

**EFEK TERMITISIDA EKSTRAKTIF KAYU *Pterocarpus indicus* Willd  
DAN *Palaquium gutta* Baill TERHADAP RAYAP TANAH  
*Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera:Rhinotermitidae)**

**ANTITERMITIC PROPERTIES OF WOOD EXTRACTIVES  
*Pterocarpus indicus* Willd AND *Palaquium gutta* Baill ON SUBTERRANEAN  
TERMITE *Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera:Rhinotermitidae)**

Brata, T.<sup>1)</sup>, W. Syafii<sup>2)</sup> dan D. Nandika<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Biologi, UNSOED, Purwokerto

<sup>2)</sup>Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

**ABSTRACT**

A study was undertaken to evaluate the feasibility of using wood extractives as a preservative treatment for wood to inhibit subterranean termite activity. The heartwood of *Pterocarpus indicus* Willd and *Palaquium gutta* Baill was extracted with acetone and both extracts was then successively fractionated into n-hexane, ethyl ether and ethyl acetate soluble fractions. The antitermitic properties of each fractions with concentration of 2%, 4%, 6%, 8% and 10% (w/w, bait) were tested on subterranean termite *Coptotermes curvignathus* Holmgren using Steller and Labosky (1982) standar method. The results of the extract shows that the n-hexane extract from *P. indicus* and ethyl ether extract from *P. gutta* showed has more active inhibition effect on the activities of *C. curvignathus* Holmgren. Two percent of the n-hexane extract and ethyl ether extract cellulose pad diffusion shows the minimum inhibitory concentration of fractions extract. Additional studies are needed to isolate and identify the antitermitic compound (bioactive compounds).

**Keywords:** *Pterocarpus indicus* Willd., *Palaquium gutta* Baill, *Coptotermes curvignathus* Holmgren, extract

**PENDAHULUAN**

Steller dan Labosky (1982) menegaskan bahwa diantara kerusakan kayu yang diakibatkan oleh serangga, rayap tanah merupakan jenis rayap yang menimbulkan kerusakan paling besar dan luas. Menurut Nandika *et al.* (1985), di Indonesia jenis rayap yang paling banyak menimbulkan kerusakan dan ganas dalam menyerang kayu adalah rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). Dinas Kehutanan Amerika melaporkan bahwa kerugian akibat serangan rayap diperkirakan mencapai satu milyar dolar per tahun, ini sebanding nilainya dengan produk kayu komersial seluas 139.280 ha. Di Indonesia kerugian akibat rayap pada kayu-kayu bangunan gedung mencapai Rp 1,67 trilyun per tahun (Rachmawati, 1996).

Senyawa-senyawa ekstraktif kayu merupakan potensi sumberdaya nabati yang perlu diteliti dan dikembangkan pemanfaatannya sebagai sumber senyawa pestisida nabati, terutama menanggulangi organisme perusak kayu. Telah banyak dilaporkan bahwa senyawa ekstraktif beberapa jenis kayu terbukti mengandung bioaktif yang dapat menghambat aktivitas rayap dan jamur. Syafii *et al.* (1993) melaporkan komponen bioaktif dari teras kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yaitu eusiderin bersifat racun dan menghambat pertumbuhan berbagai jamur. Ekstrak kulit *Quercus prinus*, *Sassafras albidum* dan *Pinus strobus* sangat menjanjikan sebagai bahan pengawet alami kayu (Steller dan Labosky, 1982). Ekstrak akar *Acanthus ilicifolius* dapat menghambat pertumbuhan bakteri, jamur dan berfungsi sebagai "anti-feedant" bagi serangga (Nursal, *et al.*, 1997).

Penggunaan pengawet alami sebagai pengawet alternatif akan lebih menguntungkan karena senyawa tersebut lebih aman bagi lingkungan (*biodegradable*) dan bersifat terbarui (*renewable*). Indonesia yang memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan tropis sangat besar perlu melakukan eksplorasi dan identifikasi komponen-komponen bioaktif yang dibentuk dan ditimbun oleh organ tumbuhan, yang pada gilirannya nanti akan sangat berguna sebagai bahan pengawet alami kayu.

Suatu penelitian telah dilakukan untuk mengetahui toksisitas beberapa fraksi senyawa ekstraktif kayu sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd) dan Nyatoh (*Palaquium gutta* Baill) terhadap rayap tanah *C. curvignathus* Holmgren.

## BAHAN DAN METODE

### Ekstraksi

Kayu teras dari masing-masing jenis kayu dibuat serbuk dengan ukuran 40-60 mesh kemudian dikeringkan hingga 15% kandungan airnya menguap. Sebanyak 2100 gram serbuk contoh diekstrak dengan 10 liter aseton selama 48 jam pada suhu ruang. Ekstrak aseton dipekatkan dengan suhu 30-40°C dengan rotary evaporator hingga 100 ml. Ekstrak aseton yang telah dipekatkan ini kemudian difraksinasi secara bertingkat/sinambung (*continuously extract*) menggunakan n-heksana, etil eter dan etil asetat agar dapat melarutkan senyawa-senyawa ekstraktif yang bersifat non polar, semi-polar, maupun yang bersifat polar.

Ekstrak dari masing-masing fraksi (n-heksana, etil eter, dan etil asetat) dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C. Ekstrak kental yang diperoleh dikeringkan di dalam oven 50-60°C atau penangas air untuk mendapatkan ekstrak kering. Dari hasil

ekstraksi diperoleh empat macam ekstrak kering yaitu n-heksana, ekstrak etil eter, ekstrak etil asetat, dan residunya.

### Pengujian Toksisitas Ekstraktif Kayu

Pengujian toksisitas ekstraktif terhadap rayap dilakukan dengan mengikuti modifikasi metode yang dilakukan oleh Steller dan Labosky (1982) serta Ohmura (1997). Seberat 0,5 gram contoh uji (kertas selulosa) yang telah mengandung zat ekstraktif dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10% (berat/berat umpan) serta 50 ekor rayap sehat dan aktif (45 ekor rayap pekerja dan 5 ekor rayap prajurit) dimasukkan ke dalam botol uji (volume 100 ml) kemudian ditutup dengan aluminium foil. Pengujian dilakukan selama 4 minggu di ruang gelap. Untuk menjaga kelembaban, contoh uji ditetesi akuades. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Pada akhir pengamatan dihitung laju konsumsi dan mortalitas rayap.

### Analisis Data

Mortalitas rayap dihitung menggunakan rumus dari Sornnuwat *et al.* (1995) yaitu:

$$M (\%) = (N_2 : N_1) \times 100$$

$N_1$  = jumlah rayap awal

$N_2$  = jumlah rayap yang mati setelah pengumpanan.

Kehilangan berat dihitung menggunakan rumus dari Sornnuwat *et al.* (1995) yaitu:

$$\text{Kehilangan berat (\%)} = [(W_1 - W_2) / W_1] \times 100$$

$W_1$  = berat umpan mula-mula

$W_2$  = berat umpan setelah pemaparan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air dan Kadar Ekstraktif Kayu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah ekstraktif (ekstrak aseton) dari *Pterocarpus indicus* Willd adalah 6,40% dengan kadar air 7,03%, sedangkan jumlah ekstraktif dari *Palaquium gutta* Baill hanya 0,74% dengan kadar air 9,63% (Tabel 1).

Tabel 1. Fraksi aseton ekstrak dari serbuk kayu Sonokembang dan Nyatoh (%)

Table 1. Aceton extract fractionation of woodmeal of Sonokembang and Nyatoh (%)

| Fraksi         | Kadar ekstraktif (%) |        |
|----------------|----------------------|--------|
|                | Sonokembang          | Nyatoh |
| N-heksan       | 0,4618               | 0,2142 |
| Ethyl ether    | 3,7650               | 0,1611 |
| Ethyl acetate  | 0,9593               | 0,2103 |
| Residu         | 1,2126               | 0,1594 |
| Ekstrak aseton | 6,4055               | 0,7480 |

### Toksisitas Ekstrak Kayu

Rata-rata mortalitas rayap pada kontrol adalah 8,6-11,3%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fraksi ekstrak n-heksan pada kayu Sonokembang lebih aktif menghambat kelangsungan hidup rayap, sedangkan untuk kayu Nyatoh fraksi paling aktif adalah fraksi ethyl ether mulai konsentrasi 2% pada minggu ketiga sebesar 100% dibandingkan fraksi-fraksi lainnya dari kedua jenis sampel kayu (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata mortalitas rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren selama empat mingguTable 2. Average mortality of subterranean termite *Coptotermes curvignathus* Holmgren after four weeks

| Fraksi ekstrak (%) | Mortalitas rayap (% per minggu) |      |      |      |                         |      |      |      |
|--------------------|---------------------------------|------|------|------|-------------------------|------|------|------|
|                    | <i>Pterocarpus indicus</i>      |      |      |      | <i>Palauquium gutta</i> |      |      |      |
|                    | I                               | II   | III  | IV   | I                       | II   | III  | IV   |
| Kontrol            |                                 |      |      |      |                         |      |      |      |
| 0                  | 0                               | 4    | 6,6  | 8,6  | 0                       | 0    | 8,6  | 11,3 |
| N-heksan           |                                 |      |      |      |                         |      |      |      |
| 2                  | 0                               | 53,3 | 100  | 100  | 0                       | 0    | 65,3 | 84,6 |
| 4                  | 2                               | 75,3 | 100  | 100  | 4,0                     | 16,6 | 75,3 | 92,0 |
| 6                  | 30                              | 83,3 | 100  | 100  | 8,0                     | 26,6 | 82,4 | 100  |
| 8                  | 50                              | 86,6 | 100  | 100  | 10,0                    | 65,3 | 100  | 100  |
| 10                 | 68,6                            | 95,6 | 100  | 100  | 10,0                    | 84,6 | 100  | 100  |
| Etil eter          |                                 |      |      |      |                         |      |      |      |
| 2                  | 0,6                             | 30,0 | 59,3 | 85,3 | 24,0                    | 50,0 | 100  | 100  |
| 4                  | 1,0                             | 32,0 | 62,6 | 87,3 | 38,0                    | 90,0 | 100  | 100  |
| 6                  | 14,0                            | 34,6 | 77,3 | 89,3 | 43,3                    | 96,0 | 100  | 100  |
| 8                  | 16,0                            | 37,3 | 79,3 | 92,6 | 43,3                    | 96,0 | 100  | 100  |
| 10                 | 30,6                            | 46,6 | 95,3 | 100  | 62,6                    | 100  | 100  | 100  |
| Etil asetat        |                                 |      |      |      |                         |      |      |      |
| 2                  | 0                               | 34,6 | 54,6 | 70,6 | 3,3                     | 9,3  | 43,3 | 84,0 |
| 4                  | 2,0                             | 42,6 | 57,6 | 77,3 | 24,6                    | 27,3 | 64,6 | 88,0 |
| 6                  | 14,6                            | 58,6 | 70,6 | 92,6 | 26,0                    | 44,5 | 68,6 | 93,0 |
| 8                  | 16,6                            | 60,6 | 72,0 | 94,6 | 28,0                    | 50,0 | 86,6 | 100  |
| 10                 | 28,6                            | 82,6 | 86,6 | 98,6 | 46,0                    | 93,3 | 100  | 100  |
| Residu             |                                 |      |      |      |                         |      |      |      |
| 2                  | 0                               | 10,0 | 26,0 | 39,3 | 25,3                    | 28,0 | 64,0 | 87,3 |
| 4                  | 0                               | 10,0 | 30,3 | 63,3 | 31,3                    | 38,0 | 85,3 | 100  |
| 6                  | 10,6                            | 32,0 | 52,0 | 76,6 | 32,6                    | 46,0 | 100  | 100  |
| 8                  | 11,3                            | 32,6 | 54,0 | 91,3 | 40,6                    | 87,3 | 100  | 100  |
| 10                 | 20,0                            | 74,6 | 100  | 100  | 84,0                    | 90,0 | 100  | 100  |

Hasil pengujian berikutnya adalah toksisitas zat ekstraktif kayu *P. indicus* Willd dan *P. gutta* Baill yang diimpregnasikan pada *paper pads* terhadap serangan rayap selama empat minggu menunjukkan bahwa rata-rata persentase penurunan berat *paper pads* (berdasarkan berat kering oven) pada berbagai tingkat konsentrasi zat ekstraktif 2, 4, 6, 8, dan 10% berkisar antara 4,38-22,71% untuk ekstraktif kayu *P. indicus* dan 5,78-22,34% untuk ekstraktif kayu *P. gutta* (Tabel 3).

Terjadinya penghambatan terhadap kelangsungan hidup rayap *C. curvignathus* Holmgren diduga disebabkan oleh toksisitas senyawa ekstraktif dari golongan lipofilik yang terekstrak oleh pelarut n-heksan pada kayu *P. indicus* dan pelarut etil eter pada *P. gutta*. Sifat anti rayapnya dimulai konsentrasi 2% pada minggu ke-3 (Tabel 2).

Mekanisme terjadinya hambatan terhadap kelangsungan hidup rayap diduga disebabkan terjadinya kerusakan pada komponen struktural membran sel rayap sehingga dapat mengganggu transport nutrisi yang diperlukan bagi kelangsungan hidup rayap, juga menghambat proses metabolisme sel rayap.

Tabel 3. Rata-rata pengurangan berat *paper pads* setelah empat minggu pengamatan (%)  
Table 3. Average of paper pads weightloss after four weeks observation (%)

| Konsentrasi ekstrak (%) | Kayu                   | Fraksi ekstrak aseton |              |             |        |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|-------------|--------|
|                         |                        | N-heksan              | Etil eter    | Etil asetat | Residu |
| 0                       | <i>Pterocarpus</i> sp. | 22,71                 | 22,71        | 22,71       | 22,71  |
| 2                       |                        | <b>10,80</b>          | 13,26        | 21,19       | 10,22  |
| 4                       |                        | 10,11                 | 11,01        | 20,44       | 9,08   |
| 6                       |                        | 10,08                 | 8,10         | 16,22       | 6,85   |
| 8                       |                        | 7,09                  | 7,44         | 15,32       | 4,50   |
| 10                      |                        | 7,16                  | 7,07         | 9,32        | 4,38   |
| 0                       | <i>Palaquium</i> sp.   | 22,34                 | 22,34        | 22,34       | 22,34  |
| 2                       |                        | 16,71                 | <b>18,89</b> | 19,77       | 15,44  |
| 4                       |                        | 12,91                 | 15,99        | 19,41       | 14,91  |
| 6                       |                        | 10,57                 | 12,17        | 9,82        | 13,48  |
| 8                       |                        | 8,66                  | 7,48         | 9,82        | 10,97  |
| 10                      |                        | 9,82                  | 7,56         | 5,78        | 11,35  |

## KESIMPULAN

1. Fraksi ekstrak n-heksan dari teras kayu Sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd) paling aktif menghambat kelangsungan hidup rayap dibandingkan dengan 4 fraksi ekstrak lainnya, sedangkan dari teras kayu Nyatoh (*Palaquium gutta* Baill), fraksi ekstrak etil eter yang menunjukkan lebih aktif.

2. Ekstraktif teras kayu *P. indicus* dan *P. gutta* pada fraksi ekstrak n-heksan dan fraksi ekstrak etil eter bersifat toksik terhadap rayap tanah (*C. curvignathus* Holmgren) pada konsentrasi 2% mulai minggu ke-3.
3. Efikasi zat ekstraktif teras kayu *P. indicus* dan *P. gutta* yang diimpregnasikan pada paper pads terhadap serangan rayap *C. curvignathus* Holmgren selama 4 (empat) minggu, rata-rata penurunan berat paper pads berkisar antara 4,38% - 22,71% untuk *P. indicus* dan 5,78% - 22,34% untuk *P. gutta*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Nandika, D., E.A. Husaeni, S. Surjokusumo, and D. Ngilly. 1985. A survey in termite problems in the low cost housing compound of Jakarta and its vicinity. Proceeding Symposium of Pest Ecology and Pest Management. Bogor.
- Nursal, Mumu, dan M.R. Nganro. 1997. Pengaruh ekstrak akar *Acanthus ilicifolius* terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio parahaemolytiens*. Jurnal Biosains Vol. 2 No. 1 1997. PAU Bioteknologi ITB. Bandung.
- Ohmura, W. S. Ohara., and A. Kato. 1997. Synthesis of triterpenoid saponins and their antitermic activities. Journal of the Japan Wood Research Society. Vol. 43 No. 10. 1997.
- Ona, T., T. Sonoda, M. Sibata, and K. Fukazawa. 1995. Small-scale method to determine the content of wood component from multiple Eucalyptus sample. Journaol TAPPI. Vol. 78 No. 3. 1995.
- Orsa, F. and B. Holmbom. 1994. A convenient method for the determination of wood extractives in papermaking process watters and effluents. Journal of Pulp and Paper Science. Vol. 20. 1994.
- Rachmawati, D. 1996. Prakiraan kerugian ekonomis akibat serangan rayap pada bangunan rumah di Kodya Bandung. Skripsi IPB. Bogor.
- Steller, S.D. and P. Labosky. 1982. Antitermitic properties of cellulose pad treated with bark extractives. Journal series No. 6518. Society of Wood Science and Technic. 1992.
- Syafii, W. 1996. Zat ekstraktif dan pengaruhnya terhadap keawetan alami kayu. Jurnal Teknologi Hasil Hutan, Vol. 9 No. 2. 1996. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Syafii, W. and T. Yoshimoto. 1993. Extractives from some tropical hardwoods and their influences on the growth of wood-decaying fungi. Indonesian Journal of Trop. Agric. Vol. 4 (2). 1993.