu menjadi lebih rapuh. Fungi pelapuk lignin adalah fungi yang mampu merombak selulosa dan lignin yang dikenal sebagai fungi pelapuk putih.

Pada penelitian ini jenis fungi *Phanerochaete chrysosporium* yang merupakan fungi acuan dan diketahui sebagai fungi pelapuk putih serta efektif untuk mendegradasi lignin, namun tidak menyebabkan perubahan warna media.

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa pertumbuhan miselium yang cepat ditemukan pada isolat HHB 252, HHB 204 (*Schizophyllum commune*) dan isolat HHB 265,

kemudian diikuti oleh isolat HHB 255, HHB 302 dan HHB 259. Pertumbuhan miselium pada isolat HHB 293 (*Coriolus versicolor*) pada akhir minggu keempat sekitar 55%, sedangkan *Phanerochaete chrysosporium* sekitar 13%. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan fungi *P. chrysosporium* lebih lambat dibandingkan isolat lokal.

Tabel 1. Hasil uji kualitatif berbagai jenis fungi pelapuk putih pada media agar-bubuk kayu

No.	Kode isolat	Diameter pertumbuhan miselium (cm)	Perubahan warna
1	HHB 252	5,97	Coklat muda agak merah terang (+)
2	HHB 259	6,38	Coklat muda agak merah terang (+)
3	HHB 265	4,57	Coklat agak kemerahan (++)
4	HHB 255	6,42	Coklat agak kemerahan (++)
5	HHB 302	5,72	Coklat agak kemerahan (++)
6	HHB204 (<i>Schizophyllum commune</i>)	5,80	Coklat kemerahan (+++)
7	HHB 293 (<i>Coriolus versicolor</i>)	5,48	Coklat tua sedikit kemerahan (++++)
8	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	5,88	Tidak ada perubahan warna

Hasil Biodelignifikasi

Hasil analisis kimia kayu sengon berupa serbuk yang ditulari sebanyak delapan jenis FPP disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis kimia ini dibandingkan dengan serbuk kayu yang tidak ditulari fungi.

Dalam pengolahan pulp, lignin sangat berpengaruh terhadap warna pulp, menyukarkan penggilingan dan menghasilkan lembaran yang berkekuatan rendah. Kadar lignin kayu sengon yang tidak ditulari fungi sebesar 25,77% dan termasuk kelompok jenis kayu yang mempunyai kadar lignin sedang (Direktorat Jenderal Kehutanan, 1976).

Tabel 2. Komposisi kimia kayu sengon hasil biodelignifikasi

Kode isolat	Lignin %	Holo-selulosa %	Pentosan %	Kadar abu %	Kelarutan dalam %		Nisbah lignin/holo-selulosa
					alkohol-benzena	NaOH 1%	
HHB 252	20,22	71,82	16,21	0,73	3,18	19,38	0,282
HHB 259	23,54	73,23	15,52	1,25	-	16,94	0,321
HHB 265	23,68	71,72	15,59	0,93	3,51	18,23	0,331
HHB 255	25,02	71,40	16,22	0,72	3,35	15,45	0,350
HHB 302	20,45	70,77	15,09	0,95	3,41	19,33	0,290
HHB204 (<i>Schizophyllum commune</i>)	21,48	71,90	15,55	1,26	3,29	19,09	0,299
HHB293 (<i>Coriolus versicolor</i>)	25,60	69,95	15,94	0,73	3,03	17,08	0,366
<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	24,7	69,40	14,85	0,83	2,81	21,42	0,356
Kontrol	25,77	74,92	16,47	0,86	5,36	14,19	-

Pemberian fungi terhadap serbuk kayu sengon menyebabkan turunnya kadar lignin. Menurut Kirk *et al.* (1990), fungi yang tumbuh sebanding dengan enzim yang dihasilkan seperti enzim peroksidase, fenol-oksidase dan laccase. Adanya enzim ini akan mendegradasi lignin menjadi senyawa yang lebih sederhana. Degradasi ini akan mengakibatkan kandungan lignin pada kayu berkurang. Penurunan kadar lignin terbesar, yaitu sebesar 5,5% terjadi pada serbuk kayu sengon yang ditulari fungi HHB 252 dengan kadar lignin terukur 20,22%. Jenis FPP lain yang menyebabkan turunnya kadar lignin kayu sengon cukup baik adalah isolat HHB 302 diikuti HHB 204 (*Schizophyllum commune*), masing-masing 5,32 dan 4,29% dengan kadar lignin terukur berturut-turut 20,45 dan 21,48%. Keenam jenis fungi yang diteliti menghasilkan delignifikasi kayu sengon dengan degradasi lignin yang lebih baik jika dibandingkan dengan FPP acuan, yaitu

Phanerochaete chrysosporium dan *Coriolus versicolor* (HHB 293). Penurunan kadar lignin oleh FPP *Phanerochaete chrysosporium* hanya sebesar 1,07% sedangkan pemberian FPP *Coriolus versicolor* (HHB 293) hampir tidak menyebabkan turunnya kadar lignin kayu sengon, yaitu hanya turun sebesar 0,17% (Tabel 1).

Kadar holoselulosa dalam kayu menyatakan jumlah senyawa karbohidrat atau polisakarida terdiri dari selulosa dan hemiselulosa. Pada pembuatan pulp dan kertas diperlukan kadar holoselulosa yang tinggi, karena memberikan kekuatan yang baik. Kandungan holoselulosa kayu sengon yang tidak ditulari fungi sebesar 74,18%. Pemberian beberapa jenis fungi pelapuk putih juga menyebabkan terjadinya degradasi holoselulosa ditandai dengan turunnya kadar holoselulosanya. Penurunan holoselulosa dengan penularan berbagai jenis fungi berkisar antara 0,95% sampai 4,78%. Penurunan holoselulosa terendah terjadi pada pemberian isolat jenis HHB 259, yaitu hanya turun dari 74,18% menjadi 73,23%. Hal ini menunjukkan bahwa FPP HHB 259 relatif tidak banyak mereduksi komponen polisakarida kayu sengon dibanding jenis FPP lainnya. Selain itu HHB 252 pun relatif tidak merusak holoselulosa dalam jumlah besar. Kadar holoselulosa terukur sebesar 71,82% atau mengalami penurunan sebesar 3,15% dari holoselulosa awal. Sedangkan pemberian isolat acuan *Phanerochaete chrysosporium* dan *Coriolus versicolor* (HHB 293) menyebabkan penurunan holoselulosa terbesar, yaitu rata-rata 4,5%. Pada penelitian pengaruh pemberian FPP terhadap kayu sengon, dapat diketahui bahwa keenam jenis FPP yang dicoba lebih baik dibandingkan dengan FPP acuan, karena penurunan kadar holoselulosa rata-rata lebih rendah (rata-rata 2,37%).

Untuk memproduksi pulp, kadar hemiselulosa bahan baku akan mempengaruhi rendemen pulp dan sifat fisik lembaran yang dihasilkan. Dalam penelitian ini penetapan kandungan hemiselulosa ditetapkan melalui penetapan kadar pentosan, karena merupakan bagian dari hemiselulosa kayu. Kadar pentosan kayu sengon yang tidak ditulari FPP (kontrol) adalah sebesar 16,6%. Apabila diklasifikasikan ke dalam komponen kimia kayu Indonesia (1976), maka kayu sengon termasuk jenis kayu dengan kandungan pentosan rendah. Perlakuan penularan FPP pada serbuk kayu sengon, ternyata hanya sedikit menurunkan kandungan pentosan, yaitu berkisar antara 14,85 - 16,22%. Penurunan kadar pentosan terbesar (sebesar 1,75%) terjadi pada serbuk kayu sengon yang ditulari FPP acuan, yaitu *Phanerochaete chrysosporium*. Sedangkan pemberian fungi HHB 252 dan HHB 255 pada serbuk kayu sengon paling sedikit merusak hemiselulosa

ditunjukkan dari kecilnya penurunan kadar pentosan, yaitu hanya sebesar 0,38%. Kecilnya penurunan kadar pentosan diduga karena FPP yang diberikan belum mampu mendegradasi pentosan menjadi monomernya. Dalam pembuatan kertas, pentosan dapat membantu kontak antar serat untuk membentuk ikatan yang kuat.

Kelarutan kayu dalam NaOH 1% merupakan indikasi derajat degradasi karbohidrat oleh fungi, cahaya atau oksidasi. Kayu yang telah terdegradasi umumnya akan menghasilkan kelarutan alkali yang tinggi (TAPPI, 1992). Tingkat kelarutan dalam NaOH 1% serbuk kayu sengon yang tidak ditulari FPP adalah 13,73%. Penularan FPP ke serbuk kayu sengon umumnya menaikkan tingkat kelarutan dalam NaOH 1%. Kenaikan tingkat kelarutan NaOH yang paling kecil terjadi pada penularan FPP HHB 255 dan HHB 259 (Tabel 2). Tingkat kelarutan dalam NaOH 1% yang paling tinggi terjadi pada FPP acuan, yaitu *Phanerochaete chrysosporium* sebesar 21,42%. Tingginya kelarutan dalam NaOH 1% diduga akibat aktivitas FPP yang ditumbuhkan, yang menyebabkan hancurnya ikatan polimer penyusun kayu dan terdegradasinya karbohidrat kayu. Selain itu semakin banyak FPP yang tumbuh pada substrat kayu, makin tinggi pula kerusakan kayu yang ditunjukkan semakin besarnya nilai kelarutan dalam alkali.

Kadar ekstraktif adalah banyaknya zat yang terlarut dari kayu dengan menggunakan pelarut netral seperti air dan pelarut organik (benzena, diklorometan, eter, alkohol dan campuran alkohol-benzena). Zat ekstraktif yang larut dalam pelarut organik adalah resin, lemak, lilin dan tanin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian FPP cenderung menurunkan zat ekstraktif kayu. Penurunan zat ekstraktif merupakan hal yang baik, karena zat ekstraktif yang tinggi dapat menyebabkan timbulnya noda pada lembaran.

Jenis fungi yang efektif dalam proses biodelignifikasi adalah yang dapat mendegradasi lignin sebanyak mungkin dengan kerusakan holoselulosa sekecil mungkin. Menurut Eaton dan Hale (1993), jenis FPP selain mampu mendegradasi lignin juga merusak komponen dinding sel kayu lainnya. FPP secara simultan merusak struktur polimer utama dinding sel kayu, seperti lignin, hemiselulosa dan selulosa pada saat yang hampir bersamaan. Beberapa jenis FPP lebih dulu merusak lignin dan hemiselulosa sebelum merusak selulosa dalam dinding sel. Menurut Goenadi *et al.* (1996), untuk mengetahui efektifitas biodelignifikasi dapat diketahui dari nisbah kadar lignin terhadap holoselulosa. Semakin rendah nisbah lignin terhadap holoselulosa, semakin baik

terjadinya biodelignifikasi. Nisbah lignin terhadap holoselulosa terendah berturut-turut dihasilkan dari pemberian isolat FPP HHB 252, HHB 302 dan HHB 204 (*Schizophyllum commune*), yaitu 0,282, 0,289 dan 0,299. Ketiga isolat FPP ini memberikan nisbah yang lebih rendah dari fungi acuan yang rata-rata mempunyai nisbah 0,350 dan 0,360 (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis fungi, yaitu HHB 252, HHB 302 dan *Schizophyllum commune* menghasilkan laju degradasi lignin relatif lebih cepat dibandingkan laju degradasi holoselulosa.

KESIMPULAN

Fungi pelapuk putih dapat digunakan untuk biodelignifikasi kayu sengon, ditinjau dari terjadinya penurunan kadar lignin dan juga zat ekstraktif kayu. Penurunan kadar lignin terendah terjadi pada pemberian FPP HHB 252 (20,22%) diikuti oleh HHB 302 (20,45%) dan *Schizophyllum commune* (21,48%).

Penurunan kadar holoselulosa terendah akibat pemberian FPP pada kayu sengon terjadi pada HHB 259 (73,23%) diikuti oleh *Schizophyllum commune* (71,90%) dan HHB 252 (71,82%).

Efektivitas biodelignifikasi kayu akibat pemberian fungi diketahui dari nisbah kadar lignin terhadap holoselulosa. Dari keenam jenis FPP koleksi P3THH dan dua jenis FPP acuan, yaitu *Phanerochaete chrysosporium* dan *Coriolus versicolor*, menunjukkan bahwa HHB 252, diikuti oleh FPP HHB 302 dan 204 (*Schizophyllum commune*) merupakan jenis FPP yang terbaik untuk biodelignifikasi kayu sengon. Ketiga jenis FPP tersebut menurunkan kadar lignin cukup baik dan merusak holoselulosa kayu sengon minimal dengan nisbah kadar lignin terhadap holoselulosa berturut-turut 0,282; 0,289 dan 0,299. Diharapkan ketiga jenis FPP ini dapat digunakan untuk perlakuan pendahuluan dalam proses biopulping.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Kehutanan, 1976. Vademicum Kehutanan Indonesia. Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian RI, Jakarta

Eaton, R.A, and .M.D.C. Hale, 1993. Wood: Decay, pests and protection. Chapman & Hall, London- New York-Toronto-Melbourne-Madras

Goenadi, D.H., Suharyanto, T. Panji dan Y. Away, 1996. Aplikasi bopulping dalam produksi pulp dan kertas dari tandan kosong kelapa sawit. Warta Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan 30 : 49 -55

Kirk, T.K., T. Higuchi and H.M. Chang, 1990. Lignin Biodegradation: Microbiology, Chemistry and Applications. Vol. II. CRC Press, Inc., USA

Nishida T, Y. Kashino, A. Mimura and Y. Takahara, 1988. Lignin Biodegradation by White Rot Fungi I: Screening of Lignin Degrading fungi. Mokuzai Gokkaishi 34 (6) : 530 - 536

TAPPI, 1992. Tappi Test Methods 1992-1993. Tappi Press, Atlanta, Georgia, USA

Rena M. Siagian, Han Roliadi, Sihati Suprpti dan Sri Komarayati
Pusat Litbang Teknologi Hasil Hutan, Bogor

**UPAYA MENGURANGI KOTORAN DAN KANDUNGAN ZAT EKSTRAKTIF SERAT
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PENCUCIAN**

*Reduction of Dirts and Extractives Contents of Oil Palm Empty Fruit Bunch Fiber
by Water Treatment.*

Euis Hermiati, Nurhayati, Lisman Suryanegara dan Mohamad Gopar

ABSTRACT

The purpose of this study is to get an optimum washing process of oil palm empty fruit bunch (OP EFB) fiber to reduce dirts and extractives contents in the fiber. Treatments used were boiling (0.5; 1; 2 and 3 hours); soaking and shaking in cold water (1; 4; 8; 12; 24 and 48 hours); 10 minutes agitation in cold water using a washing machine; and 10 minutes agitation in cold water using a washing machine followed by boiling for 0.5 hours. The clean fiber yield as well as water, ash, hot and cold water soluble extractives and fat contents were determined. Results of this study showed that soaking and shaking of OP EFB fiber in cold water were quite effective for removing dirts on the fiber, but were not for removing hot and cold water extractives and fats. Strong agitation could increase the removal of dirts and extractives from the OP EFB fiber. However, boiling and combination of agitation and boiling removed dirts and extractives more effectively than did the two former processes.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembersihan dan pencucian serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang optimum dalam menurunkan kandungan zat ekstraktif yang terdapat pada serat TKKS. Variabel perlakuan meliputi perebusan (0,5; 1; 2 dan 3 jam), perendaman dalam air dingin (1; 4; 8; 12; 24 dan 48 jam), pencucian dengan air dingin disertai pengadukan kuat selama 10 menit dan pencucian dengan air dingin disertai pengadukan kuat selama 10 menit yang dilanjutkan dengan perebusan selama 0,5 jam. Rendemen serat yang diperoleh dihitung dan selanjutnya ditentukan kadar air, kadar abu, kandungan ekstrak air dingin dan air panas serta kadar lemaknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencucian serat tandan kosong kelapa sawit menggunakan air dingin tampaknya cukup efektif untuk mengurangi kotoran yang menempel pada bahan tersebut, namun kurang efektif untuk menghilangkan zat-zat ekstraktif yang terlarut dalam air dingin maupun air panas serta lemak. Pengadukan yang cukup kuat selama pencucian relatif membantu mengurangi zat-zat tadi. Proses perebusan tampaknya lebih efektif dalam menurunkan kandungan zat-zat yang terlarut dalam air dingin maupun air panas serta kandungan lemak yang terdapat pada serat tandan kosong kelapa sawit dibandingkan dua perlakuan sebelumnya.

PENDAHULUAN

Di antara kendala yang dihadapi dalam usaha pemanfaatan serat dari limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) untuk berbagai macam produk adalah kompatibilitas antara perekat dan serat pada waktu pembuatan produk serta timbulnya bau yang kurang sedap dari bahan tadi setelah penyimpanan beberapa lama. Kedua hal ini disebabkan oleh kandungan lemak yang masih cukup tinggi pada TKKS dan oleh kandungan pati dan gula yang terdapat pada jaringan parenkhima TKKS. Pemanfaatan serat TKKS biasanya dimulai dengan memisahkan serat yang merupakan vascular bundles dari jaringan parenkhima atau yang lebih dikenal dengan proses fraksionasi dan ekstraksi serat. Proses ini telah cukup banyak diteliti, terutama di Malaysia.

Jaringan parenkhima pada tandan kosong kelapa sawit yang banyak mengandung pati dan gula yang sangat mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisma tampaknya bukan hanya dapat mengakibatkan kerusakan benang vaskular, tetapi juga berpengaruh pada bau produk. Oleh karena itu, tandan kosong kelapa sawit harus diproses segera dalam keadaan segar untuk menghindari dihasilkannya serat yang berbau kurang sedap (stale odor) (Yuen & Weng, 1997). Bau yang tidak sedap mungkin pula disebabkan oleh kandungan minyak yang masih tersisa pada tandan kosong kelapa sawit, sehingga tandan kosong yang diolah perlu diberi perlakuan untuk mengurangi kandungan minyak sisa. Pencucian dengan air dingin seperti yang dilakukan oleh Yuen & Weng (1997) dapat menurunkan kandungan minyak sisa dari sekitar 9 - 10 % menjadi 3 - 5 %. Apabila digunakan air panas diharapkan senyawa karbohidrat dan lemak yang tercuci akan lebih banyak lagi.

Pada penelitian ini dicoba dilakukan pembersihan serat tandan kosong kelapa sawit berupa pencucian dengan air dingin dan perebusan untuk mengurangi kandungan zat ekstraktif larut air, gula, pati dan lemak yang diduga dapat mempengaruhi proses perekatan dan menimbulkan bau yang kurang sedap pada bahan dan produk yang dihasilkan dari tandan kosong kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) segar yang diperoleh dari pabrik kelapa sawit Kertajaya milik PTPN VIII di Malingping, Kabupaten Lebak, Banten.

Limbah TKKS segar dihancurkan menggunakan alat crusher Vermeer BC 1800 A. Setelah itu, TKKS dikeringkan dan dilakukan pelepasan serat serta pembuangan kotoran secara manual. Serat TKKS kering dikemas dan disimpan untuk penelitian selanjutnya.

Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari

- A. Perebusan selama 1/2, 1, 2, dan 3 jam dengan perbandingan serat dan air sebesar 1:50 (w/v).
- B. Perendaman dalam air dingin menggunakan shaker selama 1, 4, 8, 12, 24 dan 48 jam dengan perbandingan serat dan air sebesar 1:50 (w/v)
- C. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci selama 10 menit dengan perbandingan serat dan air sebesar 1:150 (w/v)
- D. Pencucian seperti pada C yang dilanjutkan dengan perebusan selama 1/2 jam dengan perbandingan serat dan air, masing-masing sebesar 1:150 (w/v) dan 1:50 (w/v)

Semua perlakuan dilakukan dengan ulangan sebanyak tiga kali. Serat yang sudah bersih dikeringkan, kemudian dihitung rendemennya dan selanjutnya dianalisa kadar air (metoda gravimetri), kadar abu (metoda gravimetri), kandungan ekstrak air dingin dan air panas (metoda ASTM D 1110 - 84), serta kadar lemaknya (ekstraksi Soxhlet).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen dan Kadar Air

Rendemen dan kadar air serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang diperoleh setelah perlakuan pencucian adalah seperti yang terlihat pada Tabel 1. Rendemen serat TKKS yang diperoleh dari proses perebusan (A) lebih kecil dibandingkan dengan yang diperoleh dari proses perendaman dalam air dingin menggunakan shaker (B). Hal ini diduga karena lebih banyak zat ekstraktif yang tercuci oleh air panas dari pada oleh air dingin. Pengadukan yang lebih kuat menggunakan mesin cuci (C dan D) juga menghasilkan rendemen serat TKKS yang lebih rendah dari rendemen proses B, karena semakin besar tenaga yang diberikan maka semakin banyak zat ekstraktif yang tercuci. Pada perlakuan perebusan (A) rendemen TKKS tidak mengalami penurunan lagi setelah 1 jam perebusan, sedangkan pada perlakuan B setelah 24 jam. Kadar air serat tandan kosong kelapa sawit yang dihasilkan berkisar antara 5,03 dan 7,22, dengan nilai rata-rata kadar air sebesar 6,17.

Tabel 1. Rendemen dan kadar air serat tandan kosong kelapa sawit setelah perlakuan pencucian.

Perlakuan	Waktu	Rendemen (% wb)	Kadar air (% wb)
A. Perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	0,5 jam	79,67	5,03
	1 jam	77,37	5,40
	2 jam	76,74	5,24
	3 jam	77,75	5,35
B. Perendaman dalam air dingin menggunakan shaker (TKKS : Air = 1 : 50)	1 jam	83,11	7,22
	4 jam	83,82	7,12
	8 jam	80,69	6,27
	12 jam	83,87	6,91
	24 jam	80,12	7,02
	48 jam	79,99	6,14
C. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1 : 150)	10 menit	76,31	6,18
D. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1 : 150) dan dilanjutkan dengan perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	10 menit, 0,5 jam	74,94	6,15

Kadar Abu

Hasil pengukuran kadar abu serat tandan kosong kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 2. Semua perlakuan pencucian ternyata dapat menurunkan kadar abu serat TKKS dengan cukup tajam. Pada perlakuan perebusan penurunan kadar abu berkisar antara 65,11 dan 74,02% dan tidak terlihat adanya kecenderungan peningkatan ataupun penurunan kadar abu dengan semakin lamanya perebusan. Perlakuan perendaman dalam air dingin menggunakan shaker menurunkan kadar abu 62,76 – 73,24 %. Penurunan kadar abu pada perlakuan perendaman 8 sampai dengan 48 jam relatif lebih tinggi dibandingkan penurunan kadar abu pada perlakuan perendaman 1 dan 4 jam.

Perlakuan pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci ternyata mampu menurunkan kadar abu 71,57% walaupun prosesnya hanya dalam waktu 10 menit. Tampaknya adanya gerakan mekanis dan jumlah air yang lebih banyak cukup efektif dalam menurunkan kadar abu, karena walaupun hanya dilakukan dalam waktu 10 menit telah dapat menurunkan kadar abu sebesar itu.

Tabel 2. Kadar abu serat tandan kosong kelapa sawit sebelum dan sesudah proses pencucian.

Perlakuan	Waktu	Kadar Abu (% db)	Penurunan Kadar Abu (%)
K. Tanpa Perlakuan		8,97	
A. Perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	0,5 jam	2,44	72,80
	1 jam	2,33	74,02
	2 jam	2,49	72,24
	3 jam	3,13	65,11
B. Perendaman dalam air dingin menggunakan shaker (TKKS : Air = 1 : 50)	1 jam	3,34	62,76
	4 jam	3,21	64,21
	8 jam	2,51	72,02
	12 jam	3,00	66,56
	24 jam	2,60	71,01
	48 jam	2,44	73,24
C. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1 : 150)	10 menit	2,55	71,57
D. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1 : 150) dan dilanjutkan dengan perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	10 menit, 0,5 jam	1,98	77,93

Apabila proses ini dilanjutkan dengan perebusan selama 0,5 jam, maka penurunan kadar abu menjadi lebih besar lagi, yaitu mencapai 77,93%. Dengan demikian, semua perlakuan di atas sebetulnya cukup efektif untuk menghilangkan pasir dan kotoran

padat lain yang menempel pada serat TKKS. Kadar abu yang terukur setelah proses pencucian diduga berasal dari senyawa mineral yang memang terdapat dalam serat TKKS dan merupakan bagian dari serat tersebut.

Kadar Zat Larut dalam Air Dingin dan Air Panas

Kadar zat larut dalam air dingin dan air panas pada serat tandan kosong kelapa sawit adalah seperti yang tercantum pada Tabel 3. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa serat tandan kosong kelapa sawit mengandung zat ekstraktif yang cukup tinggi, yaitu masing-masing 13,04% dan 10,97 % untuk zat yang larut dalam air dingin dan air panas. Sebagai perbandingan, kayu daun lebar mempunyai kandungan zat yang larut dalam air panas 3,6 %, sedangkan kayu daun jarum 4,5 % (Basiron & Husin, 1997). Perlakuan perebusan tampaknya jauh lebih efektif dalam menurunkan kandungan zat larut dalam air dingin maupun air panas dibandingkan perendaman dalam air dingin. Dengan perlakuan perebusan penurunan kandungan zat larut dalam air dingin dapat mencapai 79,06 – 88,65 % dan kandungan zat larut dalam air panas dapat mencapai 72,47 – 83,04 %. Di lain pihak, pada perlakuan perendaman dalam air dingin menggunakan shaker penurunan tersebut masing-masing hanya mencapai 52,99 – 60,51% dan 48,31 – 51,50 %. Pengaruh perlakuan perebusan dalam menurunkan kandungan zat larut dalam air juga terlihat pada perlakuan pencucian dengan menggunakan mesin cuci yang dalam hal ini melibatkan gerakan mekanis. Penggunaan mesin cuci tanpa perebusan menurunkan kandungan zat larut dalam air dingin dan air panas masing-masing sebesar 68,10% dan 62,99%, sedangkan bila dilanjutkan dengan perebusan maka penurunannya masing-masing dapat mencapai 83,90% dan 70,83%.

Kandungan zat larut dalam air dingin dan air panas serat TKKS setelah perlakuan perebusan tampaknya sudah cukup rendah, lebih rendah dari kandungan zat-zat tersebut dalam kayu. Tanpa perebusan kandungan zat-zat tersebut masih relatif tinggi, lebih tinggi dari yang ada pada kayu, sehingga masih dikhawatirkan timbulnya bau yang kurang sedap pada produk yang dihasilkan. Perlakuan air dingin hanya melarutkan gula-gula sederhana dari jaringan parenkhima, sedangkan perebusan melarutkan juga pati yang ada pada jaringan tersebut.

Tabel 3. Kandungan zat yang terlarut dalam air dingin dan air panas dari serat tandan kosong kelapa sawit sebelum dan sesudah proses pencucian

Perlakuan	Waktu	Zat larut dalam air dingin (%)	Penurunan kandungan zat larut dalam air dingin (%)	Zat larut dalam air panas (%)	Penurunan kandungan zat larut dalam air panas (%)
K. Tanpa Perlakuan	-	13,04		10,97	
A. Perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	0,5 jam	2,73	79,06	3,02	72,47
	1 jam	1,63	87,50	2,59	76,39
	2 jam	1,48	88,65	2,26	79,58
	3 jam	1,81	86,12	1,86	83,04
B. Perendaman dalam air dingin menggunakan shaker (TKKS : Air = 1 : 50)	1 jam	6,25	52,07	5,63	48,68
	4 jam	6,64	50,92	5,53	49,59
	8 jam	6,13	52,99	5,32	51,50
	12 jam	5,15	60,51	5,35	51,23
	24 jam	2,86	78,07	5,51	49,77
	48 jam	5,58	57,21	5,67	48,31
C. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1: 150)	10 menit	4,16	68,10	4,06	62,99
D. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1: 150) dan dilanjutkan dengan perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	10 menit, 0,5 jam	2,10	83,90	3,20	70,83

Tabel 4. Kadar lemak serat tandan kosong kelapa sawit sebelum dan sesudah proses pencucian.

Perlakuan	Waktu	Kadar Lemak (% db)	Penurunan Kadar Lemak (%)
K. Tanpa Perlakuan		6,54	
A. Perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	0,5 jam	3,94	39,76
	1 jam	4,06	37,92
	2 jam	3,49	46,64
	3 jam	3,74	42,81
B. Perendaman dalam air dingin menggunakan shaker (TKKS : Air = 1 : 50)	1 jam	6,83	0
	4 jam	4,45	31,96
	8 jam	4,87	25,54
	12 jam	5,28	19,27
	24 jam	4,41	32,57
	48 jam	3,11	52,47
C. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1 : 150)	10 menit	4,39	32,87
D. Pencucian dengan air dingin menggunakan mesin cuci (TKKS : Air = 1 : 150) dan dilanjutkan dengan perebusan (TKKS : Air = 1 : 50)	10 menit, 0,5 jam	3,35	48,78

Kadar Lemak (Ekstrak Petroleum Ether)

Kadar lemak serat tandan kosong kelapa sawit mengalami penurunan yang relatif lebih tinggi setelah proses perebusan (0,5 – 3 jam) daripada setelah proses perendaman dalam air dingin sampai selama 24 jam. Penurunan tersebut masing-masing mencapai 37,92 – 46,64 % dan 0 – 52,47 %. Dari data pada Tabel 4 terlihat bahwa penggunaan air, baik dingin maupun panas dalam upaya mengurangi kandungan lemak serat TKKS hanya mampu menurunkan kandungan lemak sampai dengan sekitar 50%, atau sampai dengan

kadar lemak bahan sekitar 3,5%. Kandungan lemak sebanyak ini sudah cukup rendah, walaupun relatif masih lebih tinggi daripada kandungan zat terlarut dalam petroleum ether pada kayu yang biasanya berkisar 1 – 2,5 %. Pengadukan yang lebih kuat menggunakan mesin cuci saja tampaknya memberikan pengaruh yang cukup positif terhadap penurunan kandungan lemak pada serat tandan kosong kelapa sawit. Dengan penambahan waktu pengadukan dan penggunaan air panas selama pengadukan mungkin dapat lebih banyak menurunkan kandungan lemak pada serat TKKS.

KESIMPULAN

Pencucian serat tandan kosong kelapa sawit menggunakan air dingin tampaknya cukup efektif untuk mengurangi kotoran yang menempel pada bahan tersebut, namun kurang efektif untuk menghilangkan zat-zat ekstraktif yang terlarut dalam air dingin maupun air panas serta lemak. Pengadukan yang cukup kuat selama pencucian relatif membantu mengurangi zat-zat tadi. Proses perebusan tampaknya lebih efektif dalam menurunkan kandungan zat-zat yang terlarut dalam air dingin maupun air panas serta kandungan lemak yang terdapat pada serat tandan kosong kelapa sawit dibandingkan dua perlakuan sebelumnya. Oleh karena itu, sebelum dimanfaatkan, disarankan agar serat tandan kosong kelapa sawit diberi perlakuan perebusan terlebih dahulu supaya tidak timbul bau-bau yang kurang sedap pada produk yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Basiron, Y. and Husin, M. 1997. Availability, extraction and economics of oil palm biomass utilization. In: Seminar Proceedings: Utilisation of OIL Palm Tree, Oil Palm Residues: Progress towards Commercialization (Harun, J., Tahir, P.M., Mohmod, A.L., Abood, F., Aziz, A.A., Yusof, M.N.M., Choon, K.K., Husin, M. and Yunus, N.Y.M., Eds.). p. 3 – 15.

Yuen, C.S. and Weng, C.K., 1997. The extraction of fibres from oil palm residues using rubber processing machinery. In: Seminar Proceedings: Utilisation of OIL Palm Tree, Oil Palm Residues: Progress towards Commercialization (Harun, J., Tahir, P.M., Mohmod, A.L., Abood, F., Aziz, A.A., Yusof, M.N.M., Choon, K.K., Husin, M. and Yunus, N.Y.M., Eds.). p. 202 – 210.

Euis Hermiati, Nurhayati, Lisman Suryanegara dan Mohamad Gopar
UPT Balai Litbang Biomaterial – LIPI