

# Pemanfaatan Kulit Kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) untuk Papan Partikel dengan Kadar Fenol Formaldehida Rendah

## *Utilization of Acacia (*Acacia mangium* Willd) Bark for Particleboard with Low Phenol Formaldehyde Content*

Subyakto, Lisman Suryanegara, Mohamad Gopar dan Kurnia Wiji Prasetyo

### Abstract

Industrial forest plantation is a future for supplying raw material of wood industries. From the wood harvesting, bark wastes are abundantly resulted. As an illustration, a pulp factory in Palembang produces about 500 ton per day of bark waste of *Acacia mangium* Willd. At present the utilization of bark wastes was not optimally done. The purpose of this experiment was to utilize bark waste for particleboard, it is expected that high tannin content in the bark will reduce amount of adhesive applied.

Fresh bark was cut into chips and processed further with a ring flaker machine to produce bark particles. Bark particles were mixed with Phenol Formaldehyde adhesive and water then hot pressed at temperature of 150°C, pressure of 20 kgf/cm<sup>2</sup>, for 15 minutes. Amount of adhesive was varied at 4%, 6% and 8% based on dry weight of particles. Water was added for 10% of dry weight of particles. The size of board was 25 cm x 25 cm x 1 cm, with target densities of 0.7 and 0.9 g/cm<sup>3</sup>, with 2 replications. Boards were tested for their physical and mechanical properties in accordance with JIS A 5908.

Results shown that board with density of 0.9 g/cm<sup>3</sup> and amount of adhesive of 6% and 8% have internal bond and MOR (modulus of rupture) that met JIS A5908 type 8; while values of MOE (modulus of elasticity) and thickness swelling were not met the standard.

**Key words:** *Acacia mangium* Willd, bark, particleboard, phenol formaldehyde.

### Pendahuluan

Hutan tanaman industri (HTI) dari berbagai jenis kayu, antara lain Akasia (*Acacia mangium* Willd), merupakan salah satu sumber bahan baku kayu untuk industri perkayuan yang potensial di masa depan (Supriadi dan Wahyono 2002). Dari pemanenan kayunya akan dihasilkan limbah kulit kayu yang cukup banyak, karena dari volume batangnya terdapat sekitar 10% volume kulit kayu. Sebagai contoh, kayu Akasia yang dijadikan bahan baku dari pabrik pulp di Palembang menghasilkan limbah kulit kayu sekitar 500 ton/hari. Selama ini pemanfaatan limbah kulit kayu Akasia tersebut belum dilakukan secara maksimal, yaitu hanya untuk bahan bakar *boiler* atau dibuang.

Dengan semakin langkanya bahan baku kayu untuk industri perkayuan, akhir-akhir ini berkembang kecenderungan untuk memanfaatkan bahan-bahan lain sebagai alternatif dari kayu, misalnya limbah dari kegiatan pertanian (Xu *et al.* 2004). Melihat potensi yang ada, maka kulit kayu juga merupakan sumber bahan baku yang potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri panel. Kulit kayu mengandung lebih banyak lignin dan lebih sedikit polisakarida dibandingkan dengan kayu. Kulit kayu dari kayu daun lebar (*hardwoods*) mengandung lignin 40 ~ 50%, polisakarida

32 ~ 45%, zat ekstraktif 5 ~ 10%, serta abu sampai dengan 20% (Anonim 1971). Kulit kayu Akasia mengandung tanin dalam jumlah yang tinggi dan bisa mencapai 48% dari kulit kayu dengan kualitas yang baik (bilangan *Stiasny* 94%) sehingga sangat berpotensi untuk dijadikan bahan perekat kayu (Yano *et al.* 2003).

Penelitian pemanfaatan kulit kayu Akasia sebagai campuran partikel kayu untuk membuat papan partikel maupun kulit kayu Akasia sebagai perekat telah banyak dilakukan (Subyakto dan Prasetya 2003, Subyakto *et al.* 2003, Prasetya *et al.* 2003). Pemanfaatan langsung serbuk kulit kayu Akasia tanpa perekat sintetis dengan perbandingan partikel kayu dan kulit kayu 60 : 40 menghasilkan papan partikel yang paling baik meskipun pengembangan tebal dan *modulus of elasticity* (MOE) nya belum memenuhi standar (Subyakto dan Prasetya 2003). Pada penelitian berikut ini papan partikel dibuat keseluruhannya dari kulit kayu Akasia dan tidak dicampur dengan partikel kayu. Secara umum kulit kayu mengandung lebih sedikit serat yang terdapat di kulit bagian dalam (*inner bark*) dibandingkan dengan kayu karena itu jika dibuat papan partikel maka kekuatannya lebih rendah (Anonim 1971). Disamping itu kulit kayu mempunyai konduktivitas panas lebih kecil, karena itu biasanya kulit kayu banyak digunakan untuk membuat papan partikel kerapatan rendah untuk tujuan insulasi.

Meskipun demikian pada penelitian ini dicoba dibuat papan partikel konvensional dengan kerapatan yang cukup tinggi untuk melihat apakah kulit kayu Akasia bisa digunakan sebagai bahan baku papan partikel untuk tujuan seperti *furniture*, bukan untuk tujuan insulasi. Pada penelitian ini secara khusus diamati pengaruh kadar perekat dan kerapatan papan terhadap sifat-sifat papan partikel. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah kulit kayu untuk papan partikel konvensional dan diharapkan banyaknya kandungan tanin di dalam kulit kayu Akasia dapat membantu proses perekatan, sehingga akan menghemat pemakaian perekat sintetis yang dipakai.

### Bahan dan Metode

#### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) berasal dari suatu perusahaan HTI di Palembang. Kulit kayu dalam keadaan segar diambil dari 4 batang pohon yang ditebang pada umur 10 tahun, dengan posisi pengambilan kulit kayu yaitu dari bagian batang bawah sampai ketinggian 5 m. Kulit kayu dipotong-potong menjadi ukuran lebar sekitar 15 cm dan panjang 50 cm, kemudian langsung dikirim ke UPT Balitbang Biomaterial – LIPI Cibinong, tempat dilakukannya penelitian. Perekat yang digunakan adalah *Phenol Formaldehyde* (PF) dengan kadar padatan 48% buatan suatu perusahaan perekat di Probolinggo.

#### Metode Penelitian

Kulit kayu segar sebanyak 30 kg dipotong-potong menjadi ukuran serpih sekitar 3 cm x 5 cm. Serpih tersebut diproses dengan alat *ring flaker* sehingga dihasilkan partikel kulit kayu. Partikel kemudian dikeringkan sampai kadar air sekitar 5%. Partikel diayak dengan ayakan berukuran 10 mesh sehingga dihasilkan partikel halus yang lolos ayakan dan partikel kasar yang tertahan di ayakan. Dari hasil pengayakan diperoleh partikel halus yang sebagian besar terdiri dari bagian kulit luar dan partikel kasar, dan partikel kasar yang sebagian besar merupakan kulit dalam berupa serat bercampur dengan kulit luar dengan perbandingan berat sekitar 1 : 2. Partikel kulit kayu (halus 1 bagian dan kasar 2 bagian) tersebut dicampur dengan perekat PF di dalam drum pencampur dengan cara menyemprotkan perekat dengan *spray gun*, kemudian dibuat cetakan (*mat*), dan dipres panas pada alat *hot press*. Suhu pres yang digunakan adalah 150°C, tekanan 20 kg/cm<sup>2</sup>, dan lama pengepresan 15 menit. Kadar perekat divariasikan 4%, 6% dan 8% dari berat kering partikel. Air ditambahkan sebanyak 10% dari berat kering partikel dengan tujuan tanin yang terkandung dalam kulit kayu dapat turut berfungsi sebagai perekat. Papan dibuat dengan target kerapatan 0.7 dan 0.9 g/cm<sup>3</sup>, ukuran

papan 25 x 25 x 1 cm, dan ulangan 2 kali. Papan yang dihasilkan diuji sifat-sifat fisik dan mekaniknya berdasarkan standard JIS A 5908. Pada setiap papan diambil 2 buah contoh uji sehingga untuk 2 kali ulangan (papan) ada 4 contoh uji untuk setiap sifat-sifat fisik dan mekanik yang diuji.

### Hasil dan Pembahasan

#### Sifat-sifat Fisis

Hasil pengujian sifat-sifat fisis papan partikel yaitu pengembangan tebal dan penyerapan air disajikan pada Gambar 1 dan 2. Kerapatan papan partikel yang dibuat sedikit lebih tinggi dari kerapatan target. Sedangkan kadar air papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 12.08 ~ 13.36%.

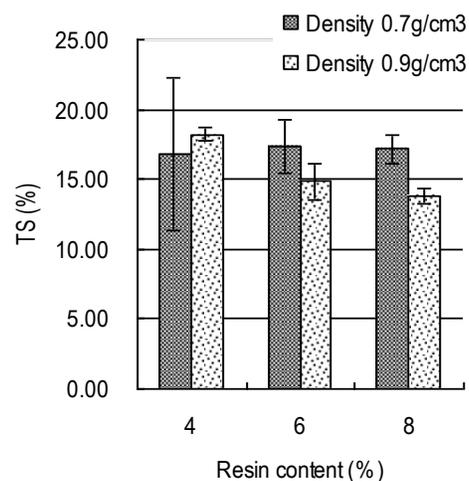


Figure 1. Thickness swelling (TS) of particleboard.

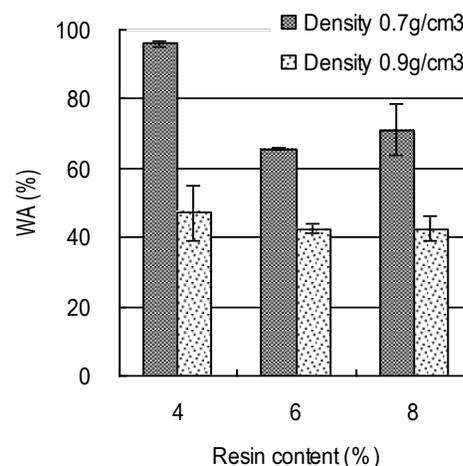


Figure 2. Water absorption (WA) of particleboard.

Dapat dilihat dari Gambar 1 bahwa pengembangan tebal papan partikel pada target kerapatan 0.7 g/cm<sup>3</sup> menunjukkan nilai yang hampir sama untuk setiap kadar perekat PF. Sedangkan pada target kerapatan 0.9 g/cm<sup>3</sup> menunjukkan bahwa semakin besar kadar PF maka pengembangan tebalnya semakin kecil. Pada penelitian ini seluruh nilai pengembangan tebal tidak memenuhi standar JIS A5908 yaitu maksimal 12%.

Nilai penyerapan air (Gambar 2) secara umum lebih besar pada papan partikel dengan target kerapatan 0.7 g/cm<sup>3</sup> dibandingkan dengan target kerapatan 0.9 g/cm<sup>3</sup>. Dari komposisi kulit kayu diketahui bahwa kulit kayu lebih sedikit mengandung serat dibandingkan dengan kayu, dan sebagian besar kulit kayu bagian luar merupakan periderm yang sering disebut *cork* (Anonim 1971). Karena itu sifat pengembangan tebalnya memang lebih besar dibandingkan dengan kayu. Untuk memperbaiki sifat pengembangan tebal papan partikel dari kulit kayu ini dapat ditambahkan wax pada waktu pembuatannya.

#### Sifat-sifat Mekanis

Hasil pengujian sifat-sifat mekanis papan partikel yaitu keteguhan rekat/internal bond (IB), modulus of rupture (MOR), dan modulus of elasticity (MOE) dapat dilihat pada Gambar 3, 4 dan 5. Nilai IB yang dihasilkan cukup tinggi untuk semua perlakuan, yaitu memenuhi standar JIS A 5908 untuk papan partikel tipe 18 (minimal 3.1 kgf/cm<sup>2</sup>), kecuali untuk target kerapatan 0.7 g/cm<sup>3</sup> dengan kadar perekat PF 4% yang memenuhi standar untuk papan partikel tipe 13 (minimal 2.0 kgf/cm<sup>2</sup>). Nilai MOR untuk papan partikel dengan target kerapatan 0.9 g/cm<sup>3</sup> memenuhi standar untuk papan partikel tipe 8 (minimal MOR 82 kgf/cm<sup>2</sup>) untuk kadar perekat 6% dan 8%. Sedangkan papan partikel dengan target kerapatan 0.7 g/cm<sup>3</sup> nilai MOR nya untuk semua kadar perekat tidak memenuhi standar. Demikian pula nilai MOE untuk semua papan partikel yang dibuat tidak memenuhi standar.

Dari Gambar 3, 4 dan 5 dapat dilihat kecenderungan bahwa sifat mekanis papan dengan target kerapatan 0.7 g/cm<sup>3</sup> lebih rendah dibandingkan dengan target kerapatan 0.9 g/cm<sup>3</sup>. Sifat mekanis papan partikel semakin tinggi dengan bertambahnya kadar perekat yang digunakan. Akan tetapi pada target kerapatan 0.9 g/cm<sup>3</sup> terlihat bahwa papan partikel dengan kadar perekat 6% lebih baik sifat mekanisnya dibandingkan dengan kadar perekat 8%. Kemungkinan adanya tanin pada kulit kayu memberikan kontribusi pada sifat perekatan. Pada penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan papan partikel dari kulit kayu Akasia tanpa diberi air pada waktu mencampur perekat dengan partikelnya. Hasil pengujian yang dilakukan pada papan partikel tersebut menunjukkan bahwa sifat-sifat fisis dan mekanisnya sangat rendah.

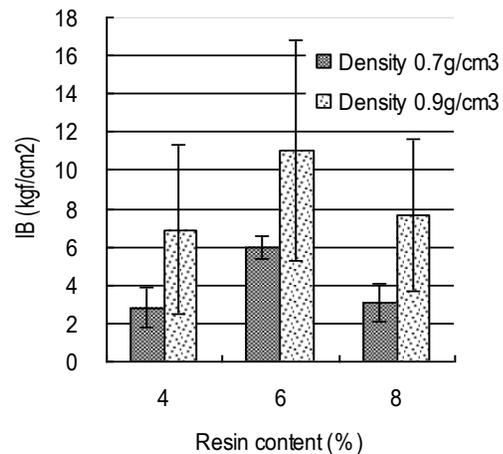


Figure 3. Internal bond (IB) of particleboard.

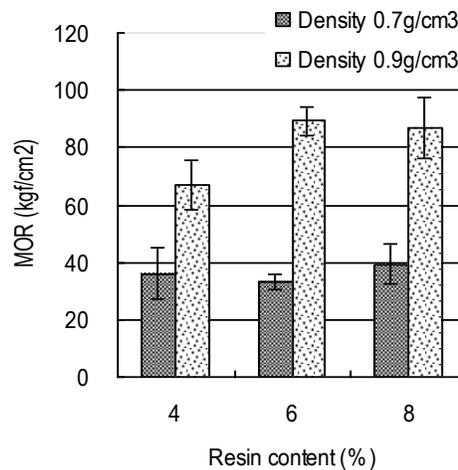


Figure 4. Modulus of rupture (MOR) of particleboard.

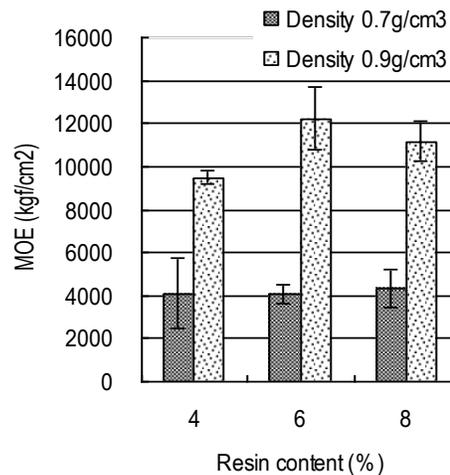


Figure 5. Modulus of elasticity (MOE) of particleboard

Karena itu pada penelitian ini ditambahkan air sebanyak 10% dari berat kering partikel agar tanin dapat bereaksi. Penelitian Yano *et al.* (2003) yang memanfaatkan serbuk kulit kayu Akasia sebagai bahan perekat kayu lapis tahan air (*waterproof*); menggunakan formulasi 100 bagian serbuk kulit kayu, 10 bagian paraformaldehida dan 140 bagian air.

### Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa papan partikel yang dibuat dari kulit kayu Akasia (*Acacia mangium* Willd) dengan kadar PF 6%, 8% pada kerapatan 0.9 g/cm<sup>3</sup> dapat memenuhi standard JIS A 5908 untuk nilai IB dan MOR, sedangkan nilai MOE dan pengembangan tebal belum memenuhi standar. Untuk memperbaiki sifat pengembangan tebal disarankan untuk menambahkan wax, sedangkan untuk menambah nilai MOE bisa dilakukan dengan melapisi papan partikel dengan vinir kayu.

### Daftar Pustaka

- Anonymous. 1971. Bark and Its Possible Uses. USDA Forest Service. Research Note FPL 091. Madison.
- Prasetya, B.; Subyakto; B. Subiyanto; Sudijono; S. Yusuf; E. Hermiati. 2003. Utilization of Bark from *Acacia mangium* Willd as Bonding Components in Some Applications in Wood Composite. Proceedings of International Symposium on Sustainable Utilization of *Acacia mangium*. Wood Research Institute, Kyoto University, Japan. pp. 107-118.
- JIS A 5908-1994. Particleboards. Japanese Standard Association.
- Subyakto; L. Suryanegara; Sudijono; M. Gopar; B. Prasetya; B. Subiyanto. 2003. Development of Binder Less Particleboard from *Acacia mangium* Bark. Proceedings of International Symposium on Sustainable Utilization of *Acacia mangium*. Wood Research Institute, Kyoto University, Japan. pp. 119-123.
- Subyakto; B. Prasetya. 2003. Pemanfaatan Langsung Serbuk Kulit Kayu Akasia sebagai Perekat Papan Partikel. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 1(1): 20-25.
- Supriadi, B.; R. Wahyono. 2002. Potensi Kayu *Acacia mangium* serta Pemanfaatannya Secara Luas. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI V, 30 Agustus-1September 2002, Bogor, pp. 618-622.
- Xu, X.; D. Zhu; Q. Wu; R.P. Vlosky. 2004. Agro-Based Composite in China: Opportunities and Challenges. Forest Products Journal 54(5): 8-15.
- Yano, H.; S. Ogawa; C.M.E. Susanti. 2003. The Direct Conversion of *Acacia mangium* Bark into Waterproof Wood Adhesives. Proceedings of International Symposium on Sustainable Utilization of *Acacia mangium*. Wood Research Institute, Kyoto University, Japan. pp. 96-99.

Diterima (*accepted*) tanggal 16 Nopember 2004

Subyakto, Lisman Suryanegara, Mohamad Gopar, Kurnia Wiji Prasetyo  
UPT Balai Penelitian dan Pengembangan Biomaterial – LIPI  
(*Research and Development Unit for Biomaterials – LIPI*)  
Jl. Raya Bogor Km 46, Bogor 16911  
Tel : 021-87914511  
Fax : 021-87914510,  
E-mail : momosubyakto@yahoo.com