

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 25 μ m 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