

**PENAMBAHAN TANIN PADA PEREKAT UREA FORMALDEHIDA UNTUK  
MENURUNKAN EMISI FORMALDEHIDA PAPAN PARTIKEL**  
**Tannin Addition of Urea Formaldehyde Adhesive for Formaldehyde Emissions  
Reduce to Particleboard**

**Rendy Rahman, Yuliati Indrayani, Dina Setyawati**

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124.

E-mail : rendyrhmn@gmail.com

**ABSTRACT**

*Urea formaldehyde is a type of adhesive that most popular used in the manufacture of particle board and other panel products. The presence of formaldehyde emissions causing pollution in the air and caused of health problems. Adhesive modification is indispensable reduce formaldehyde emissions by adding tannin in urea formaldehyde adhesive. This research uses experimental methods random design complete (RDC) consist of 4 treatments and 3 replications. Tannin concentrations were of 0%, 10%, 20% and 30%. Respectively formaldehyde emissions testing performed by the method desiccators 24 hours with the standard Japanese (JIS A 5908-2003). The results indicated that the tannin of urea formaldehyde adhesive can lower emissions significantly, but can't reduce the level of emissions standard from F\*\* to be F\*\*\* with emission standard value of  $\leq 0,5$  mg/L. to fulfill standard required by JIS at level F\*\*\* can be noted that using of better adhesive and tannin should have the similar of solid contents.*

*Keywords : Particleboard, Formaldehyde Emissions, Tannin, Urea Formaldehyde.*

**PENDAHULUAN**

Saat ini, urea formaldehida (UF) merupakan jenis perekat yang paling banyak digunakan pada pembuatan papan partikel dan produk panel lainnya. Hal ini karena harganya yang lebih murah, juga memiliki sifat pengerasan yang lebih cepat dibandingkan fenol formaldehida pada suhu yang sama.

Penggunaan UF memiliki dampak yaitu terjadinya emisi formaldehida, adanya emisi formaldehida menyebabkan pencemaran pada udara, mulai dari bau yang kurang enak sampai terjadinya gangguan kesehatan. Pada awal tahun 1980 mulai dipermasalahkan batas emisi formaldehida, terutama di Eropa Barat dan Amerika Utara (Anonim, 1994 dalam Santoso dan Sutigno, 2004).

Penelitian tanin dapat menurunkan emisi formaldehida telah banyak dilakukan seperti oleh Subyakto (2010) dengan pemanfaatan langsung serbuk kulit kayu sebagai perekat, Supriadi dan Santoso (2009) dengan pencampuran tanin dengan formaldehida (TF) hasil perekatnya menyerupai fenol formaldehida dan dapat mengurangi emisi formaldehida. Kelemahan dari penggunaan TF sebagai perekat papan partikel adalah nilai sifat mekanik yang tidak terlalu tinggi. Sementara untuk penambahan tanin pada UF belum banyak diketahui, sehingga diperlukan penelitian yang lebih mendalam.

Dalam tulisan ini dikemukakan pengaruh penambahan tanin pada perekat urea formaldehida untuk menurunkan emisi formaldehida papan partikel selanjutnya formaldehida yang masih mengeluarkan emisi diukur

dengan menggunakan spektrofotometer dengan standar JIS A 5908-2003.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tanin pada perekat UF papan partikel untuk menurunkan emisi formaldehida papan partikel sesuai standar JIS A 5908-2003.

### METODOLOGI PENELITIAN

Serbuk kayu diperoleh dari limbah sawmill dengan ukuran lolos 4 mesh tertahan 6 mesh, aquades. Bahan kimia yang digunakan antara lain Perekat Urea Formaldehida yang diperoleh dari PT. Duta Pertiwi Nusantara Kalbar, tanin diperoleh dari LIPI Bogor, hardener (NH<sub>4</sub>Cl), Parafin, Larutan Regent.

Papan partikel dibuat dengan ukuran 35 cm x 35 cm, tebal 1 cm dan target kerapatan 0,7, kemudian dipotong sesuai standar JIS A 5908-2003 dengan ukuran 5 cm x 15 cm sebanyak 10 buah untuk masing-masing papan partikel.

Contoh uji yang diperoleh tersebut selanjutnya disusun dalam desikator yang telah diletakkan gelas piala berisi air aquadest sebanyak 300 ml dan dikondisikan pada suhu 20±1<sup>0</sup>C. Contoh uji tersebut dibiarkan selama 24 jam (JIS A 5908-2003). Air yang telah menyerap emisi formaldehida diambil 5 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi. Setelah itu ditambahkan 5 ml regent untuk pencampurannya. Contoh uji selanjutnya dipanaskan dalam air pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 10 menit, kemudian didinginkan sebentar dan langsung di uji dengan spektrofotometer. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan rata-rata emisi formaldehida papan partikel pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Emisi Formaldehida Papan Partikel (ppm = ml/L)  
(*The Average value of Particle Board Formaldehyde Emission (ppm =ml/L)*)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
Ao	1,64	1,76	1,79	1,73
A1	1,64	1,83	1,91	1,79
A2	1,26	1,31	0,92	1,16
A3	1,15	1,06	1,45	1,22

Ket : Ao = Tanpa Penambahan Tanin, A1 = Penambahan Tanin 10 %  
A2 = Penambahan Tanin 20%, A3 = Penambahan Tanin 30%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tanin pada perekat urea formaldehida (UF) dapat menurunkan emisi formaldehida papan partikel namun tidak bisa menurunkan

tingkat standar emisi dari < 1,5 ml/L (F\*\*) menjadi < 0,5 ml/L (F\*\*\*). Hal ini sejalan dengan Subiyakto (2010) yang mengatakan bahwa penambahan tanin berupa serbuk kulit kayu akasia

pada perekat urea formaldehida dapat menurunkan emisi formaldehida papan partikel.

Hasil pengujian emisi formaldehida menunjukkan bahwa nilai emisi formaldehida dari setiap perlakuan bervariasi, namun secara umum, semakin banyak penambahan tanin maka emisi formaldehida semakin menurun tetapi tidak mampu menurunkan tingkat klasifikasi emisi formaldehida. Emisi formaldehida terendah dicapai pada perlakuan A2 yaitu pada penambahan tanin 20 % dengan nilai rerata 1,16 mg/L. Sementara untuk perlakuan A3 yaitu pada penambahan tanin sebesar 30% dari berat perekat yang digunakan adalah sebesar 1,22 mg/L. Penambahan tanin antara 20% dan 30% tidak berbeda nyata terhadap penurunan emisi formaldehida papan partikel. Hal ini diduga karena tanin yang ditambahkan ke perekat urea formaldehida sebanyak 30% memiliki kadar air yang tinggi yang menurunkan kualitas perekat itu sendiri.

Sifat formaldehida yang mudah terhidrolisis atau larut dalam air menyebabkan formaldehida yang seharusnya mengikat urea dan tanin agar daya rekat menjadi kuat lebih terikat atau larut dengan air dan dalam pengempaan panas formaldehida yang bercampur dengan air menguap pada proses pengempaan panas, sehingga daya rekat perekat menjadi kurang baik yang menyebabkan emisi formaldehida mudah menguap/terlepas ke udara bebas dan mengakibatkan terjadinya emisi formaldehida dengan nilai emisi sedikit lebih tinggi. Untuk perlakuan

penambahan tanin sebanyak 30% berat tanin yang dibutuhkan adalah sebanyak 25,75 gr, karena *solid kontent* tanin sebesar 26 %, maka penambahan tanin adalah sebanyak 99 gr. Maka terjadi penambahan air kedalam perekat sebanyak 73,25 gr, persentase air yang bercampur dari penambahan tanin dengan perekat sebesar 28,72%. Kadar air yang terlalu tinggi akan mempersulit dalam proses perekatan dan melemahkan ikatan daya rekat papan partikel sehingga emisi formaldehida pun akan mudah keluar dan meningkatkan kadar emisi formaldehida.

Turunnya emisi formaldehida pada penelitian ini diduga disebabkan oleh terjadinya ikatan antara tanin dengan formaldehida bebas yang terlepas pada perekat urea formaldehida. Waktu pengkondisian juga berpengaruh terhadap emisi formaldehida seperti yang dijelaskan Santoso dan Sutigno (2002) bahwa lamanya prakondisi dari contoh uji berpengaruh terhadap emisi formaldehida sampai batas tertentu. Dalam penelitian ini waktu pengkondisiannya tidak sama, dikarenakan dalam pembuatan papan partikel dan pengukuran emisi formaldehida tidak bisa dilakukan dalam sehari. Sehingga terjadi jeda pada saat pengukuran emisi formaldehida, jarak pengukuran emisi dilakukan selama satu hari.

Nilai emisi formaldehida papan partikel pada penelitian ini berkisar antara 1,16 ml/L – 1,79 ml/L. Sementara hasil penelitian Santoso dan Sutigno (2004) juga menunjukkan hasil

rata-rata emisi formaldehida adalah sebesar 2,23 mg/l. Dari hasil tersebut semuanya memenuhi standar JIS A 5908 - 2003. Karena batas emisi yang dianjurkan untuk jenis perekat C2 (jenis perekat berdasarkan standar JIS) berkisar antara  $\leq 1,5$  mg/mL dengan batas maksimum 2,1 mg/mL dengan klasifikasi perekat F\*\*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa penambahan tanin pada UF berpengaruh secara nyata dalam menurunkan emisi formaldehida papan partikel. Namun tidak dapat menurunkan tingkat emisi formaldehida dari (F\*\*) yang memiliki standar emisi  $\leq 1,5$  mg/mL menjadi (F\*\*\*) yang memiliki tingkat emisi  $< 0,5$  ml/L.

### Saran

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini bisa digunakan sebagai peralatan yang tidak memerlukan kekuatan yang besar dan aman bagi lingkungan terutama bila digunakan diruangan terbuka. Mengingat potensi sumber tanin yang menjanjikan dan dapat diperbaharui maka perekat kayu yang bersumber dari tanin perlu dikembangkan guna dapat mensubstitusi perekat sintesis yang selama ini digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daud M, Yuli HD, Massijaya Y,M. 2009. Pengaruh Rasio Perekat Urea Formaldehida (Uf) Dan Isosianat Terhadap Kadar Emisi Formaldehida Kayu Lapis Sengon (Paraserianthes Falcataria). Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII : 294-298.
- Gaspersz, F. 1994. Metode Perancangan Percobaan. Armico. Bandung.
- Japanese Standards Association. 1994. Japanese Industrial Standard : Particleboard. JIS A 5908. Japan.
- Pari, G. 2002. Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu. Jakarta.
- Subiyakto. 2010. Memanfaatkan Akasia Sebagai Perekat Papan Partikel. [Hhttp://haryobrono.blogspot.com/2010/11](http://haryobrono.blogspot.com/2010/11). 15 Januari 2011.
- Subiyakto dan Prasetya B. 2003. Pemanfaatan Langsung Serbuk Kulit Kayu Akasia Sebagai Perekat Papan Partikel. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol. 1. LIPI. Bogor.
- Sulastiningsih, I.M. 2004. Pengaruh Kadar Perekat dan Campuran Kulit Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Tusam, Jurnal Penelitian Hasil Hutan. No 5 Volume 4 : 184-191.
- Sutigno, P. dan A. Santoso. 2004. Pengaruh Fumigasi Amonium Hidroksida terhadap Emisi Formaldehida Kayu Lapis dan Papan Partikel. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 22 (1) : 9-16. Pusat Litbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan. Bogor.

Supriadi A, Santoso A. 2009. Produksi perekat tanin dari kulit mangium sebagai upaya peningkatan nilai tambah

limbah industry pulp: 3-5. Pusat Litbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan. Bogor.