

TEKNOLOG**Buletin Jurusan Teknologi Hasil Hutan**

Vol. IV No. 1, Tahun 1991

ISI

KATA PENGANTAR	i
SISTEM LOGGING DALAM PENGELOLAAN HUTAN DUABANGA DI AREAL PT. VPI	
<i>Rahardjo S. Suparto</i>	1
ANALISIS FAKTOR DAN PRODUKTIVITAS RAM- BANGAN	
<i>Darwis S. Gani</i>	9
PENGARUH PERENDAMAN DINGIN SELUMBAR TERHADAP SIFAT FISIS PAPAN PARTIKEL MERANTI MERAH	
<i>Yusuf Sudo Hadi</i>	13
DEFENCE [®] , FUNGISIDA BARU UNTUK MENCEGAH SERANGAN JAMUR PEWARNA PADA ROTAN MANAU (<i>CALAMUS MANAN</i> MIQ.)	
<i>Rahmawan, T.A.C., D. Nandika dan K. Sofyan</i>	17
DAYA TAHAN PAPAN PARTIKEL RENDAMAN PANAS DAN ASETILASI TERHADAP SERANGAN RAYAP KAYU KERING <i>CRYPTOTERMES CYNOC- EPHALUS</i> LIGHT	
<i>Yusuf Sudo Hadi dan Fauzi Febrianto</i>	23
ANALISIS RESIDU TERMITISIDA CHLORDANE 960 EC DI SEKITAR BANGUNAN YANG MENDAPAT PERLAKUAN TANAH	
<i>Iding M. Padlinurjaji, E. Suwarni dan D. Nandika</i>	30

**FAKULTAS KEHUTANAN INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR - INDONESIA**

DAYA TAHAN PAPAN PARTIKEL RENDAMAN PANAS DAN ASETILASI TERHADAP SERANGAN RAYAP KAYU KERING *CRYPTOTERMES CYNOCEPHALUS LIGHT*¹⁾

(*Hot Water Immersion and Acetylation Particleboard Resistance to Dry
Wood Termite Cryptotermes cynocephalus Light*)

YUSUF SUDO HADI²⁾ DAN FAUZI FEBRIANTO²⁾

ABSTRACT

Particleboards were made from damar (*Agathis loranthifolia* Salisb.), tusam (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vr.), sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen), and meranti (*Shorea pinanga* Scheff.) flakes which were pretreated by means of hot water immersion, acetylation, and control. Flakes were immersed in the hot water at temperature of around 90 °C for two hours; whereas acetylation was done by means of immersing dried flakes in acetic anhydride for 15 minutes and subsequently heated at temperature of 120 °C. Control flakes were not treated at all. Phenol formaldehyde was used as adhesive, the amount was 6 % based on oven dried flakes.

Wood species did not affect particleboard resistance to dry wood termite attack because these species had the same durability classes. Acetylation flakes with weight percent gain of 27.89 % for damar, 28.67 % for tusam, 21.15 % for sengon, and 21.51 % for meranti gave the best particleboard resistance to dry wood termite attack, and hot water immersed flakes had better resistance to dry wood termite attack than the control.

PENDAHULUAN

Papan partikel merupakan suatu produk yang sudah banyak dikenal di Indonesia, hal ini terlihat dari semakin luasnya penggunaan produk tersebut oleh masyarakat untuk mebel, kotak audio, maupun bahan bangunan. Masa pakai papan partikel ini sangat dipengaruhi oleh keawetan kayu yang dipakai sebagai bahan bakunya, pada hal banyak jenis kayu yang baik untuk bahan baku papan partikel mempunyai kelas awet yang rendah.

Indonesia terletak di daerah khatulistiwa selain beruntung karena kaya akan keanekaragaman flora dan fauna, juga menanggung resiko berupa hadirnya berbagai jenis hama terutama yang banyak menimbulkan kerusakan pada bangunan adalah rayap. Kerugian ekonomis akibat serangan rayap sangat besar, diperkirakan kerugian serangan rayap pada bangunan gedung di Indonesia setiap tahunnya mencapai ratusan milyar rupiah (Tarumingkeng *et al.*, 1990).

Usaha peningkatan keawetan papan partikel telah banyak dilakukan melalui pengawetan bahan baku kayunya, penambahan bahan pengawet pada perekat, maupun pengawetan papan partikel yang sudah jadi. Namun demikian dapat pula dilakukan dengan perlakuan pendahuluan, yaitu partikel kayunya diberi perlakuan tertentu terlebih dahulu sebelum dibuat papan partikel agar diperoleh sifat papan partikel yang lebih baik, dalam hal ini perlakuan pendahuluan berupa asetilasi dan perendaman dengan air panas terhadap selulosa (*flakes*).

1) Dibiayai oleh TMPD Ditjen Dikti dan Fahutan IPB.

2) Staf Pengajar Jurusan THH Fahutan IPB.

Asetilasi dilakukan berdasarkan teori bahwa proses perusakan secara biologis diduga enzim merusak kayu harus mengenai langsung terhadap substrat, dan substrat tersebut tentunya mempunyai rumus kimia dan struktur molekul yang spesifik. Reaksi kimia berupa asetilasi terhadap gugus hidroksil pada dinding sel kayu akan merubah susunan kimianya, sehingga diduga enzim merusak kayu tidak mampu bekerja pada dinding sel kayu yang termodifikasi ini (Rowell, 1990).

Di lain hal, perendaman selumbar dengan air panas dapat mengurangi kadar zat ekstraktif sehingga diharapkan hasil perekatan antar selumbar akan lebih baik, karena menurut Pizzi (1983) zat ekstraktif tertentu dapat mengganggu proses perekatan secara fisis maupun kimia. Dengan terjadinya proses perekatan yang lebih sempurna diharapkan enzim merusak kayu lebih sulit mencapai kayunya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya tahan papan partikel damar, tusam, sengon, dan meranti yang selumbarnya diberi perlakuan pendahuluan berupa asetilasi dan perendaman panas terhadap serangan rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Jenis kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah damar (*Agathis loran-thifolia* Salisb.), tusam (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vr.), sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen), dan meranti (*Shorea pinanga* Scheff.). Dari kayu tersebut dibuat selumbar (*flakes*) dengan disk-flaker, kemudian dihaluskan dan disaring sehingga lolos saringan 8 mm dan tersaring 2 mm serta dikeringkan sampai mencapai kadar air kering udara. Perekat yang digunakan adalah fenol formaldehida cair dengan kadar padatan 45,6 %, pH 11,5 dan kekentalan 2 poise.

Perlakuan Pendahuluan

Perlakuan pendahuluan terhadap selumbar dilakukan dengan dua cara, yaitu perendaman panas dan asetilasi selumbar. Untuk perendaman panas dilakukan dengan cara selumbar direndam dalam air panas dengan suhu sekitar 90 °C selama dua jam, setelah itu selumbar dikeringkan di dalam oven sampai kadar air 2-5 % dan siap dicampur dengan perekat.

Untuk proses asetilasi dilakukan dengan mengeringkan selumbar terlebih dahulu sampai kadar airnya kurang dari 5 %, setelah itu selumbar direndam dalam anhidrida asetat selama 15 menit. Selumbar ini kemudian dimasukkan ke dalam panci anti karat lalu direaksikan di dalam oven pada suhu 120 °C selama 24 jam, kemudian selumbar dicuci dengan air untuk menghilangkan kelebihan anhidrida asetat dan produk asam asetat yang terdapat pada selumbar, setelah itu selumbar dikeringkan di dalam oven sampai kadar air 2-5 % dan siap dicampur dengan perekat. Sebelum dan sesudah proses asetilasi, berat selumbar ditimbang sehingga diperoleh persen pertambahan beratnya (WPG, *weight percent gain*).

Untuk selumbar kontrol, selumbar tidak diberi perlakuan apapun dan langsung dikeringkan sampai kadar air 2-5 %, dan siap dicampur dengan perekat.

Pembuatan Papan Partikel

Papan partikel homogen Kempa datar dibuat dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm dan kerapatannya 0,7 g/cm³. Perakat fenol formaldehida yang dicampurkan dengan selumbar sebanyak 6 persen dari berat kering oven kayunya.

Pencampuran perakat dengan selumbar dilakukan di dalam drum yang diputar secara manual. Selumbar tersebut terlebih dahulu dimasukkan ke dalam drum kemudian perakat disemprotkan dengan *spray-gun* sambil drumnya diputar. Sebelum dan sesudah selumbar dicampur perakat bobotnya ditimbang dan setelah persen perakat yang ditambahkan sesuai dengan yang ditetapkan serta pencampurannya telah dianggap merata maka selumbar tersebut ditaburkan secara manual ke dalam acuan yang telah tersedia dan diusahakan selumbarnya tidak menggerombol. Hal lain yang diperhatikan dalam pembentukan lembaran ini adalah ketebalan papan partikel dan kerapatannya diusahakan merata pada seluruh bagian papan yang dibuat.

Setelah lembaran papan dibuat maka dilakukan Kempa pendahuluan dengan cara menutup lembaran tersebut di dalam acuannya kemudian diinjak-injak agar diperoleh lembaran yang lebih padat. Lembaran papan partikel yang terbentuk ini kemudian dikempa panas pada suhu 160 °C dan tekanan 30 kg/cm² selama 10 menit. Kemudian papan partikel ini dibiarkan selama satu minggu sebagai proses pengkondisian. Untuk setiap kombinasi jenis kayu dan perlakuan pendahuluan dibuat tiga papan partikel sebagai ulangan.

Pengujian Papan Partikel Terhadap Rayap Kayu Kering

Contoh uji papan partikel dari masing-masing kombinasi jenis kayu dan perlakuan pendahuluan yang diumpangkan terhadap rayap kayu kering berukuran 5 cm x 2,5 cm x 1 cm. Contoh-contoh uji ini dimasukkan ke dalam kotak kaca berukuran 5,6 cm x 2,6 cm x 1,6 cm. Ke dalam masing-masing kotak kaca tersebut dimasukkan 50 ekor nympha rayap kayu kering yang sehat dan aktif, kemudian disimpan di dalam kamar gelap selama 30 hari. Pada akhir pengujian ditetapkan mortalitas rayap pada masing-masing contoh uji. Selain itu ditentukan pula derajat proteksi contoh uji melalui pengamatan dan penilaian (*scoring*) seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Derajat Proteksi Papan Partikel

Kondisi Contoh Uji	Nilai
Utuh/Tidak Terserang (< 5%)	100
Terserang Sedikit (6-15%)	90
Terserang Sedang (16-50%)	70
Terserang Hebat (51-90%)	40
Terserang Hebat Sekali (> 90%)	0

Sumber: Syah (1991)

Bekas gigitan kecil pada permukaan contoh uji tidak dianggap sebagai serangan nyata, sedangkan pengujian dianggap berhasil jika rata-rata mortalitas rayap pada contoh uji kontrol tidak melebihi 55 % dengan derajat proteksi rata-rata 70 atau kurang.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis kayu dan perlakuan pendahuluan. Jenis kayu yang digunakan ada empat yaitu damar, tusam, sengon dan meranti, sedangkan perlakuan pendahuluan terdiri dari tiga tingkat yaitu selumbar direndam air panas, selumbar diasetilasi dengan anhidrida asetat, dan selumbar yang tidak diberi perlakuan sebagai kontrol. Untuk setiap kombinasi tingkat perlakuan dibuat tiga kali ulangan.

Untuk mengetahui pengaruh jenis kayu dan perlakuan pendahuluan terhadap mortalitas rayap kayu kering maka dilakukan analisis keragaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses asetilasi kayu tusam mempunyai nilai persen pertambahan berat (WPG) terbesar yaitu 28,67 %, kemudian damar sebesar 27,89 %, meranti sebesar 21,51 % dan yang terkecil ialah sengon sebesar 21,15 %. Besarnya WPG tusam hampir sama dengan damar dan kedua nilai tersebut lebih besar daripada nilai WPG meranti dan sengon. Keadaan ini disebabkan oleh sifat struktur kayu tusam dan damar yang lebih sederhana karena kedua jenis kayu ini termasuk jenis kayu konifer, sedangkan meranti dan sengon termasuk jenis kayu daun lebar yang mempunyai struktur kayu yang lebih kompleks. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rowell *et al.* (1986) yang menyatakan kayu konifer lebih mudah diasetilasi daripada kayu daun lebar dengan dicirikan oleh WPG sebesar 15-20 % untuk selumbar pinus dapat dicapai dalam waktu 1 sampai 3 jam, sedangkan pada selumbar aspen diperlukan 2 sampai 4 jam.

Pada pengujian efikasi, setelah 30 hari rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus*) diumpankan pada papan partikel, rata-rata mortalitasnya untuk setiap kombinasi jenis kayu dan perlakuan pendahuluan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Mortalitas Rayap Kayu Kering Pada Setiap Jenis Kayu dan Perlakuan Pendahuluan

Jenis Kayu	Perlakuan Pendahuluan			Rata-rata
	Kontrol	Rend.Panas	Asetilasi	
	----- % -----			
Damar	51,3	56,0	81,3	62,9
Tusam	48,0	60,0	77,3	61,8
Sengon	39,3	76,7	82,7	66,2
Meranti	49,3	66,7	75,3	63,8
Rata-rata	47,0	64,9	79,2	63,7

Untuk mengetahui pengaruh jenis kayu dan perlakuan pendahuluan terhadap mortalitas rayap kayu kering dilakukan analisis ragam dan hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Dari hasil analisis ragam dapat dikemukakan bahwa jenis kayu tidak mempengaruhi mortalitas rayap kayu kering, sedangkan perlakuan pendahuluan serta interaksi antara jenis kayu dan perlakuan pendahuluan sangat mempengaruhi mortalitas rayap kayu kering. Keadaan ini sejalan dengan hasil pengamatan derajat proteksi papan partikel terhadap serangan rayap kayu kering yang hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Analisis Ragam Mortalitas Rayap Kayu Kering untuk Setiap Jenis Kayu dan Perlakuan Pendahuluan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F
Jenis Kayu (A)	3	47,63	15,88	2,11
Perlakuan Pendahuluan (B)	2	2328,24	1154,12	154,60 **
Interaksi (AB)	6	377,14	62,86	8,35 **
Error	24	280,65	75,3	
Total	35	3033,66		

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata

Tabel 4. Derajat Proteksi Papan Partikel Untuk Setiap Jenis Kayu dan Perlakuan Pendahuluan Terhadap Serangan Rayap Kayu Kering

Jenis Kayu	Perlakuan Pendahuluan			Rata-rata
	Kontrol	Rend. Panas	Asetilasi	
	----- % -----			
Damar	70,0	76,7	90,0	78,9
Tusam	70,0	76,7	90,0	78,9
Sengon	70,0	76,7	90,0	78,9
Meranti	70,0	76,7	90,0	78,9
Rata-rata	70,0	76,7	90,0	78,9

Papan partikel dari keempat jenis kayu mempunyai derajat proteksi dan mortalitas rayap kayu kering relatif sama, hal ini disebabkan kelas awet keempat jenis kayu relatif sama, yakni menurut Martawijaya dan Kartasujana (1977) kelas awet damar, tusam, dan meranti adalah IV sedangkan kayu sengon IV-V. Apabila kita perhatikan papan partikel kontrol sengon ternyata mempunyai mortalitas rayap kayu kering yang paling kecil, karena kayu ini mempunyai kelas awet yang sedikit lebih rendah daripada kayu lainnya dan dalam pembuatan papan partikelnya kayu sengon berasal dari hasil penjarangan tegakan berumur tiga tahun. Kayu sengon hasil penjarangan ini tentunya masih termasuk kayu remaja (juvenile wood) menurut Maeglin (1987) mempunyai sifat fisis dan mekanis yang lebih rendah daripada kayu dewasa (mature wood), begitu pula kandungan zat ekstraktifnya masih rendah sehingga daya tahan terhadap biodegrasi lebih rendah.

Perlakuan pendahuluan sangat berpengaruh terhadap mortalitas rayap kayu kering, keadaan ini sejalan dengan pengamatan derajat proteksinya, yaitu papan partikel asetilasi dengan nilai rata-rata 90 atau terserang sedikit, papan partikel rendaman panas dengan nilai rata-rata 77 atau terserang sedikit sampai sedang, dan papan partikel kontrol dengan nilai rata-rata 70 atau terserang sedang oleh rayap kayu kering.

Papan partikel rendaman panas mempunyai ketahanan yang lebih tinggi terhadap serangan rayap kayu kering, hal ini diduga zat ekstraktif pada selumbar terlarut ke dalam air rendaman dan diperoleh hasil perekatan yang lebih baik, sehingga rayap lebih

sukar mencapai substrat kayunya. Dari hasil pengamatan, papan partikel rendaman panas lebih kompak dan setelah diukur mempunyai kerapatan yang lebih tinggi daripada papan partikel kontrol.

Papan partikel asetilasi mempunyai ketahanan terhadap serangan rayap kayu kering lebih tinggi daripada papan partikel rendaman panas dan kontrol, hal ini disebabkan asetilasi menyebabkan perubahan kimiawi komponen kayu, dan papan partikelnya paling kompak diantara papan partikel lainnya. Walaupun asetilasi merubah komponen kimia kayu tetapi tidak dapat menangkal total serangan rayap kayu kering karena menurut Hungate (1955) dalam Rowell *et al.* (1987) protozoa usus pada rayap merubah selulosa menjadi asam asetat dan asam asetat tersebut bisa mencapai 85 % dari seluruh asam yang dihasilkan pada proses fermentasi selulosa pada rayap.

Selanjutnya dari hasil analisis ragam ternyata interaksi faktor jenis kayu dan perlakuan pendahuluan sangat mempengaruhi mortalitas rayap kayu kering. Berdasarkan Tabel 2 ternyata perendaman panas dan asetilasi selumbar meningkatkan mortalitas rayap kayu kering pada setiap jenis kayu, tetapi persen peningkatan mortalitas akibat perlakuan pendahuluan pada setiap jenis kayu tidak sama satu sama lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Papan partikel damar, tusam, sengon, dan meranti mempunyai daya tahan terhadap serangan rayap kayu kering yang sama karena keempat jenis kayu ini mempunyai kelas awet yang sama.
2. Perlakuan pendahuluan berupa perendaman panas dan asetilasi selumbar meningkatkan daya tahan papan partikelnya terhadap serangan rayap kayu kering. Papan partikel asetilasi mempunyai ketahanan yang paling tinggi dan papan partikel rendaman panas mempunyai ketahanan lebih baik daripada papan partikel kontrol.
3. Peningkatan daya tahan papan partikel rendaman panas dan asetilasi terhadap serangan rayap kayu kering berbeda untuk setiap jenis kayu pembentuknya.

Karena harga anhidrida asetat sangat mahal maka perlu usaha efisiensi penggunaannya, antara lain dengan jalan sampai berapa persenkah penambahan berat yang paling efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng atas saran-sarannya untuk tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- MAEGLIN, R.R. 1987. Juvenile Wood, Tension Wood, and Growth Stress Effects On Processing Hardwoods. *In* Applying the Latest Research to Hardwoods Problems: Proceeding of the 15th Annual Hardwoods Symposium of the Hardwood Research Council; 1987 May 10-12; Memphis, TN. Memphis, TN: Hardwood Research Council; 1987: 100-108.

- MARTAWIJAYA, A. DAN I. KARTASUJANA. 1977. Ciri Umum, Sifat dan Kegunaan Jenis-jenis Kayu Indonesia. Publikasi Khusus No. 41 Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- PIZZI, A. (Editor). 1983. Wood Adhesives, Chemistry and Technology. Marcel Dekker, Inc. New York.
- ROWELL, R.M., A.M. TILLMAN AND R. SIMONSON. 1986. A Simplified Procedure for the Acetylation of Hardwood and Softwood Flakes for Flakeboard Production. *Journal of Wood Chemistry and Technology* 6(3): 427-448.
- ROWELL, R.M., G.R. ESENTER, D.D. NICHOLAS AND T. NILSSON. 1987. Biological Resistance of Southern Pine and Aspen Flakeboards Made from Acetylated Flakes. *Journal of Wood Chemistry and Technology*, 7(3): 427-440.
- ROWELL, R.M. 1990. Chemical Modification of Lignocellulosic Fibers To Produce High-Performance Composites. In GLASS, J.E. AND G. SWIFT. (Editors). Agricultural and Synthetic Polymers-Biodegradability and Utilization. ACS Symposium Series 433. American Chemical Society 197th National Meeting; 1989 April 9-14, Dallas, TX. Washington, DC: American Chemical Society; 1990. Chapter 21.
- SYAH, R. 1991. Pengujian Efikasi Beberapa Jenis Bahan Finishing Dicampur Insektisida Stedfast 15 EC Terhadap Rayap Kayu Kering *Cryptotermes cinocephalus* Light. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas IPB. Tidak Diterbitkan.
- TARUMINGKENG, R.C., S. SURJOKUSUMO, E.A. HUSAENI, KASNO, D. NANDIKA, DAN F. FEBRIANTO, 1990. Pengembangan Metode Pengujian Efikasi Insektisida untuk Mencegah Serangan Rayap Tanah pada Bangunan. Lembaga Penelitian IPB, Bogor.