

**BIOAKTIVITAS EKSTRAKTIF LARUT ETANOL KULIT BAKAU (*Rhizophora apiculata* Blume) TERHADAP RAYAP TANAH (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)**

**Bioactivity of the Extractives of Ethanol Soluble Compounds from Bark of *Rhizophora apiculata* Blume Against Subterranean Termites *Coptotermes curvignathus* Holmgren**

**Mulyadi, Farah Diba, Ahmad Yani**

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

e-mail : mulyadi1711@gmail.com

**ABSTRACT**

*This research aimed to determine the effect of bioactivity and the optimum concentration of ethanol soluble extractives from bark of *Rhizophora apiculata* in control termites of *Coptotermes curvignathus*. In order to get a product new natural preservative in environmentally friendly. The experiment was used a method of a forced feeding test from added extract of the bark of *R. apiculata* that consisting of 6 level concentration is 0% control, 2%, 4%, 6%, 8% and 10% by using Completely Randomized Design (CRD). The results showed that the concentration of 10% is the optimal concentration to inhibit the attack of subterranean termites that can deliver the highest mortality rate (100%) and the lowest weight loss of the paper test (35.21%). The results analysis of variety was showed that the extract of the paper test has a significant influence on mortality of termites *C. curvignathus* and has a significant effect on weight loss of the paper test. Extract Bark of *R. apiculata* with a concentration of 10% can be used as a potential natural preservative wood.*

*Keywords: Bioactivity, ethanol, concentration, bark of mangrove, *Coptotermes curvignathus**

**PENDAHULUAN**

Kebutuhan akan kayu semakin hari semakin meningkat, baik untuk kebutuhan bangunan maupun kebutuhan-kebutuhan lainnya. Bahkan sampai saat ini ada beberapa penggunaan kayu yang belum bisa tergantikan oleh bahan-bahan lain. Hal ini dikarenakan beberapa karakteristik kayu yang unik, salah satunya bernilai dekoratif tinggi. Namun ketersediaan bahan baku kayu semakin menurun seiring dengan menurunnya kawasan hutan. Indonesia merupakan suatu kawasan yang memiliki potensi keanekaragaman flora dan fauna yang melimpah (*mega biodiversity*), yaitu tersediannya bahan baku kayu yang melimpah, akan tetapi dari ketersediaan tersebut sebagian besar didominasi oleh kayu-kayu yang memiliki nilai keawetan yang rendah.

Padahal salah satu faktor penting yang harus dimiliki kayu adalah nilai keawetannya terutama dalam menghambat faktor-faktor perusak kayu. Salah satu faktor perusak kayu yang paling besar yaitu rayap tanah yang sampai saat ini merupakan ancaman terbesar dalam kerusakan material berbau kayu. Tiap tahun diperkirakan kerugian akibat serangan rayap di Indonesia berkisar antara Rp 224–238 milyar (Prasetyo dan Yusuf, 2005). Maka salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai keawetan kayu adalah dengan melakukan proses pengawetan. Tindakan ini akan memperpanjang umur pakai kayu serta dapat mengurangi permintaan yang cepat terhadap penggunaan kayu. Salah satu upaya yang bisa dilakukan guna meningkatkan keawetan kayu yaitu dengan melakukan proses pengawetan terutama pengawetan

dengan menggunakan bahan-bahan alami. Bahan-bahan alami tersebut dapat diisolasi atau diekstrak dari tumbuh-tumbuhan. Menurut Arif *et al*, (2012) beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bagian tanaman seperti dari kayu, kulit batang, daun, bunga, buah dan biji berpotensi mencegah pertumbuhan jamur dan serangga perusak kayu. Harun dan Labosky (1985) dalam Yanti (2008) menyatakan bahwa kandungan zat ekstraktif terbanyak yang terdapat pada bagian tanaman selain pada kayu teras juga terdapat pada kulit batangnya.

Pohon bakau merupakan tanaman yang berpotensi dijadikan alternatif bahan pengawet alami terutama pada kulit batangnya. Soediro (1997) dalam Suryanti *et al*, (2007) menyatakan bahwa senyawa kimia tanaman bakau telah dimanfaatkan sebagai obat asma, diabetes, hepatitis, lepra, neuralgia, penyalit kulit, anti bisa, anti fertilitas, diare, anti septik, paralisis, penyakit mata dan penyakit infeksi lainnya. Komponen kimia aktif yang terdapat dalam ekstraktif kayu bakau adalah tanin, saponin, flavonoid dan quinon (Yusro, 2010). Penelitian Bandarnayake (2002) melaporkan bahwa metabolit sekunder yang ditemukan pada bakau-bakauan meliputi golongan alkaloid, fenolat, steroid dan terpenoid dimana komponen kimia aktif tersebut bersifat farmakologik, toksik dan ekologi. Penelitian Rohmah dan Tukiran (2012) menyatakan bahwa ekstrak kloroform kulit batang kayu bakau bersifat toksik terhadap ulat grayak dan bisa menjadi bioinsektisida alami. Berdasarkan hal tersebut mengindikasikan bahwa kulit *R. apiculata* diduga mengandung senyawa bioaktif yang

memiliki daya toksisitas terhadap organisme perusak kayu terutama rayap *C. curvignathus* dan bisa dijadikan sebagai substitusi bahan pengawet sintetis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh serta konsentrasi optimal bioaktivitas ekstraktif kulit *R. apiculata* dalam menghambat serangan rayap *C. curvignathus*.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium *Wood workshop* dan Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit *R. apiculata* yang diperoleh dari Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Pontianak (diameter pohon 22 cm), untuk uji toksilogi digunakan rayap *C. curvignathus*, serta bahan pelarut yang digunakan adalah etanol 96% dan bahan lain seperti kertas whatman. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi *hammer mil*, *mesh screen* ukuran 40-60 mesh, neraca, oven, desikator, botol reagent, *shaker*, corong kaca, kertas saring, *rotary evaporator*, *water bath*, gelas ukur, autoklaf, cawan perti, baskom, bulu ayam, squat, gelas uji, kawat kasa, pasir, kain kasa, kamera dan alat tulis.

### *Persiapan Sampel*

Kulit *R. apiculata* diambil dari pohon yang sehat dan mempunyai batang lurus, kemudian dipotong kecil-kecil dan dikering-anginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari selama satu bulan hingga mencapai kadar air rata-rata 12% (Harborne 1987). Selanjutnya potongan-potongan kulit *R. apiculata* digiling menjadi serbuk dan disaring dengan ukuran 40-60 mesh guna kehomogenan serbuk.

### Persiapan dan Pemeliharaan Rayap

Koloni rayap diperoleh dari sisa pohon mati yang terserang rayap *C. curvignathus*, koloni diambil dari Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura Pontianak. Kemudian koloni tersebut dimasukkan dalam ember pemeliharaan selama  $\pm 1$  bulan yang telah dikondisikan kelembabannya dan ditutup dengan kain kasa hitam guna langkah awal pengkondisian rayap sebelum dijadikan sampel pengujian.

### Pembuatan Ekstrak

Sebanyak  $\pm 400$  gram serbuk kulit *R. apiculata* dimaserasi menggunakan etanol dengan perbandingan volume antara serbuk dan pelarut yaitu 1:3 b/v (Yanti, 2008). Campuran ini dikocok menggunakan *shaker* selama  $\pm 48$  jam, kemudian disaring. Maserasi dilakukan hingga diperoleh hasil rendaman jernih, selanjutnya larutan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu berkisar antara 40-79 °C. Selanjutnya larutan pekat diletakkan di atas *water bath* guna menghilangkan sisa-sisa pelarut yang masih terdapat di dalam ekstrak.

### Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Ekstrak pekat kulit *R. apiculata* dibuat dengan 6 taraf konsentrasi larutan ekstrak yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% b/v (gr/ml). Kertas uji dioven terlebih dahulu selama 1 jam dengan suhu 60 °C. Proses

pengawetan dilakukan dengan merendam kertas uji ke dalam larutan ekstrak selama 15 menit, kemudian ditiriskan selama 24 jam.

### Prosedur Pengujian

Pasir dengan ukuran yang sama sejumlah 10 gram dimasukkan ke dalam gelas uji. Kemudian kertas uji diletakkan ke dalam gelas dan pada setiap gelas uji dimasukkan rayap sejumlah 50 ekor rayap yang terdiri dari 45 ekor rayap pekerja dan 5 ekor rayap prajurit yang sehat dan aktif. Gelas uji diletakkan pada wadah yang lembab yang telah diberi kapas pada bagian bawah gelas guna pengkondisian kelembaban rayap selama masa pengujian. Gelas uji ditutup dengan kain kasa hitam dan disimpan di tempat gelap selama 21 hari.

### Perhitungan Mortalitas dan Kehilangan Berat Kertas Uji

Penentuan nilai mortalitas dilakukan setelah selesai pengujian dengan menggunakan rumus Sornuwat *et al.* (1995), sebagai berikut :

$$M (\%) = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100 \%$$

Keterangan :

M = Mortalitas rayap dalam satuan persen.

M1 = Jumlah rayap awal (50 ekor)

M2 = Jumlah rayap mati (- ekor)

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Aktivitas Anti Rayap (*Termite Activity Level Classification*)

Mortalitas (%)	Tingkat Aktivitas	Simbol
$m \geq 95 \%$	Sangat kuat	A
$75 \% \leq m < 95 \%$	Kuat	B
$60 \% \leq m < 75 \%$	Cukup Kuat	C
$40 \% \leq m < 60 \%$	Sedang	D
$25 \% \leq m < 40 \%$	Agak Lemah	E
$5 \% \leq m < 25 \%$	Lemah	F
$< 5 \%$	Tidak Aktif	G

Sumber : Prijono (1998). Keterangan : m = mortalitas

Kehilangan berat kertas uji dihitung dengan menggunakan rumus Sornuwat *et al* (1995), sebagai berikut :

$$KB (\%) = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

KB = Kehilangan berat kertas uji dalam satuan persen (%)

W1 = Berat kering kertas uji sebelum pengumpanan (gr)

W2 = Berat kering kertas uji setelah pengumpanan (gr)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pengaruh ekstrak larut etanol kulit *R. apiculata* terhadap mortalitas rayap *C. curvignathus* dan kehilangan berat kertas uji tersaji pada Tabel 2

Tabel 2. Rerata Persentase Mortalitas Rayap *C. curvignathus* dan Kehilangan Berat Kertas Uji Terhadap Ekstrak Kulit *R. apiculata* (*Average percentage mortality of C. curvignathus Termites and Weight Paper Lost Test Against the Extract of R. apiculata Bark*)

Perlakuan	Rerata Mortalitas (%)	Rerata Kehilangan Berat Kertas Uji (%)	Tingkat Aktivitas Anti Rayap
Kontrol	23.33	73.17	-
2 %	71.33	59.64	C (Cukup Kuat)
4 %	86.66	53.47	B (Kuat)
6 %	90,00	42.97	B (Kuat)
8 %	91.33	42.44	B (Kuat)
10 %	100,00	35.21	A (Sangat Kuat)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit bakau memberikan dampak terhadap mortalitas rayap serta kehilangan berat kertas uji. Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan terhadap kertas uji maka mortalitas rayap juga semakin besar dan kehilangan berat kertas uji semakin kecil.

### Mortalitas Rayap

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 10% merupakan konsentrasi yang optimal dalam mengendalikan mortalitas rayap *C. curvignathus* karena memiliki nilai mortalitas tertinggi (100%) serta memiliki nilai kehilangan berat kertas uji terendah (35.21%). Tingginya mortalitas rayap *C. curvignathus* terhadap kertas uji yang ditambahkan ekstrak kulit *R. apiculata* diduga karena adanya pengaruh komponen ekstrak yang terdapat dalam kulit *R.*

*apiculata* yang bersifat toksik terhadap rayap *C. curvignathus*. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa dalam studi fitokimia kulit *R. apiculata* memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, steroid, saponin dan tanin (Rohmah dan Tukiran, 2012). Beberapa kemungkinan penyebab kematian pada rayap yaitu karena adanya senyawa-senyawa aktif yang dapat mematikan individu rayap.

Tanin merupakan senyawa dominan yang terdapat dalam kulit *R. apiculata* yaitu berkisar antara 26-32% (Hamidah, 2006). Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman merupakan senyawa yang bersifat toksik terhadap serangga (Bandarnayake, 2002). Tsoumis (1991) dalam Yanti (2008) menyatakan bahwa alkaloid, quinon, damar secara alami merupakan senyawa yang melindungi

tanaman dari serangga. Asam fenolik dapat berperan sebagai proteksi tanaman dari berbagai serangan patogen (Zulyustri *et al*, 2013), serta tanin merupakan senyawa yang bersifat fungistatik, bakterostatik dan toksik terhadap serangga perusak tanaman (Risnasari, 2002).

Senyawa tersebut memiliki daya bioaktif yang dapat mempengaruhi perkembangan simbiosis yang terdapat di dalam usus rayap yang membantu proses pencernaan. Hasil penelitian Maliana (2013) menunjukkan bahwa flavonoid, alkaloid, terpenoid, polifenol, kuinon dan tanin yang terkandung dalam kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*) dapat membunuh bakteri yang terdapat dalam usus belakang rayap *C. curvignathus*. Hal ini dapat menjadi acuan bahwa ekstrak kulit *R. apiculata* mengandung beberapa senyawa seperti alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, steroid, saponin dan tanin yang dapat membunuh aktivitas simbiosis rayap akhirnya mengakibatkan kematian pada rayap *C. curvignathus*.

#### *Kehilangan Berat Kertas Uji*

Parameter selanjutnya yang digunakan dalam menunjukkan bioaktivitas ekstrak kulit *R. apiculata* adalah dengan menghitung kehilangan berat kertas uji setelah diumpankan ke rayap. Hal ini didukung oleh penelitian Prianto *et al*, (2006) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka akan mengalami kecenderungan yang sama terhadap penurunan persentase kehilangan berat kertas uji sehingga akan mempengaruhi aktivitas makan rayap.

Ruslan (2007) menyatakan bahwa besar kecilnya persentase kehilangan berat kertas

uji disebabkan oleh aktivitas makan rayap *C. curvignathus* terhadap kertas uji yang diumpankan selama masa pengujian. Hasil pengujian terhadap bioaktivitas ekstrak kulit *R. apiculata* terhadap kehilangan berat kertas uji menunjukkan adanya penurunan terhadap aktivitas makan rayap. Kemungkinan pertama menurut Simanjuntak (2007) menyatakan bahwa adanya hubungan antara mortalitas rayap dengan kehilangan berat kertas uji, dimana semakin tinggi mortalitas maka akan semakin rendah kehilangan berat kertas uji yang diumpankan terhadap rayap.

Kemungkinan kedua menunjukkan bahwa semakin besar penambahan konsentrasi ekstrak kulit *R. apiculata* pada kertas uji, maka akan meningkatkan ketahanan kertas uji terhadap serangan rayap *C. curvignathus* sehingga kehilangan berat kertas uji akan semakin kecil. Kemungkinan ketiga mengindikasikan bahwa adanya pengaruh daya racun ekstrak terhadap rayap, sehingga menyebabkan laju konsumsi rayap menjadi menurun karena racun-racun tersebut akan menghambat aktivitas biologis rayap dalam mendegradasi kertas uji.

Menurunnya laju konsumsi rayap dikarenakan adanya senyawa bioaktif yang dapat menghambat aktivitas makan rayap pada akhirnya kehilangan berat kertas uji juga menurun. Berdasarkan beberapa penelitian sudah diketahui bahwa tanin merupakan komponen ekstraktif dominan yang terdapat dalam kulit *R. apiculata*. Menurut Robinson (1995) menyatakan bahwa tanin dapat berperan sebagai penolak makan bagi rayap karena dapat menghambat proses metabolisme hewan melalui enzim  $\alpha$ -amylase (Firdaus *et al* 2013, Salam 2014), akan tetapi komponen ekstraktif yang

ditambahkan ke dalam kertas uji tidak akan menyebabkan kertas uji bersifat menolak (*repellent*) terhadap rayap (Yanti, 2008). Selain itu beberapa komponen bioaktif (*multiple active ingredient*) lainnya seperti alkaloid, fenol, steroid, terpenoid dan saponin juga sudah diketahui bersifat toksik terhadap rayap dan akhirnya akan mempengaruhi aktivitas makan rayap terhadap kertas uji. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa zat ekstraktif yang terdapat pada kulit *R. apiculata* memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pengawet alami.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Rerata persentase mortalitas rayap *C. curvignathus* tertinggi yaitu pada konsentrasi 10% dengan nilai mortalitas (100%) serta rerata persentase mortalitas terendah yaitu pada kontrol dengan nilai mortalitas (23.33%). Sedangkan rerata persentase kehilangan berat kertas uji tertinggi yaitu pada kontrol dengan nilai sebesar (73,17%) serta kehilangan berat kertas uji terendah yaitu pada konsentrasi 10% dengan nilai sebesar (32.21%).
2. Konsentrasi optimal ekstrak *R. apiculata* Blume terhadap rayap *C. curvignathus* Holmgren yang dapat memberikan nilai tertinggi terhadap mortalitas dan nilai terendah terhadap kehilangan berat kertas uji yaitu pada konsentrasi 10 %.

### Saran

Zat ekstraktif yang terdapat di dalam kulit *R. apiculata* memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pengawet alami. Diharapkan ada penelitian lanjutan terutama untuk mengetahui fraksi aktif yang bisa memberikan pengaruh lebih besar terhadap mortalitas serta memberikan

pengaruh lebih kecil terhadap kehilangan berat kertas uji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif AM, Natsir U, Fatmawaty S. 2012. Sifat Anti Rayap Dari Ekstrak Ijuk Aren *Arenga pinnata* Merr. Jurnal Parrenial 3:15-18. <http://unhas.jurnal.ac.id> (Diakses Tanggal 14 Februari 2014).
- Bandaranayake WM. 2002. Bioactivities, Bioactive Compounds of Chemical Constituent and Mangrove Plants. Wetlands Ecology and Management Journal 10:421-452. <http://xa.yimg.com> (Diakses Tanggal 14 Februari 2014).
- Firdaus A, Siswono TA, Wiryadiputra A. 2013. Identifikasi Tanaman Potensial Penghasil Tanin-Protein Kompleks untuk Penghambatan Aktivitas  $\alpha$ -*amylase* kaitannya Sebagai Pestisida Nabati. Jurnal Pelita Perkebunan. 29:31-43.
- Hamidah. 2006. Rendemen dan Kadar Tanin Kulit Kayu Bakau *Rhizophora mucronata* Lamck Dari Daerah Takisung. Jurnal Hutan Tropis Borneo. 18:15-23. <http://unlam.jurnal.ac.id> (Diakses Tanggal 14 Februari 2014).
- Harborne BJ. 1987. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerjemah Kokasih Patmawinata dan Iwang Soediro. ITB. Bandung.
- Maliana Y, Khotimah S, Diba F. 2013. Aktivitas Anti Bakteri Kulit *Garcinia mangostana* Linn. Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* dari *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Jurnal Protobiont. 2:1-7.

- <http://jurnal.untan.ac.id>. (Diakses Tanggal 20 Februari 2014).
- Prasetyo KW, Yusuf S. 2005. Mencegah Dan Membasmi Rayap Secara Ramah Lingkungan dan Kimiawi. Agro Media Pustaka. Depok.
- Prianto AH, Yusuf S, Guswenrivo I, Tarmadi D, Kartika T. 2006. Sifat Anti Rayap Ekstrak Antiaris *Antiaris toxicaria* dan Ki Pahit *Picrasima javanica* Terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. UPT Balai Penelitian dan Pengembangan Biomaterial LIPI. Bogor.
- Risnasari. 2002. *Tanin*. Digited USU Digital Library. Fakultas Pertanian Jurusan Ilmu Kehutanan USU. Medan.
- Robinson T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Rohmah IF, Tukiran. 2012. Uji Bioaktivitas Ekstrak Kloroform Mangrove *Rhizophora apiculata* Blume Terhadap *Spodoptera littura* Fabr Sebagai Insektisida Nabati. Prosiding Seminar Nasional Unesa Surabaya 25 Februari 2012. <http://fmipa.unesa.ac.id> (Diakses Tanggal 14 Februari 2014).
- Ruslan AG. 2007. Ketahanan Alami (*Natural Durability*) Beberapa Jenis Kayu Rakyat Terhadap Serangan Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. [skripsi] Pontianak : Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. (Tidak Dipublikasikan).
- Salam DM. 2014. Pengendalian Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren Menggunakan Ekstrak Daun Gulma Sembung Rambat *Mikania micranta* Kunth. [skripsi] Pontianak : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Suryanti E, Rosmiati A, Tenriulo. 2007. Penanggulangan Penyakit Bakteri Pada Udang Windu *Penaeus monodon* Menggunakan Bioaktif Tanaman Mangrove *Avicenia alba*. Jurnal Marina Chimica Acta. 2:19-23 <http://journal.unhas.ac.id> (Diakses Tanggal 14 Februari 2014).
- Simanjuntak, Ferry. 2007. Pemanfaatan Daun Sirsak dan Berbagai Jenis Umpan untuk Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium Penelitian. <http://www.biologyeastborneo.com>. (Diakses Tanggal 13 Oktober 2013).
- Yanti H. 2008. Bioaktivitas Ekstraktif Kulit Akasia *Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex. Benth Terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Jurnal Tengkwang. 2:82-93.
- Yusro F. 2011. Rendemen Ekstrak Etanol dan Uji Fitokimia Tiga Jenis Tumbuhan Obat Kalimantan Barat. Jurnal Tengkwang. 1:29-36.
- Zulyustri, Desyanti, Mardia U. 2013. Keefektifan Daun Sangitan *Sambucus javanica* Reinw Sebagai Insektisida Nabati dalam Pengendalian Rayap Tanah *Coptotermes sp.* <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id> Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.