

APLIKASI AMONIUM HIDROKSIDA SEBAGAI ZAT PENANGKAP FORMALDEHIDA PADA KAYU LAPIS INDAH

Application of Ammonium Hydroxide as Catcher of Fancy Plywood

Lany Nurhayati¹⁾, Deppy Akilul Kholik Jannah¹⁾ dan Adi Santoso²⁾

¹⁾Program Studi Kimia FMIPA Universitas Nusa Bangsa Bogor
Jl. KH Soleh Iskandar KM 4 Cimanggu Tanah Sareal, Bogor 16166

²⁾Puslitbanghutan-Teknologi Hasil Hutan, Jl. Gunung Batu, Bogor
Email: lanyhikmat01@gmail.com

ABSTRAK

Emisi formaldehida dari produk kayu lapis seperti kayu lapis indah yang direkat dengan urea formaldehida (UF) dapat mengganggu kesehatan, terutama jika digunakan di dalam ruangan dengan ventilasi terbatas. Untuk mengurangi emisi formaldehida, dapat dilakukan dengan penambahan zat penangkap dan akan bereaksi dengan formaldehida yaitu amonium hidroksida (NH₄OH). Data yang diamati dalam penelitian ini meliputi pengukuran kadar air dan emisi formaldehida berdasarkan *Japanese Agriculture Standard* 2014 No. Notifikasi 303 menggunakan metode desikator 24 jam. NH₄OH 25 % yang ditambahkan dilakukan dengan cara disemprot sebanyak 10 mL; 20 mL dan 30 mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penyemprotan NH₄OH 25% sebanyak 10 mL dapat menurunkan emisi formaldehida pada kayu lapis indah sebesar 50,77% bila dibandingkan dengan kontrol. Kadar air kayu lapis indah setelah dilakukan penyemprotan NH₄OH berkisar antara 9,84%-10,34%.

Kata Kunci: Amonium hidroksida, kayu lapis indah, emisi formaldehida.

ABSTRACT

The formaldehyde emission of panel product such as fancy plywood bonded by urea formaldehyde (UF) may effect health, especially when they are used in a room with poor ventilation. To reduce formaldehyde emission, back of fancy plywoods are sprayed by ammonium hydroxide (NH₄OH). In this research, moisture content and formaldehyde emission was measured based on Japanese Agriculture Standard (2014) No. Notification 303 desicator methode 24 hour. Back of fancy plywood was sprayed by ammonium hydroxide, 10 mL; 20 mL and 30 mL. The result of reseach, indicate that sprayed of ammonium hidrokside 25% with 10 mL is able to reduce of formaldehyde emission up to 50,77%. Minimum consentration of ammonium hidrokside able to reduce the emission fromaldehyde untill clasification F is 4,28 %/w. In that volume, the formaldehyde emmison reduce for about 9,84%-10,34%.*

Keywords: ammonium hydroxide, fancy plywood, the formaldehyde emission.

PENDAHULUAN

Kayu lapis (*plywood*) merupakan produk komposit yang terbuat dari lembaran-lembaran vinir yang direkat bersama dengan susunan bersilang tegak lurus. Kayu lapis

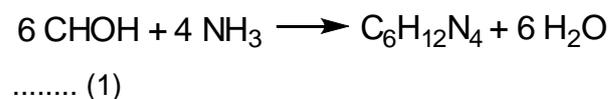
bertransformasi menjadi kayu lapis indah, produknya disebut *Specially Processed Decorative Plywood* (SPDP). Jenis kayu lapis indah yang berkembang di masyarakat yaitu kayu lapis bermuka kertas indah. Kayu lapis

bermuka kertas indah berdasarkan SNI (2006), yaitu kayu lapis yang permukaannya dilapisi kertas indah untuk meningkatkan mutu penampilan, dan tergolong tipe SW digunakan untuk dinding bangunan rumah.

Bahan dasar kayu lapis bermuka kertas indah adalah kayu lapis yang dibuat menggunakan perekat urea formaldehida. Penggunaan perekat ini menyebabkan emisi formaldehida yang relatif tinggi, karena pengaruh air dan kelembaban yang menghasilkan formaldehida bebas dan teremisikan (Pizzi, 1983). Emisi formaldehida dapat memberikan pengaruh sinergik terhadap manusia, yaitu pada selaput mata, hidung, tenggorokan, dan penurunan daya penciuman, serta mengganggu sirkulasi udara dalam sistem pernafasan. Juga dapat menimbulkan batuk dan gangguan paru-paru. Bila formaldehida tertelan, dapat menimbulkan sakit perut atau diare. Formaldehida juga dapat mengganggu sistem syaraf pusat (Roffael, 1993).

Upaya untuk mengurangi emisi formaldehida bebas dapat dilakukan dengan penggunaan bahan penangkap, yaitu zat yang dapat bereaksi dengan formaldehida bebas. Zat-zat penangkap berupa urea, melamin dan campurannya, amonium hidroksida (NH_4OH), dan arang aktif. Amonium hidroksida ini lebih dikenal amoniak dalam air, kelarutannya sangat tinggi dalam air dan dapat bereaksi dengan formaldehida menghasilkan heksametilentetramina yang relatif stabil (Hill, 1960 dalam Santoso

(2004)), dengan persamaan reaksi sebagai berikut:



Berdasarkan hasil penelitian Santoso dan Paribotro (2004), diperoleh bahwa NH_4OH 25% mampu menurunkan emisi formaldehida pada kayu lapis dan papan partikel dengan cara fumigasi selama 70 menit, namun menurunkan kualitas erat kayu lapis, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan uji emisi pada kayu lapis kertas indah dengan metode fumigasi NH_4OH 25% sebanyak 10, 20, dan 30 mL terhadap salah satu permukaan kayu dan dikondisikan selama satu minggu, untuk mengetahui pengaruh pelapisan kertas indah terhadap emisi formaldehida dan perubahan kualitas erat kayu berdasarkan persen kadar airnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah mesin *coating*, mesin *L-cut*, mesin *press*, *handroll*, pisau potong, *waterbath* Memert, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu *UV-1700*, desikator kaca, cawan petri, penjepit logam, serta alat-alat gelas. Bahan yang digunakan adalah kayu lapis sengon dari pasaran, *pattern paper*, lem kayu, *frame film*. Bahan kimia yang digunakan adalah kobalt oktoat, metil etil keton peroksida, resin poliester, amonium hidroksida, formalin (37% formaldehida), amonium asetat, asam asetat glasial, asetil aseton, asam sulfat, asam klorida, natrium tiosulfat, kalium iodat,

natrium dioksida, natrium karbonat, iodin, kalium iodida, dan kanji.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan tiga tahapan yaitu pembuatan kayu lapis indah, fumigasi dengan NH_4OH 25% sebanyak 10 mL, 20 mL, dan 30 mL, dan analisis kadar air dan emisi formaldehida. Pengambilan contoh kayu lapis berukuran 912 mm x 1232 mm, tebal 3 mm dilabur perekat dan ditempelkan *pattern paper*, kemudian *dipressing* pada tekanan 16,1 Mpa, suhu 109 °C selama 15 detik, tahap terakhir dilapis dengan resin poliester pada salah satu permukaan dengan menggunakan mesin *coating* sehingga dihasilkan kayu lapis indah. Setelah *dicoating*, contoh diambil secara acak dengan ukuran 40 cm x 40 cm masing-masing sebanyak 4 buah (SNI 01-7201-2006). Contoh yang diperoleh tersebut kemudian disemprot dengan NH_4OH 25% dengan volume 10 mL, 20 mL, dan 30 mL pada bagian belakang. Sebelum diuji emisi formaldehida masing-masing contoh uji dikondisikan dahulu selama satu minggu. Untuk penetapan emisi formaldehida, kayu berukuran 15 cm x 5 cm sebanyak 12 buah langsung dimasukkan ke dalam desikator berisi akuades dan diinkubasi selama 24 jam, sedangkan untuk kadar air kayu dipotong berukuran 7,5 cm x 7,5 cm dipanaskan dalam oven terlebih dulu pada suhu 103 °C, kemudian dimasukkan ke dalam desikator untuk mengetahui bobot kering mutlak (*Japanese Agriculture Standard (JAS)*, 2014).

Contoh uji dikeluarkan dari desikator dan dipipet 25 mL, ditambahkan 25 mL larutan amonium asetil aseton asetat (A4), dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air dengan suhu 65 °C, dan didinginkan hingga suhu kamar. Absorbansi larutan contoh dan blanko diukur pada panjang gelombang 412 nm. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (Sudjana, 2002), dan uji beda menurut prosedur Tukey (Steel dan Torrie, 1993).

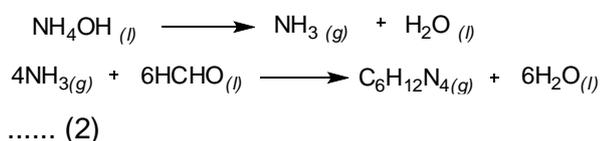
HASIL DAN PEMBAHASAN

Emisi formaldehida pada kayu lapis indah hasil fumigasi NH_4OH 25% 10 mL menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi yang dapat ditangkap oleh NH_4OH dibanding kontrol adalah 2,65 mg/L dengan kadar air 10,31% dan masih memenuhi standar JAS 2014 yaitu 13% (Tabel 1). Nilai tersebut lebih besar dibanding Santoso dan Sutigno (2004) yaitu 1,377 mg/L pada kayu lapis dan 9,789 mg/L pada papan partikel. Perbedaan jenis kayu lapis, bobot jenis dan ukuran partikel kayu lapis (Pandit, 2002) akan mempengaruhi emisi, papan partikel yang lebih berongga memungkinkan emisi lebih besar dan lebih banyak ditangkap oleh zat penangkapnya. Santoso & Sutigno (2004) tidak mengukur kadar air karena metode fumigasi merupakan metode baru pada tahun tersebut selain pelaburan, sehingga perlu disempurnakan dengan mengukur kadar air agar sesuai dengan standar Jepang.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Air dan Emisi Formaldehida

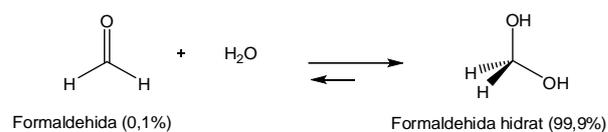
Fumigasi (mL)	Rata-rata Kadar Air (%)	Rata-rata Emisi Formaldehida (mg/L)
Kontrol	9,84	5,22
10	10,31	2,65
20	9,98	2,00
30	10,34	2,05

Nilai rata-rata kadar air kayu lapis indah berkisar antara 9,84-10,34%. Kadar air menunjukkan banyaknya air yang terikat pada kayu setelah pemanasan dan dinyatakan dalam persen. Kayu memiliki sifat higroskopis yang dapat menyerap air dari lingkungannya berupa cair dan gas. Air dalam kayu terdapat dalam dua bentuk yaitu air bebas yang berada dalam rongga-rongga sel, dan air terikat yang terdapat dalam dinding sel. Pada proses pemanasan, seluruh air yang terikat telah menguap sehingga kayu tidak mengandung air lagi, kondisi ini disebut kondisi kering mutlak. Kayu lapis indah yang telah kering kemudian disemprot NH_4OH dan dikondisikan terlebih dahulu selama satu minggu yang bertujuan untuk menguapkan air yang merupakan hasil samping dari reaksi NH_4OH dengan formaldehida.



Untuk melihat pengaruh faktor fumigasi NH_4OH terhadap kadar air dalam kayu lapis indah maka dilakukan sidik ragam diperoleh F hitung sebesar 0,68 lebih kecil dari nilai F tabel yaitu 4,07 (tingkat kepercayaan 95%)

dan 7,59 (tingkat kepercayaan 99%). Penyemprotan amonium hidroksida pada kayu lapis indah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perubahan kadar air pada kayu lapis indah. Kadar air yang rendah akan mempertahankan kuat erat kayu lapis indah, selain itu proses pelapisan menggunakan perekat poliester memperkuat kayu dan tidak mempengaruhi emisi formaldehida karena golongan poliester tidak mudah menguap dan tidak larut dalam air. Berbeda dengan hasil penelitian Santoso & Sutigno (2004), pada penelitiannya NH_4OH yang diukur sebagai zat penangkap emisi tidak dilakukan proses pengkondisian selama satu minggu, karena formaldehida sebagai perekat menjadi terhidrolisis menjadi formaldehida hidrat (Hart, 2003). Senyawa kimia yang memiliki gugus -OH akan sangat higroskopis sehingga kayu yang telah dilapisi lebih mudah mengelupas karena banyak menyerap air bebas dan air terikat dari lingkungan, sehingga kualitas kayu menurun.

**Gambar 1.** Reaksi hidrolisis Formaldehida (Hart, 2003)

Penggunaan NH_4OH sebagai zat penangkap formaldehida lebih baik dibandingkan NH_4Cl dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ karena kedua zat tersebut akan membentuk asam yang akan mendegradasi selulosa, sehingga kayu lapis akan lebih cepat rusak.

KESIMPULAN

Penyemprotan amonium hidroksida 25% sebanyak 10 mL terhadap salah satu permukaan kayu lapis indah, mampu menurunkan emisi formaldehida sebesar 50,77% dengan kadar air 10,31%, dan proses pengkodisian satu minggu menghasilkan kuat erat kayu lapis indah tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Hart, H., L.E. Craine dan Hart, D.J. 2003. Kimia Organik. Suatu kuliah singkat. Terjemahan Achmadi, S.A. Penerbit Erlangga.
- Japanese Agriculture Standard. 2014. Mutuagung Lestari. Depok.
- Japanese Agriculture Standard. 2003. Metode Pengujian Emisi Formaldehida, MAFF Notification. Mutuagung Lestari. Depok.
- JIS A 1460 – 2001. Formaldehida Emission Testing. Mutuagung Lestari. Depok.
- Pandit, I.K.N dan H. Ramdan. 2002. *Anatomi Kayu: Pengantar Sifat Kayu sebagai Bahan Bangunan*. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Pizzi, A. 1983. *Wood Adhesive*. Marcell Dekker Inc. New York.
- Roffael, Edmone; translated from German text and edited by K. C. Khoo, M. P. Koh and C. L. Ong, 1993. *Formaldehyde Release from Particle Board and Other Wood Based Panel*. Malaysia: Forest Research Institute Malaysia (FIRM) with technical assistance from Malaysia-German Forestry Research Project (GTZ).
- Santoso, A., dan P. Sutigno. 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.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2006. Uji Emisi Formaldehida Kayu Metoda Analisis Gas (SNI 01-7206-2006).
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2006. Standar nasional Indonesia untuk Kayu Lapis Bermuka Kertas Indah (SNI 01-7201-2006).
- Steel. R.G.D dan JH Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Gramedia. Jakarta.
- Sudjana. 2002. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Tarsito. Bandung.