**TOKSISITAS FRAKSI *n*-HEKSAN DAN ETIL ASETAT DARI EKSTRAK
LIMBAH KULIT KAYU BAKAU (*Rhizophora apiculata* Blume) TERHADAP
RAYAP TANAH (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)**

*(Toxicity of the n-Hexane Fraction and Ethyl Acetate Fraction from Waste of Mangrove Bark Extract (*Rhizophora apiculata* Blume) Against Subterranean Termites (*Coptotermes curvignathus* Holmgren))*

Alkhadi dan Muflihati

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124
E-mail : alkhadi2013@gmail.com

Abstract

*Bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) has the potential as natural preservatives, especially on the bark. The active chemical components contained in extracts of Bakau bark are tannins, saponins, and flavonoids. The objectives of the study were to determine the toxicity of extract of n-hexane fraction and ethyl acetate fraction of *R. apiculata* bark on subterranean termites *Coptotermes curvignathus* Holmgren and to evaluate the optimal concentration of extract of n-hexane fraction and ethyl acetate fraction of *R. apiculata* bark against subterranean termites *Coptotermes curvignathus* Holmgren. The method used in this research is a Completely Randomized Design with Factorial consisting of two factors. First factor consist of n-hexane fraction and ethyl acetate fraction, and second factor consist of six concentrations i.e. 0%; 2%; 4%; 6%; 8%; and 10%. All treatment was conducted on four replications. Medium for testing with subterranean termites was a glass jar containing 10 gram sand and 45 termites worker and 5 termites soldier. Cellulose paper contained extract of n-hexane fraction and ethyl acetate fraction are used as a food source for termites for 21 days. After that the mortality of termites and weight loss of cellulose paper was measure. Result of research showed that concentration 8% and 10% both on extract of n-hexane fraction and ethyl acetate fraction has a high antitermite's activity with mortality value $\geq 95\%$. The optimal concentration was achieved on concentration 8% both on extract of n-hexane fraction and ethyl acetate fraction.*

Keywords : *Antitermites, Bark, Coptotermes curvignathus, Rhizophora apiculata, Toxicity*

PENDAHULUAN

Tumbuhan mangrove kaya akan kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin dan tanin. Flavonoid yang merupakan senyawa fenol dapat menyebabkan penghambatan terhadap sintesis dinding sel (Liana, 2010). Flavonoid yang merupakan senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein. Protein yang menggumpal tidak akan berfungsi lagi

sehingga akan mengganggu pembentukan dinding sel mikroba (Dwidjoseputro, 2010). Menurut Diantoro dkk (2003) senyawa yang aktif sebagai insektisida adalah dari golongan senyawa flavonoid dan terpenoid. Pohon bakau *Rhizophora apiculata* mengandung flavonoid dan terpenoid. Oleh karena itu memiliki potensi sebagai bahan pengawet kayu yang mampu menghambat

serangan rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren.

Pengelolaan hutan mangrove banyak dijumpai kulit bakau di areal bekas produksi. Kulit kayu bakau dianggap sebagai limbah yang tidak dimanfaatkan lagi, hanya dibiarkan di lapangan, dan tidak dimanfaatkan sama sekali. Padahal kulit kayu bakau memiliki potensi sebagai bahan pengawet kayu karena kulit kayu bakau mengandung senyawa flavonoid, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pengawet alami pada kayu yang memiliki kelas awet rendah. Penelitian Rohmah dan Tukiran (2012) menyatakan bahwa ekstrak kloroform kulit batang kayu bakau bersifat toksik terhadap ulat grayak dan bisa menjadi bioinsektisida alami. Penelitian Mulyadi dkk (2014) menyatakan bahwa zat ekstraktif kulit kayu bakau memberikan dampak terhadap mortalitas rayap. Semakin tinggi konsentrasi ekstraktif kulit kayu bakau yang diberikan terhadap kertas uji maka mortalitas rayap juga semakin tinggi. Namun penelitian ini belum melakukan fraksinasi pada ekstrak yang diperoleh. Rayap merupakan organisme perusak kayu yang ditemukan hampir di seluruh pemukiman dan menjadi hama pemukiman (Nandika dkk, 2003).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui toksisitas fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat dari ekstrak limbah kulit kayu bakau *R.apiculata* terhadap serangan rayap tanah *C.curvignathus* Holmgren dan mengetahui konsentrasi optimal dari fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat dari ekstrak limbah kulit kayu bakau *R.apiculata* yang

dapat menghambat serangan rayap tanah *C.curvignathus* Holmgren. Manfaat dari dilakukannya penelitian adalah untuk meningkatkan nilai guna serta nilai tambah dari limbah kulit kayu bakau *R.apiculata*. Disamping itu penelitian ini juga memberikan manfaat dalam penggalian potensi kulit kayu bakau *R.apiculata* sebagai bahan pengawet alami untuk kayu yang memiliki kelas awet rendah.

. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium *Wood workshop* Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura sebagai tempat persiapan bahan baku dan Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura sebagai tempat untuk pembuatan dan pengujian fraksi ekstrak kulit kayu bakau *Rhizophora apiculata*. Bahan yang digunakan adalah limbah kulit kayu bakau *R apiculata* Blume yang diperoleh dari PT. Bina Ovivipari Semesta, Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi adalah etanol 96% (pa), n-heksan (pa) dan etil asetat (pa). Kertas saring Whatman digunakan untuk sumber makanan rayap. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi *hammer mill*, *mesh screen* ukuran 40-60 *mesh*, neraca analitik, oven, desikator, *shaker*, corong kaca, *rotary evaporator*, *water bath*, gelas ukur, cawan petri, gelas uji, kawat kasa, pasir, kain kasa.

Persiapan dan Pemeliharaan Rayap

Koloni rayap *Coptotermes curvignathus* diperoleh dari hutan di halaman belakang gedung baru Fakultas

Kehutanan Universitas Tanjungpura. Koloni rayap dipelihara selama ± 1 bulan sebelum digunakan untuk penelitian.

Pembuatan Ekstrak dan Fraksinasi

Sebanyak ± 600 gram serbuk kulit *R. apiculata* dimaserasi menggunakan etanol dengan perbandingan volume antara serbuk dan pelarut 1:3 b/v (Yanti, 2012). Campuran ini dikocok menggunakan shaker selama ± 48 jam, kemudian disaring. Maserasi dilakukan hingga diperoleh hasil rendaman jernih. Selanjutnya larutan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu berkisar antara 40-79 °C. Larutan pekat hasil evaporasi diletakkan di atas *water bath* guna menghilangkan sisa-sisa pelarut yang masih terdapat di dalam ekstrak.

Selanjutnya ekstrak larut etanol dari limbah kulit kayu *R. apiculata* difraksinasi berdasarkan metode Cordell (1981). Ekstrak yang diperoleh dari pelarut etanol dibagi dua untuk fraksinasi. Pelarut yang digunakan untuk fraksinasi adalah n-heksan dan etil asetat sebanyak 1000 ml. Fraksi cair dari n-heksan dan etil asetat tersebut di *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental disimpan di atas *water bath* untuk menguapkan sisa pelarut yang masih ada pada ekstrak kental.

Pembuatan Konsentrasi Fraksi

Konsentrasi fraksi n-heksan dan etil asetat masing-masing dibuat dengan 6 taraf konsentrasi yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% b/v (gr/ml). Kertas uji dioven terlebih dahulu selama 1 jam dengan suhu 60°C,

kemudian direndam dalam larutan ekstrak selama 15 menit. Selanjutnya kertas saring ditiriskan selama 24 jam. Kertas saring ditimbang untuk mengetahui berat awal, kemudian dipaparkan ke rayap tanah.

Prosedur Pengujian

Pasir sebanyak 10 gram dimasukan ke dalam gelas uji dan diberi aquades sebanyak 6 ml. Selanjutnya di atas pasir diletakkan plastik kasa. Kemudian kertas uji diletakkan di atas kasa 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 Syafii dkk, (1994) sebagai berikut :

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{M_1}{M_2} \times 100\%$$

Keterangan

M1 = Jumlah rayap yang mati pada contoh uji (ekor)

M2 = Jumlah rayap awal pengumpanan (ekor)

Tabel 1. Klasifikasi aktivitas anti rayap (*classification of antitermites*)

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
$m < 5\%$	Tidak aktif	G

Sumber : Syafii dkk, (1994) Keterangan : m = mortalitas

Kemudian persen kehilangan berat dihitung dengan menggunakan rumus Syafii dkk, (1994) sebagai berikut :

$$\text{Kehilangan Berat (\%)} = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$$

Dimana:

W1 = Berat kertas selulosa sebelum diumpankan (gr)

W2 = Berat kertas selulosa setelah diumpankan (gr)

Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan faktor A adalah fraksi ekstrak

kulit bakau *R. apiculata* yang meliputi fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan dan faktor B adalah konsentrasi ekstrak dengan 6 taraf konsentrasi larutan ekstrak yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% (b/v atau gr/ml). Setiap sampel dilakukan dengan 4 kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan toksisitas fraksi N-heksan dan fraksi etil asetat limbah kulit kayu bakau *R. apiculata* terhadap mortalitas rayap *C. curvignathus* dan kehilangan berat kertas uji tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Mortalitas rayap tanah *C.curvignathus* yang diberikan kertas dengan ekstrak fraksi N-heksan (FN) dan fraksi etil asetat(FE) (*percentage mortality of termites C.curvignathus after feed the paper with extract fraction N-hexane (FN) and fraction ethyl acetate (FE)*)

konsentrasi	Mortalitas		Kehilangan berat		tingkat aktivitas	simbol
	FN	FE	FN	FE		
0%	12.00	10.00	96.53	88.58	sangat lemah	F
2%	37.50	37.50	91.66	92.73	sedang	D
4%	58.00	70.00	84.91	76.92	cukup kuat	C
6%	78.50	81.50	53.01	87.30	kuat	B
8%	99.00	99.50	51.65	74.74	sangat kuat	A
10%	99.50	100	37.36	78.05	sangat kuat	A

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi *N*-heksan dan fraksi etil asetat lembah 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 8% dan 10% merupakan konsentrasi terbaik untuk fraksi *N*-heksan dan etil asetat dengan tingkat mortalitas (99,5% dan 100%) dan konsentrasi 8% sudah merupakan konsentrasi optimum untuk kedua fraksi karena memiliki tingkat mortalitas sangat kuat (A) dengan mortalitas (99% dan 99,5%) termasuk dalam kategori sangat kuat (A) berdasarkan klasifikasi aktivitas anti rayap (Syafii dkk, 1994). Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka tingkat mortalitas rayap semakin besar. Hal ini disebabkan rayap memakan kertas uji yang telah direndam dengan fraksi, Mortalitas rayap selama pengumpanan diduga karena senyawa bioaktif yang bersifat racun terhadap rayap pada fraksi *N*-heksan dan etil asetat. Mekanisme kematian rayap disebabkan zat ekstraktif tersebut yang dapat mematikan protozoa flagelata yang hidup dalam usus belakang rayap (Suparjana 2000).

Kemungkinan lain penyebab rayap mati diduga adanya senyawa-senyawa bioaktif yang diduga bersifat merusak

sistem syaraf serangga sehingga sistem syaraf rayap tidak dapat berfungsi dan akhirnya dapat mematikan rayap (Eaton dan Hale, 1993 dalam Syafii, 2000). Toksisitas rayap diakibatkan pada fraksi *N*-heksan diduga memiliki sifat toksik untuk rayap, tetapi pada umumnya Pelarut *N*-heksan dapat melarutkan lemak dan lilin dan senyawa tersebut merupakan senyawa yang kurang toksik, suatu senyawa yang memiliki sifat toksik yang baik jika kehilangan berat sedikit tetapi mortalitas besar (Harborne, 1987).

Hal ini diperkuat dengan adanya penelitian sebelumnya tentang uji fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa yang terdapat ekstrak kulit kayu bakau *R.apiculata*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dengan pelarut etil asetat termasuk golongan terpenoid yang ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah kecoklatan (Harborne, 1987). Kematian rayap diduga karena adanya pengaruh komponen ekstraktif yang terdapat dalam kulit kayu bakau *R.apiculata* yang bersifat toksik terhadap rayap *C.curvignathus* Holmgren. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa dalam penelitian uji fitokimia kulit kayu bakau *R.apiculata* memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, steroid, saponin dan tanin (Rohmah dan Tukiran, 2012).

Tumbuhan mangrove berpotensi sebagai bahan obat sangat besar, pada saat ini kandungan metabolit sekunder tumbuhan mangrove mulai banyak

terungkap (Setyawan dan Kusumo, 2006). Ekstrak kulit pohon bakau *R.apiculata* mampu menghambat enzim α -glukosidase, Ekstrak daun bakau juga memiliki aktivitas antibakteri, Kulit kayu mengandung tanin terutama pada famili *Rhizophora sp*, tumbuhan ini merupakan jenis bakau yang tumbuh di hutan pasang surut, serta tampak sepanjang pantai. Tumbuhan mangrove famili ini kaya akan senyawa tanin, steroid, saponin, dan flavonoid (Joel dan Bhimba 2010).

Yusro (2011) menyatakan bahwa komponen kimia aktif yang terdapat dalam ekstrak kulit kayu bakau adalah tanin, saponin, flavonoid. 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.

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 dkk, (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.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan berat kertas uji paling kecil terlihat pada konsentrasi 10% (37.36%) untuk fraksi *N*-heksan sedangkan pada fraksi etil asetat kehilangan berat terkecil pada konsentrasi 8% (74.73%). Hal ini dikarenakan fraksi *N*-heksan memiliki daya hambat untuk laju konsumsi makan rayap terhadap kertas uji, dengan sedikit kertas uji yang dimakan tetapi mortalitas rayap tinggi hal tersebut dikarenakan fraksi *N*-heksan diduga mengandung senyawa yang bersifat toksik terhadap rayap (Suparjana, 2000). Sedangkan untuk fraksi etil asetat laju konsumsi rayap hampir sama untuk setiap konsentrasi tetapi mortalitas rayap berbeda, kehilangan berat kertas selulosa menunjukkan adanya penurunan terhadap aktivitas makan rayap. Kemungkinan penurunan aktivitas makan rayap diduga adanya pengaruh yang diberikan oleh sanyawa yang ada pada fraksi etil asetat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tingkat toksisitas fraksi *N*-heksan dan fraksi etil asetat dari ekstrak limbah kulit kayu bakau *R.apiculata* larut etanol terhadap rayap tanah *C.curvignathus* Holmgren pada konsentrasi 8% dan 10% memiliki tingkat aktivitas anti rayap sangat kuat dengan nilai mortalitas rayap $\geq 95\%$.
2. Konsentrasi 6% merupakan konsentrasi optimal pada fraksi *N*-heksan dan etil asetat ekstrak limbah kulit kayu bakau *R.apiculata* yang

menghambat serangan rayap tanah
C. curvignathus Holmgren.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan fraksi bertingkat berdasarkan tingkat kepolaran pelarut.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan perbandingan fraksi dari kulit kayu bakau *R. apiculata* segar dan limbah kulit kayu bakau *R. apiculata* terhadap mikroorganisme perusak kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandaranayake WM. 2002. *Bioactive Compounds of Chemical Constituent and Mangrove Plants. Wetlands Ecology and Management Journal* 10:421-452. <http://xa.yimgjournal.com> (Diakses Tanggal 14 Juni 2017).
- Cordell, A. 1981 *An Integral Sistem of Classification of Flowering Plants* New York : Columbia University Press.
- Diantoro, N, S. Faridah, E. & Rismawati, N. 2003. Pemanfaatan Senyawa Flavonoid dari Tumbuhan (*Goniothalamus macrophyllus*) Sebagai Biolarvasida dan Pengendali Hama yang Ramah Lingkungan. Universitas Airlangga. Surabaya. Vol. 3 No. 9
- Dwidjoseputro, 2010. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terb ke-2. Padmawinata K dan Soediro W, penerjemah; Niksolihin S, editor. Bandung: Penerbit ITB.
- Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Joel E, Bhimba V. 2010. Isolation and characterization of secondary metabolites from the Mangrove plant (*R. mucronata*). *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*: 602-604
- Liana, I. 2010. Aktivitas Antimikroba Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhimurium* serta Profil Kromatografi Lapis Tipis Fraksi Teraktif. Skripsi Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.
- Mulyadi, Diba F, Yani A. 2014. Bioaktivitas Ekstraktif Larut Etanol Kulit Bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Hutan Lestari* Vol 2 No 3.
- Nandika D, Yudi R, Diba F. 2003. *Rayap Biologi dan Pengendaliannya*. Muhammadiyah University Press. Surakarta.
- 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.
- Rohmah I.F. dan Tukiran. 2012. Uji Bioaktivitas Ekstrak Kloroform Mangrove *Rhizophora apiculata*

- Blume Terhadap Spodoptera littura Fabr Sebagai Insektisida Nabati. Prosiding Seminar Nasional Unesa Surabaya. <http://fmipa.unesa.ac.id> (Diakses Tanggal 10 Juni 2017).
- Setyawan, A.D, dan Kusumo W. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya; Kerusakan dan Upaya Restorasinya. Jurnal Biodiversitas (7) No. 3: 282-289.
- Syafii W, Sofyan K, Nandika D, Febrianto F. 1994. Kemungkinan Pemanfaatan Zat Ekstraktif Kayu Tropis Indonesia Sebagai Bahan Pengawet. Laporan Penelitian. Bogor: Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Syafii W, 2000. Ekpolorasi dan identifikasi komponen bioaktif beberapa jenis kayu tropis dan kemungkinan pemanfaatannya sebagai bahan pengawet alami. Laporan Penelitian, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
- Suparjana, TB. 2000. Kajian toksisitas beberapa fraksi ekstraktif kayu sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd.) dan nyatoh (*Palaquium gutta* Baill.) terhadap rayap tanah dan jamur pelapuk Kayu [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana.IPB
- Yanti H. 2012. Bioaktivitas Ekstraktif Kulit Akasia *Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex. Benth Terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Jurnal Tengkawang. 2:82-93.
- Yusro F. 2011. Rendemen Ekstrak Etanol dan Uji Fitokimia Tiga Jenis Tumbuhan Obat Kalimantan Barat. Jurnal Tengkawang. 1:29-36.