



POTENSI PEREKAT TANIN FENOL FORMALDEHIDA KULIT KAYU MANGIUM

(Potency of Tannin Formaldehyde Adhesive from Acacia mangium Bark)

Gimson Luhan

Jurusan Kehutanan, Faperta, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya 73112
Kalimantan Tengah – INDONESIA

ABSTRACT

Bark waste of Acacia mangium could to produce the tannin formaldehyde adhesive that useful as material to the wood working industrial. These material are produced from timber estate of Acacia mangium that widely planted in Sumatera and Kalimantan, and also in the other place, because this species is the fast growing species and relatively easy to grow at the marginal site. Acacia mangium bark was predicted 10% of the logs. The study was aimed to determine the quantity of tannin formaldehyde from Acacia mangium bark that could be developed for the adhesive. The study showed that potency of tannins phenol formaldehyde adhesive namely 435.302,35 ton per year. This materials were able to produce the glue namely 1.691,69 million sheets of plywood approximately.

Keywords: Adhesive tannin, bark waste of Acacia mangium, glue.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan kayu sampai saat ini masih tergantung dari hutan alam, yang persediaannya setiap tahun semakin berkurang, baik dari segi mutu maupun volumenya, disebabkan oleh kecepatan pemanenan yang lebih besar dan tidak seimbang dengan kecepatan penanaman sehingga tekanan terhadap hutan alam semakin besar. Hal ini menyebabkan kebutuhan kayu bulat dari hutan alam untuk bahan baku industri perkerajinan makin sulit didapatkan. Agar tidak terjadi kesenjangan antara pasokan kayu dari hutan alam dengan kebutuhan kayu untuk

industri, maka pembangunan hutan tanaman industri (HTI) harus lebih ditingkatkan.

Kebijakan pembangunan hutan tanaman industri dan pengembangan industri pulp dan kertas di Indonesia melalui percepatan pembangunan HTI. Pembangunan HTI dari jenis kayu cepat tumbuh sangat dianjurkan, seperti jenis akasia mangium (*Acacia mangium* Willd.). Jenis ini memiliki prospek yang baik, karena selain cepat tumbuh dan mempunyai riap yang besar, juga dapat digunakan sebagai salah satu sumber bahan baku pulp dan kertas. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyiapkan lahan untuk hutan tanaman industri hingga kuartal I/2015 melalui Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu

Hutan Tanaman Industri (IUPHHK-HTI) seluas 10,5 juta ha dengan realisasi penanaman mencapai 4,7 juta ha.

Berkaitan dengan itu bahwa selama ini penggunaan limbah kayu mangium digunakan untuk bahan bakar keperluan rumah tangga, dan hanya sebagian kecil yang masih dapat dipergunakan untuk industri, yaitu sebagai bahan bakar untuk boiler, sedangkan yang lainnya, terutama kulit dan serbuk kayunya belum dimanfaatkan. Sedangkan kulit kayu akasia mengandung lebih banyak lignin dan sedikit polisakarida dibandingkan dengan kayu, karena itu kulit kayu menjadi sumber yang potensi sebagai bahan baku untuk pengembangan bahan baku panel dan bahan perekat.

Potensi limbah kulit kayu dari HTI khususnya jenis kayu akasia/mangium dimasa mendatang sangat besar dengan semakin meningkat luasnya. Dengan perhitungan kulit kayu akasia sebesar 10 % dari batang kayu, dengan penemuan di bidang papan komposit, memungkinkan sebagian besar limbah industri pengolahan kayu menjadi berbagai macam produk berkualitas, sedangkan limbah HTI berbentuk kulit kayu mangium dapat dimanfaatkan untuk bahan baku energi, pemanfaatan bahan tanin yang terkandung di dalamnya untuk perekat kayu atau komposit kayu (papan serat dan papan partikel).

Permasalahan

Potensi limbah kulit kayu mangium sangat besar dan sampai saat ini masih belum dimanfaatkan secara baik. Potensi kulit kayu mangium sebesar 10 % dari produk kayu mangium dapat menghasilkan tanin yang dapat dipergunakan untuk perekat tanin penol formaldehida.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tanin formaldehida kulit kayu mangium dan prospek pengembangannya untuk perekat kayu lapis (*plywood*).

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Data yang dihimpun melalui studi kepustakaan, meliputi luasan dan potensi HTI, potensi kayu mangium, potensi kulit kayu mangium, ekstrak kulit kayu mangium, persentase perekat tanin fenol formaldehida, BJ perekat tanin fenol formaldehida, dan resin solid perekat tanin fenol formaldehida.

Asumsi-asumsi Dasar

Asumsi dasar didasarkan pada pernyataan Ansori (2007) sebagai berikut:

- a. Umur masak tebang (daur) kayu mangium untuk pulp dan kertas 8 tahun.
- b. Potensi kayu mangium 200 m³/ha.
- c. Potensi penjarangan I pada umur 2 tahun sebesar 30 m³/ha
- d. Potensi penjarangan II pada umur 5 tahun sebesar 76 m³/ha
- e. Areal HTI yang ditanam kayu mangium 70 %.
- f. Potensi kulit sebesar 10 % dari produksi kayu (Subyakto dkk, 2005)
- g. Ekstrak tanin kulit kayu mangium 35,88 %.
- h. Perbandingan perekat tanin formaldehida (30 : 70) (Linggawati, dkk, 2002).

- i. BJ tanin formaldehida 1,127 (Linggawati, dkk, 2002).
- j. Resin solid tanin fenol formaldehida 51,21 % (Linggawati, dkk, 2002).
- k. Gram Pick Up (GPU) = $(S \times A)/2.048,2$ (g/MSGL) dalam Rahmanto (2010).

Analisis Data

- 1) Etat luas
Perhitungan etat luas menggunakan rumus :
Etat Luas = Luas areal efektif / daur tm

- 2) Volume kayu mangium

Perhitungan volume kayu mangium menggunakan rumus :

- a. Volume pada masak tebang = luas x volume kayu/ha
- b. Volume hasil penjarangan I = etat luas x volume kayu/ha x penjarangan I
- c. Volume Hasil Penjarangan II = etat luas x volume kayu/ha x penjarangan II
- d. Volume total (VT) = Volume masak tebang + volume penjarangan I dan II.

- 3) Potensi perekat tanin fenol formaldehida

Perhitungan yang digunakan sebagai bahan perekat kayu lapis eksterior menggunakan rumus-rumus berikut :

- a. $PVK = 0,10 \times VT$ (volume total kayu mangium)
- b. $ET = 35,88 \% \times PVK$
- c. $PET = 30 \% \times ET$
- d. $JPT = BJ \times PET$
- e. $RST = 0,5121 \times JPT$
- f. Gram Pick Up (GPU) = $(S \times A)/(\text{konversi})$ dalam (g/MSGL)

- = $(S \times A)/(2.048,2)$ dalam (g/MSGL)
- g. Jumlah plywood = $(RST/8)/GPU$ MSGL (kg)

Keterangan :

- VT : volume total kayu mangium
- PVK : potensi kulit kayu mangium
- ET : ekstrak kulit kayu mangium
- PET : perhitungan potensi ekstrak kulit kayu mangium
- JPT : jumlah perekat tanin fenol formaldehida
- RST : resin solid tanin fenol formaldehida
- GPU : gram pick up ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{cm}^2$)
- MSGL : million square glue line

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Tanin Kulit Kayu Mangium

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, realisasi luas lahan hutan tanaman industri (HTI) hingga kuartal I/2015 mencapai 4,7 juta hektar, dengan asumsi 70 % yang ditanam adalah kayu mangium maka diperoleh perhitungan sebagai berikut :

- a. Luas tanaman kayu mangium
= $0,7 \times 4.700.000$ ha
= 3.290.000 ha
- b. Etat luas
= 3.290.000 ha/8 tahun
= 411,250 ha/tahun
- c. Volume masak tebang
= luas tebang x volume/ha
= 411,250 ha x 200 m^3/ha
= 82.250.000 m^3
- d. Volume hasil penjarangan I
= etat luas x volume/ha x penjarangan I
= 411,250 ha/tahun x 30 m^3/ha x 6 kali penjarangan I
= 74.025.000 m^3

- e. Volume hasil penjarangan II
 = etat luas x volume/ha x penjarangan II
 = 411,250 ha/tahun x 76 m³/ha x 3 kali penjarangan II
 = 93.765.000 m³
- f. VT = Volume total kayu mangium
 = Volume masak tebang + volume penjarangan I dan II
 = 82.250.000 m³ + 74.025.000 m³ + 93.765.000 m³
 = 250.040.000 m³

Potensi Perekat Tanin Fenol Formaldehida

- PVK = Potensi kulit kayu mangium :
 = 0,1 x 250.040.000 m³
 = 25.004.000 m³
- ET = Ekstrak kulit kayu mangium :
 = 0,3588 x 25.004.000 m³
 = 8.971.435 m³
- PET = Perhitungan potensi ekstrak kulit kayu mangium
 = 30 % x 8.971.435 m³
 = 2.691.430,56 m³
- JPT = Jumlah Perekat Tanin Fenol Formaldehida
 Diketahui: BJ perekat tanin fenol formaldehida = 1,127, maka:
 = 1,127 x 2.691.430,56 m³
 = 3.033.242,24 m³
 3.033.242,24 ton
- RST = Resin solid tanin fenol formaldehida
 = 0,5121 x 3.033.242,24 ton
 = 1.553.323,35 ton
 Potensi perekat tanin fenol formaldehida per tahun
 = 1.553.323,35 ton/8 tahun
 = 435.302,345 ton/tahun
 = 435.302.345 kg/tahun
- Untuk plywood ukuran *core* venir 122 cm x 144 cm, dengan ditentukan berat labur = 30 gram/(ft²), maka Gram Pick

- Up (GPU) MSGL
 = (S x A)/2.048,2 = 30(122 x 144)/2.048,2
 = 30(17.568)/2.048,2 = 527.040/2.048,2 = 257,3 g = 0,2573 kg
7. Jumlah plywood
 = (435.302.345 kg/0,2573 kg) x 1 lembar plywood
 = 1.691.686.138 lembar plywood
 = 1.691,69 juta lembar plywood

Pembahasan

Tanin dapat diekstrak dengan menggunakan campuran pelarut campuran (bertingkat) atau pelarut tunggal. Ekstraktif biasanya diekstrak dari kayu dan kulit kayu pada jenis-jenis pohon tertentu, untuk tujuan penelitian dalam menentukan struktur kimia, kualitas dan kuantitas ekstraktif serta kemungkinan pemanfaatannya. Namun Horioka *et al*, (1997) menyimpulkan bahwa perekat tanin bersifat rapuh dan cepat menjadi bangkar.

Bertolak dari asumsi dan hasil penelitian tersebut, maka kelemahan ini harus diatasi dengan cara memodifikasi tanin dengan fenol formaldehida (FF) pada kondisi reaksi pemolimerian tertentu untuk mendapatkan resin bermutu baik, sesuai dengan syarat mutu perekat SII 0778-83. Menurut Linggawati, dkk, (2002) tanin diharapkan mampu mensubsitusi gugus fenol dari resin fenol formaldehida guna mengurangi pemakaian fenol sebagai sumberdaya alam tak terbarukan.

Menurut Karlinasari, dkk (2002) bahwa peningkatan konsentrasi tanin yang dicampur dengan FP menyebabkan kecenderungan terdapat penurunan pH pada perekat tanin FP dan terjadi kecenderungan peningkatan nilai viskositas, hal ini terjadi karena pH tanin itu

sendiri yang bersifat asam yaitu sebesar 4,18 dan pada dasarnya viskositas dari larutan tanin lebih tinggi dibandingkan dengan larutan perekat fenol formaldehida pada konsentrasi yang sama.

Perbedaan nisbah tanin dan fenol juga mempengaruhi perbedaan sifat fisik resin yang dihasilkan. Dengan semakin besar komposisi tanin semakin meningkat viskositas perekat yang dihasilkan memberikan karakteristik perekat tanin formaldehida yang kurang cocok untuk papan partikel dengan semakin meningkatnya viskositas yang melemahkan daya tahan papan partikel terhadap air dan penurunan nilai keteguhan tegak lurus permukaan. Pada konsentrasi 100 % FP pengembangan tebal 3,15 % sedangkan pada konsentrasi Tanin : FP (60 % : 40 %) pengembangan tebal sebesar 8,54 %, sedangkan nilai keteguhan tegak lurus permukaan pada konsentrasi 100 % FP sebesar 0,62 N/mm² dan pada konsentrasi Tanin : FP (60 % : 40 %) sebesar 0,23 N/mm².

Berdasarkan hasil ekstraksi kadar tanin yang terkandung dalam kulit kayu mangium bisa mencapai 35,88 % dengan reaktivitas tinggi terhadap formaldehida, maka dengan pemanfaatan ekstrak kulit kayu mangium dari hasil penjarangan pertama dilaksanakan 2 tahun setelah tanam dan penjarangan kedua setelah 5 tahun setelah tanam, dan limbah penebangan kayu masak tebang adalah penghematan sumberdaya hutan dan mengurangi jumlah limbah serta akan meningkatkan jumlah perekat Tanin Fenol Formaldehida. Peningkatan jumlah perekat Tanin Fenol Formaldehida dapat melalui kegiatan Percepatan Pembangunan HTI termasuk pembangunan HTI kayu mangium yang prospektif, sehat, lestari; dari Rehabilitasi, dan hutan rakyat (HR). Penelitian Santoso dan Sutigno

(1995) menyimpulkan bahwa tanin fenol formaldehida dapat digunakan sebagai bahan perekat kayu lapis eksterior. Hasil ini akan mengurangi pemakaian perekat sintetis dan meningkatkan ketersediaan perekat kayu lapis eksterior.

Dari potensi perekat tanin fenol formaldehida kayu mangium sebesar 435.302,345 ton/tahun mampu merekatkan sebanyak 1.691,6861 juta lembar plywood/tahun, hasil ini menunjukkan bahwa perekat Tanin Fenol Formaldehida berprospek sangat cerah di masa yang akan datang.

KESIMPULAN

1. Pemanfaatan ekstrak kulit kayu mangium dari hasil penjarangan pertama dilaksanakan 2 tahun setelah tanam dan penjarangan kedua setelah 5 tahun setelah tanam, dan limbah penebangan kayu masak tebang adalah penghematan sumberdaya hutan dan mengurangi jumlah limbah serta akan meningkatkan jumlah perekat Tanin Fenol Formaldehida.
2. Peningkatan jumlah perekat Tanin Fenol Formaldehida dapat melalui kegiatan Percepatan Pembangunan HTI termasuk pembangunan HTI kayu mangium yang prospektif, sehat, lestari; dari Rehabilitasi, dan hutan rakyat (HR).
3. Pemanfaatan tanin fenol formaldehida kayu mangium dapat digunakan sebagai bahan perekat kayu lapis eksterior. Hasil ini Dari potensi perekat tanin fenol formaldehida sebesar 435.302,345 ton/tahun mampu merekatkan sebanyak 1.691,6861 juta lembar plywood/tahun, akan mengurangi pemakaian perekat sintetis dan meningkatkan ketersediaan

perekat kayu lapis eksterior. Hasil ini menunjukkan bahwa perekat Tanin Fenol Formaldehida berprospek sangat cerah di masa yang akan datang.

& Teknologi Kayu Tropis Vol.3
No. 2 tahun 2005.
www.dephut.go.id/informasi/litbang/teliti/mangium.html.

DAFTAR PUSTAKA

- Horioka, et al, 1997. Synthesis of tannin resin adhesives and properties. *Forest Product Journal* 24: 35-41.
- Karlinasari, L., Roffael, E., dan Achmadi, S. S., 2002. Penggunaan Tanin Kulit Acacia mangium Willd pada Resin Sistem. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB Vol XV No. 1 tahun 2002*.
- Linggawati, A., Muhdarina, Erman, Azman, Midiarty, 2002. Pemanfaatan Tanin Limbah Kayu Industri Kayu Lapis untuk Modifikasi Resin Fenol Formaldehid. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Riau. *Jurnal Natur Indonesia* 5(1): 84-94 (2002).
- Malik, J., Santoso, A., dan Rachman, O., 1999. Sari Hasil Penelitian Mangium (*Acacia mangium* Willd.).
- Rahmanto, B., 2010. Teknologi Perekatan untuk Meningkatkan Produk Perkayuan dengan Bahan Baku Kayu Diameter Kecil dan Limbah Kayu dari Hutan Rakyat. *Galam Volume 4 No.2 hal 135-146*.
- Santoso, A. dan Sutigno, P., 1995. The effect of glue spread and percentage of filler of tanin formaldehyde resin on plywood bonding strenght. *Forest Product Journal* 13: 87-92.
- Subyakto, Suryanegara, L., Gopar, M., dan Prasetiyo, K.W., 2005. Pemanfaatan Kulit Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) untuk Papan Partikel dengan Kadar Fenol Formaldehida Rendah. *Jurnal Ilmu*