

# VARIASI PERLAKUAN AWAL PARTIKEL TERHADAP SERANGAN RAYAP TANAH PADA PAPAN PARTIKEL DARI LIMBAH BATANG KELAPA SAWIT DENGAN PEREKAT PHENOL FORMALDEHIDA<sup>(1)</sup>

(Variation of Particle Pretreatment of Subterranean Termite Attack on Particle Board From Oil Palm Trunk Waste with Phenol Formaldehyde Adhesive)

Guido Simbolon<sup>a</sup>, Rudi Hartono<sup>b</sup>, Tito Sucipto<sup>b</sup>, Apri Heri Iswanto<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma Ujung No 1  
Kampus USU Medan 20155

(\*Penulis Korespondensi: E-mail: [foresterstakeholder@yahoo.com](mailto:foresterstakeholder@yahoo.com))

<sup>b</sup>Staf Pengajar Program Studi Kehutanan Universitas Sumatera Utara

## Abstract

These research were to known the particle pretreatment on the durability properties of particleboard on termites attack. The variation of particle pretreatment in this research were done by soaking the particle in hot water (1,2 and 3 hours) and cold water (24, 48 and 72 hours). The particle board was made from oil palm trunk using of phenol formaldehyde adhesive with size 30 cm x 30 cm x 1 cm and density target of 0.7 g/cm<sup>3</sup>. Particle board will be test by grave yard test along 100 days for durability from termites attack and will be compared by Indonesia National Standard (SNI) 01-7202-2006. The result showed that the weight loss of particle board values were 38.63-88.11%. Based on termites attack level, it was classified as very low durability.

Keywords : oil palm trunk, phenol formaldehyde adhesive, particle board, subterranean termite.

## PENDAHULUAN

Luas areal perkebunan kelapa sawit berpotensi meningkatkan jumlah limbah khususnya limbah batang kelapa sawit (BKS) dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Departemen Pertanian (2012) luas areal perkebunan kelapa sawit di daerah Propinsi Sumatera Utara pada tahun 2008 seluas 1.017.574 ha, mengalami peningkatan sebesar 16,28 % sehingga luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2012 mencapai 1.183.278 ha.

Salah satu upaya pemanfaatan limbah BKS adalah sebagai bahan baku dalam pembuatan papan partikel. Teknologi papan partikel sebagai salah satu bagian dari komposit non struktural, diharapkan mampu mengubah limbah BKS menjadi suatu produk yang bernilai guna.

Sifat papan partikel yang sangat menentukan penggunaan akhir papan partikel adalah ketahanan papan partikel terhadap serangan organisme perusak kayu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kualitas ketahanan papan partikel terhadap serangan organisme perusak kayu. Organisme perusak kayu umumnya berupa serangan rayap.

Penelitian mengenai keawetan papan partikel telah banyak dilakukan sebelumnya, diantaranya Hadi dan Febrianto (1992) yang meneliti pengaruh kadar perekat terhadap daya tahan papan partikel dari serangan rayap kayu kering. Hadi *et al.* (1994) meneliti tentang asetilasi selumbar sebagai usaha peningkatan ketahanan papan partikel dari serangan rayap tanah dan organisme perusak kayu lainnya.

Rayap merupakan salah satu organisme perusak kayu yang menimbulkan kerusakan yang hebat dan kerugian yang besar pada kayu (Haygreen dan Bowyer, 1996). Rayap membutuhkan selulosa yang terdapat dalam kayu sebagai makanannya (Nandika dkk., 2003). Upaya mengetahui kualitas ketahanan papan partikel terhadap serangan rayap dapat dilakukan dengan cara uji kubur (grave yard test) untuk mengetahui kehilangan berat. Permasalahan tersebut di atas yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui tingkat serangan rayap tanah terhadap papan partikel.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

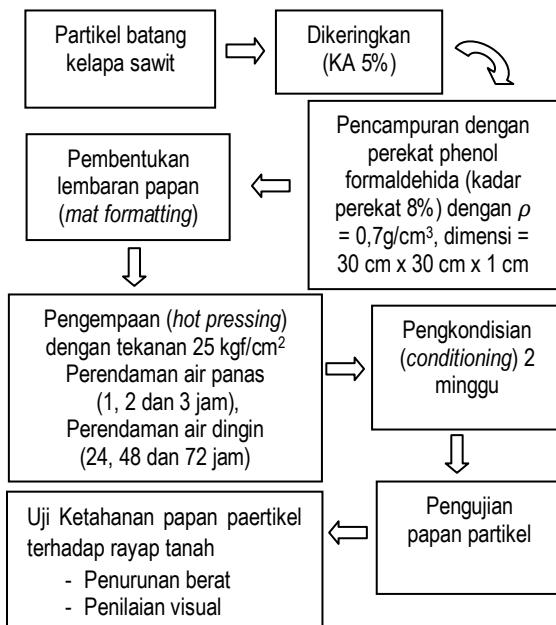
Penelitian ini dilaksanakan di Workshop Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian (FP), Universitas Sumatera Utara (USU) untuk menghasilkan bahan baku papan partikel dari limbah BKS. Pembuatan papan partikel dilaksanakan di Laboratorium Biokomposit dan Keteknikan Kayu Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Pengujian ketahanan papan partikel terhadap rayap tanah dilaksanakan di hutan Tridarma, USU. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2012 sampai Maret 2013.

## Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *chainsaw*, mesin serut, terpal, oven, plastik, timbangan ukuran 300 g, *extruder*, *sprayer gun*, alat pencetak lembaran, kempa panas, gergaji, desikator, kalifer, *micrometer skrup*, UTM (*Universal Testing Machine*), alat tulis, kalkulator dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah BKS dan perekat phenol formaldehida.

## Prosedur Penelitian

Secara singkat alir penelitian dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan proses pembuatan papan partikel

## Pengujian Ketahanan Papan Partikel Terhadap Rayap Tanah

Pengujian dilakukan dengan cara *grave yard test* (uji kubur). Contoh uji sebelum diuji kubur dikeringkan dahulu dalam oven selama 24 jam pada suhu  $103 \pm 2$  °C. Setelah dioven contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat kering tanur awalnya (BKO<sub>1</sub>), kemudian contoh uji dikubur selama 100 hari.

Penguburan dilakukan secara acak dan dibiarkan 5 cm dari bagian ujung papan partikel terlihat di atas permukaan tanah dan diberi tanda menggunakan seng. Setelah 100 hari, contoh uji diambil dan dibersihkan dari tanah. Kemudian dioven kembali dengan suhu  $103 \pm 2$  °C selama 24 jam dan ditimbang beratnya (BKO<sub>2</sub>). Persentase penurunan berat contoh uji dihitung berdasarkan rumus:

$$P = \{(BKO_1 - BKO_2) / BKO_1\} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = penurunan berat (%)  
 BKO<sub>1</sub> = berat kayu kering tanur sebelum diumpukan (g)  
 BKO<sub>2</sub> = berat kayu kering tanur setelah diumpukan (g).

Selain menghitung persentase penurunan berat, penilaian juga dilakukan secara visual dengan memerlukan derajat proteksi berdasarkan *scoring* (pemberian nilai), seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian terhadap kerusakan contoh uji pada grave yard test

| No | Kondisi Contoh Uji  | Skor  |
|----|---|-------|
| 1  | Utuh (tidak ada serangan gigitan)   | 0     |
| 2  | Serangan ringan (ada bekas gigitan rayap)                                 | 1-20  |
| 3  | Serangan sedang berupa saluran-saluran yang tidak dalam dan melebar       | 21-40 |
| 4  | Serangan hebat berupa saluran-saluran yang dalam dan lebar                | 41-60 |
| 5  | Serangan hancur (lebih dari 50 % penampang melintang habis dimakan rayap) | 61-80 |

Sumber : Sommuwat dkk. (1995) dalam Folia (2001)

## Analisis Data

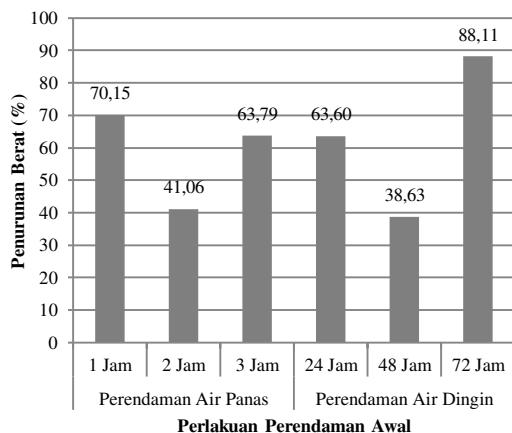
Data penurunan berat papan partikel kemudian dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 6 perlakuan dan tiga ulangan, sehingga ada 18 satuan percobaan. Perlakuan yang dilakukan adalah perendaman air panas (1, 2 dan 3 jam), perendaman air dingin (24, 48, dan 72 jam). Apabila taraf perlakuan berpengaruh nyata maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan Uji Wilayah Berganda (*Duncan Multi Range Test*) dengan tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ketahanan papan partikel terhadap rayap tanah

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa nilai rata-rata penurunan berat papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 38,63-88,11%. Rekapitulasi nilai rata-rata penurunan berat papan partikel perlakuan perendaman awal disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata penurunan berat tertinggi ditunjukkan pada perlakuan perendaman air dingin selama 72 jam yaitu sebesar 88,11% dan nilai rata-rata penurunan berat terendah ditunjukkan pada perlakuan perendaman air panas selama 2 jam yaitu sebesar 41,06%. Berdasarkan SNI 01-7207-2006 semua papan partikel yang dihasilkan dikategorikan dalam kelas V dengan tingkat ketahanan sangat buruk. Hal ini berarti bahwa papan tidak sesuai untuk penggunaan eksterior.



Gambar 2. Histogram penurunan berat papan partikel

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa secara keseluruhan nilai penurunan berat papan partikel pada perlakuan perendaman awal dengan air panas lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan perendaman awal dengan air dingin. Hal ini diakibatkan karena kadar pati terlarut dalam partikel limbah batang kelapa sawit dari hasil perendaman air panas lebih tinggi dibandingkan pada perendaman air dingin. Pati yang terkandung pada partikel limbah batang kelapa sawit tersebut merupakan salah satu makanan dari rayap tanah.

Tingginya nilai penurunan berat papan partikel yang dihasilkan dari perlakuan perendaman dengan air dingin selama 72 jam diduga karena tingginya kandungan tanin yang terlarut pada partikel BKS. Efek tanin adalah sebagai penangkal pemangsa. Pada konsentrasi tinggi tidak secara langsung beracun terhadap herbivora, tetapi dapat menyebabkan pengendapan protein sehingga pencernaan tidak efisien. Tanin hasil purifikasi dapat digunakan sebagai bahan anti rayap dan jamur (Fessenden dan Fessenden, 1990).

Kehilangan berat merupakan salah satu parameter untuk menilai keefektifan dari bahan yang diujikan. Semakin besar kehilangan yang terjadi, semakin banyak bahan yang dimakan oleh rayap dan semakin tidak tahan bahan yang diujikan terhadap serangan. Hasil tingkat serangan rayap tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan derajat serangan rayap rata-rata papan partikel yang dihasilkan dikategorikan dengan tingkat serangan hancur. Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya kehilangan berat contoh uji yaitu jenis perekat, jenis kayu, lama penyimpanan, kadar air, kerapatan dan kondisi umum lainnya. Jenis perekat merupakan jenis penentu kualitas dari produk partikel. Papan partikel yang dihasilkan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori papan partikel berkerapatan sedang. Hal ini juga mempengaruhi ketahanan papan

partikel terhadap serangan rayap. Kerapatan dan kekerasan papan partikel yang rendah mengakibatkan adanya celah atau retakan yang dapat dimasuki oleh rayap untuk menyerang papan.

Tabel 2. Hasil tingkat serangan rayap tanah

| SNI 01-7202-2006 |                      | Grave yard test |                  |      |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|
| Kode papan       | Kehilangan berat (%) | Ketahanan       | Tingkat serangan | Skor |
| PaP              | 70,15                | sangat buruk    | serangan hancur  | 65   |
| PbP              | 41,06                | sangat buruk    | serangan hebat   | 40   |
| PcP              | 63,79                | sangat buruk    | serangan hancur  | 63   |
| PaD              | 63,60                | sangat buruk    | serangan hebat   | 60   |
| PbD              | 38,63                | sangat buruk    | serangan sedang  | 35   |
| PcD              | 88,11                | sangat buruk    | serangan hancur  | 75   |

Keterangan :

$Pap =$  Perendaman air panas 1 jam  
 $PbP =$  Perendaman air panas 2 jam  
 $PcP =$  Perendaman air panas 3 jam

$PaD =$  Perendaman air dingin 24 jam  
 $PbD =$  Perendaman air dingin 48 jam  
 $PcD =$  Perendaman air dingin 72 jam

Pengujian penurunan berat papan partikel, papan yang digunakan tidak ditambahkan dengan bahan anti rayap. Akibatnya, serangan yang dihasilkan sangat tinggi, ini diduga karena batang kelapa sawit yang digunakan banyak mengandung selulosa yang merupakan makanan bagi rayap. Rayap tanah memiliki kecepatan merusak yang luar biasa, tergantung besar koloninya. Mereka bisa menyerang seluruh bangunan dalam hitungan minggu, tergantung jenis dan besar koloninya.

Limbah batang sawit mempunyai salah satu kelemahan yaitu memiliki kadar air dan kandungan pati dalam batang yang tinggi. Jika dijadikan sebagai produk langsung seperti papan serat, papan partikel, dan papan penggerajian maka produk yang dihasilkan menjadi tidak stabil dan rentan terhadap serangan mikroorganisme (fungi, rayap dan serangga). Upaya meningkatkan kualitas limbah batang kelapa sawit agar penggunaan produk menjadi stabil, dapat ditambahkan dengan bahan yang bersifat menolak air (hidrofobik) seperti plastik (Nandika *et al.*, 2003).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman awal berpengaruh nyata terhadap nilai penurunan berat papan partikel dari limbah batang kelapa sawit. Hasil uji lanjut Duncan terhadap penurunan berat papan partikel menunjukkan bahwa perlakuan perendaman awal dengan air dingin selama 48 jam memiliki persentase kehilangan berat terendah.

Tingginya persentase kehilangan berat papan partikel diduga karena masih tingginya kadar pati yang terkandung pada partikel limbah batang kelapa sawit. Pati adalah cadangan karbohidrat utama pada tumbuhan tingkat tinggi, yaitu sekitar 70% dari berat basah, berbentuk granula yang larut dalam air dan pati merupakan makanan utama serangga atau bubuk perusak kayu (Fessenden dan Fessenden, 1990).



Gambar 3. Perbandingan contoh uji sebelum dan sesudah uji kubur

Pati yang terlarut pada batang kelapa sawit pada perlakuan perendaman awal tergolong rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Azemi *et al.*, (1999) yang menyatakan bahwa dari berbagai cara untuk mengekstraksi pati kelapa sawit maksimum diperoleh rendemen 7,15 % (kadar air 11,8%) dari basis 300 g potongan batang kelapa sawit segar berbentuk kubus dengan ketebalan 1-2 cm.

Pati batang kelapa sawit tersimpan dalam sel-sel parenkim dari jaringan vaskular kasar yang mengandung persentasi lignin yang tinggi. Ekstraksi pati dari sel ini tergolong sulit karena struktur dan kandungan komposisi selnya menghalangi proses penghancuran jaringan vaskular dan sel parenkim (Azemi *et al.* 1999). Jadi dalam hal ini waktu optimal yang dibutuhkan untuk mendapatkan kualitas papan partikel dengan tingkat serangan rayap yang rendah perlu diteliti lebih lanjut.

Jenis kayu yang digunakan juga dapat mempengaruhi besarnya kehilangan berat contoh uji, semakin banyak selulosa yang terkandung dalam partikel akan semakin besar pula serangan yang terjadi. Hal ini disebabkan oleh sifat rayap yang sangat menyukai selulosa sebagai bahan makanannya. Batang kelapa sawit yang merupakan bahan baku pembuatan papan partikel ini mengandung selulosa yang sangat tinggi yaitu sebesar 54,38% (Balfas, 2003).

Selulosa adalah senyawa seperti serabut, liat, tidak larut dalam air, dan ditemukan di dalam dinding sel pelindung tumbuhan, terutama pada tangkai, batang, dahan, dan semua bagian berkayu dari jaringan tumbuhan.. Selulosa dapat larut dalam asam pekat (seperti asam sulfat 72%) yang mengakibatkan terjadinya pemecahan rantai selulosa secara hidrolisis. Hidrolisis selulosa ini dapat terhalang oleh lignin dan hemiselulosa yang ada disekitar selulosa. Namun laju hidrolisis selulosa akan meningkat seiring kenaikan temperatur dan tekanan (Murniati, 1999).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kehilangan berat papan partikel berkisar antara 38,63-88,11%.
2. Hasil tingkat serangan rayap tanah pada papan partikel dari limbah BKS tergolong sangat buruk.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat ketahanan papan partikel terhadap rayap tanah dengan penambahan bahan pengawet.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azemi, M., Noor, M., Dos, A.M.M., Islam M.D., Mymensingh, Mehat N.A. 1999. *Physico-Chemical Properties of Oil PalmTrunk Starch. Starch/Starke* 51 : 293 – 301.
- Balfas, J. 2003. Potensi Kayu Sawit Sebagai Alternatif Bahan Baku Industri Perkayuan. Seminar. Nasional Himpunan Alumni IPB dan HAPKA Fakultas Kehutanan IPB Wilayah Regional Sumatera. Medan.
- Departemen Pertanian. 2012. Statistik Pertanian 2012. Deptan. Jakarta.
- Febrianto, F dan E. S. Bakar. 2004. Kajian Potensi, Sifat-Sifat Dasar dan Kemungkinan Pemanfaatan Kayu Karet dan Biomassa Sawit di Kabupaten Musi Bayuansi. Lembaga Manajemen Agribisnis dan Agroindustri. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fessenden dan Fessenden.1990. Kimia Organik. Erlangga. Jakarta.
- Folia, E. M. 2001. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Polistirena Terhadap Keawetan Kayu Plastik Melalui Uji Kubur (*grave yard test*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hadi, Y.S. 1991. Pengaruh Perendaman Dingin Selumbang Terhadap Sifat Fisis Papan Partikel Meranti Merah. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan* 4(1):13-16.
- Hadi Y.S. dan F. Febrianto. 1992. Pengaruh Kadar Perekat dan Jenis Kayu Terhadap daya Tahan Papan Partikel dari Serangan Rayap Kayu Kering *Cryptotermes cynocephalus LIGHT*. Teknologi. Vol. V. No. 1. Buletin Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Hadi YS, F. Febrianto F, E.N. Herliyana. 1994. Asetilasi Selumbang sebagai Usaha Peningkatan Ketahanan Papan Partikel dari Serangan Rayap Tanah, Rayap Kayu Kering dan Jamur Perusak Kayu. <http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/byId/17899> [30 Desember 2012]
- Haygreen J.G dan J.L Bowyer. 1996. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*. Suatu Pengantar. Hadikusumo SA, penerjemah; Prawirohatmodjo S, editor.

Terjemahan dari: *Forest Product And Wood Science, An Introduction*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Murniaty, A. I, 1999. Kimia Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Nandika. D., Y. Rismayadi dan F. Diba. 2003. Rayap Biologi dan Pengendaliannya. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.