

**PENGARUH BAHAN PENGAWET TERHADAP SERANGAN RAYAP TANAH
(*Coptotermes curvignathus* Holmgren) PADA BEBERAPA
SORTIMEN KAYU GERGAJIAN**

**THE EFFECT OF WOOD PRESERVATIVES ON SUBTERRANEAN TERMITE
(*Coptotermes curvignathus* Holmgren) ATTACK ON SEVERAL
SAWN TIMBER SORTIMENTS**

Jamil Kaimuddin¹, Rohny S. Maail^{2*}, Jimmy Titarsole³

^{1,2,3}Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Ambon
Jalan.Ir. M. Putuhena, kampus Poka-Ambon 97233, Indonesia

*Email Korespondensi: rohny.maail@lecturer.unpatti.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji ketahanan tiga jenis kayu di pasaran lokal Kota Ambon terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren), yaitu kayu Salawaku (*Albizia chinensis*), kayu Makila (*Litsea angulata*), dan kayu Meranti (*Shorea* sp.), menggunakan bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya dan bahan pengawet kimia Rap-rap. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kehilangan berat kayu Salawaku sebesar 101,62 gr (ekstrak daun pepaya) dan 94,72 gr (Rap-rap); kayu Makila sebesar 93,74 gr dan 43,53 gr; serta kayu Meranti sebesar 93,02 gr dan 43,53 gr. Persentase pengurangan bobot terendah terdapat pada kayu Makila dengan perlakuan Rap-rap (24,24%), sedangkan persentase tertinggi terdapat pada kayu Salawaku dengan perlakuan ekstrak daun pepaya (58,45%). Dengan demikian, jenis kayu dan jenis bahan pengawet tidak berpengaruh nyata terhadap persentase pengurangan bobot akibat serangan rayap tanah.

Kata kunci: Jenis Kayu, Bahan Pengawet, Rayap Tanah

ABSTRACT

This study examined the resistance of three local wood types from the Ambon market Salawaku (*Albizia chinensis*), Makila (*Litsea angulata*), and Meranti (*Shorea* sp.) against subterranean termite attack (*Coptotermes curvignathus* Holmgren), using bioactive papaya leaf extract and Rap-rap chemical preservative. The study employed a Completely Randomized Design in a factorial pattern with three replications. Results showed that Salawaku recorded average weight losses of 101.62 g (papaya leaf extract) and 94.72 g (Rap-rap); Makila recorded 93.74 g and 43.53 g, respectively; and Meranti recorded 93.02 g and 43.53 g, respectively. The lowest average weight-loss percentage was found in Makila treated with Rap-rap (24.24%), while the highest was found in Salawaku treated with papaya leaf extract (58.45%). These findings indicate that wood type and preservative type had no significant effect on the percentage of weight loss caused by subterranean termite attack.

Keywords: Wood Type, Preservative, Subterranean Termite

PENDAHULUAN

Kayu merupakan bahan bangunan dengan karakteristik unik yang sulit digantikan sepenuhnya oleh material lain. Pemanfaatannya yang kurang optimal sering disebabkan oleh keterbatasan pemahaman terhadap sifat-sifat dasar kayu, padahal pemahaman yang tepat dapat membantu menentukan penggunaan yang sesuai maupun jenis kayu alternatif. Indonesia sebagai negara penghasil kayu memiliki lebih dari 4.000 jenis pohon, dengan sekitar 3.233 jenis telah didokumentasikan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Produk kayu Indonesia

menjadi komoditas ekspor unggulan sekaligus penghasil devisa utama dari sektor non-migas. Berat jenisnya yang lebih ringan dibanding baja dan beton, serta sifatnya yang *renewable*, menjadikan kayu bahan bangunan yang ekonomis dan banyak digunakan untuk berbagai keperluan rumah tangga.

Salah satu faktor penting dalam menentukan fungsi dan masa pakai kayu adalah keawetan alami, yaitu ketahanan kayu terhadap serangan jamur, rayap, dan serangga perusak lainnya. Berdasarkan hal tersebut, kayu digolongkan ke dalam lima kelas awet dengan masa pakai mulai dari 5 tahun (kelas V) hingga 25 tahun (kelas I). Di antara faktor perusak kayu, rayap merupakan serangga xylophagus (pemakan selulosa) yang paling dominan. Meski secara alami berperan penting dalam siklus ekologi merombak kayu mati menjadi unsur hara tanah (Tarumingkeng, 2001; Becker, 1993) rayap dapat menjadi hama merugikan ketika habitatnya terganggu oleh aktivitas manusia, termasuk saat lahan dibuka untuk konstruksi bangunan.

Kondisi iklim Indonesia, dengan kisaran suhu 25,7–28,9°C dan kelembapan 84–98%, sangat mendukung kehidupan rayap yang optimal pada suhu 21,1–26,6°C dan kelembapan 95–98% (Susanta, 2007), sehingga lebih dari 80% wilayah Indonesia menjadi habitat baik bagi rayap (Nandika, 2003). Di antara sekitar 20 spesies rayap perusak kayu yang telah teridentifikasi di Indonesia, *Coptotermes curvignathus* dikenal sebagai jenis yang paling banyak menimbulkan kerusakan pada kayu konstruksi, dengan daya jelajah luas serta sarang yang dapat mencapai kedalaman 30–60 meter di bawah permukaan tanah (Nandika et al., 2003). Kerugian ekonomi akibat serangan rayap di Indonesia tercatat meningkat dari sekitar Rp2 triliun (1997) menjadi Rp3 triliun (2000) (Susanta, 2007), dan diperkirakan mencapai Rp2,8 triliun per tahun secara nasional (Pahlevi, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui pengaruh bahan pengawet terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) pada beberapa jenis kayu gergajian; dan (2) mengetahui pengaruh jenis sortimen kayu gergajian yang beredar di pasaran lokal Kota Ambon, Maluku, terhadap ketahanannya setelah diberikan perlakuan bahan pengawet.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penggergajian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon. Kegiatan penelitian meliputi seluruh tahapan, mulai dari pembuatan contoh uji, pengujian terhadap rayap tanah, hingga pengeringan dan pengamatan bahan uji setelah diumpankan kepada rayap tanah. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu dari Desember 2018 sampai Februari 2019.

Bahan Dan Alat

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Kayu Salawaku (*Albizia chinensis*), Kayu Makila (*Litsea angulata*), Kayu Meranti (*Shorea sp*), Daun Pepaya, sebagai bahan pengawet Bioinsektisida, Rap-rap, sebagai bahan pengawet kimiawi Air, sebagai pelarut bahan pengawet

Alat

Peralatan yang digunakan dalam proses uji ketahanan kayu gergajian terhadap tingkat serangan rayap dengan menggunakan bahan pengawet adalah sebagai berikut : Mistar, untuk mengukur dimensi pada saat pembuatan contoh uji. Gergaji, untuk membuat contoh uji lebih kecil sesuai ukurannya. Linggis, untuk menggali lubang pada tanah. Ember, sebagai wadah untuk merendam contoh uji dalam pengawet. Beaker glass 1000 ml, untuk mengukur banyaknya air yang akan dicampur dengan bahan pengawet. Blender, untuk menghaluskan daun pepaya. Sikat halus, untuk membersihkan contoh uji dari sisa – sisa tanah, kotoran/debu. Oven, untuk mengeringkan contoh uji. Timbangan analitik, untuk menimbang berat contoh uji. Kalkulator, sebagai alat penghitung data hasil penelitian. Alat tulis menulis, untuk mencatat setiap hasil penelitian atau pengujian dan Kamera digital, sebagai alat dokumentasi.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam proses pengambilan data penelitian ini terdiri atas dua bagian, yaitu :

1. Data Primer: Metode pengumpulan data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data yang diperoleh langsung dari lapangan atau diperoleh langsung dari hasil pengukuran selama penelitian.
2. Data Sekunder :Data yang diambil sebagai data pendukung yang diperoleh dari pihak-pihak atau sumber lain guna melengkapi penelitian ini.

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang disiapkan untuk uji ketahanan kayu terhadap tingkat serangan rayap, terdiri dari kayu salawaku, makila, dan meranti dengan ukuran awal 5cm x 3m sebanyak 3 potong dengan masing-masing jenis satu potong yang dimana bahan baku tersebut dibeli dari tempat perdagangan kayu pasaran yang ada di kota Ambon. Yang kemudian kayu tersebut dipotong menjadi potongan-potongan kecil dengan ukuran 5cm x 20 cm untuk tiap jenisnya.

Pengeringan Bahan Baku

Jenis bahan baku yang masih dikategorikan jenis kayu basa sebelum dikeringkan terlebih dahulu ditimbang berat awal kayu dalam hal ini untuk mengetahui berat kayu basa dari tiap-tiap jenis kayu. Kemudian jenis kayu tersebut diovenkan dengan suhu $\pm 104^{\circ}\text{C}$ dan 60°C hingga beratnya konstan.

Persiapan Bahan Pengawet

Bahan pengawet bioinsektisida yakni daun pepaya diambil dari kebun kemudian daun pepaya dihaluskan dengan menggunakan blender setelah itu, daun pepaya diperas agar sari-sari dari daun pepaya itu keluar, untuk bahan pengawet kimiawi dibeli di tempat penjualan bahan pengawet.

Proses Pengawetan

Dari tiga jenis kayu, masing-masing dibagi menjadi tiga kelompok sesuai dengan jumlah bahan pengawet yang akan digunakan, yaitu :

- a. Kayu Salawaku (a1-a6)
- b. Kayu Makila (b1-b6)
- c. Kayu Meranti (c1-c6)

Mulai dari jenis kayu salawaku, a1-a3 menggunakan bahan pengawet bioinsektisida, a4-a5 menggunakan bahan pengawet kimiawi begitupun sama halnya dengan kayu Makila dan Kayu Meranti. Dalam proses pengawetan ditambahkan air untuk melarutkan bahan pengawet, yaitu pada pengawet yang larut dalam air ditambahkan 3 liter air, kemudian dalam takaran bahan pengawet kimiawi untuk 12,5 ml dibutuhkan 1 liter air sesuai dengan penggunaan yang tertera pada bahan pengawet sedangkan untuk bioinsektisida dan pengawet minyak takarannya ditentukan sesuai kebutuhan.

Dalam proses pengawetan kayu menggunakan metode perendaman dingin, adapun tahapannya sebagai berikut :

1. Proses perendaman (1 x 24 jam)
2. Kemudian kayu tersebut diangkat lalu tiriskan hingga permukaan kayu tersebut kering
3. Timbang berat kayu (Berat kayu + Bahan pengawet)
4. Kering ovenkan pada suhu $102 \pm 5^{\circ}\text{C}$ hingga beratnya konstan
5. Kemudian keluarkan kayu dari dalam oven pengering dan kemudian timbang berat kayu + bahan pengawet yang tersimpan
6. Setelah itu maka kayu siap di uji di lapangan.

Proses Uji Lapangan

Prosedur kerja dan pengujian ketahanan kayu terhadap rayap tanah dilakukan dengan metode uji lapangan atau uji kubur (*Grave Yard Test*) berdasarkan pada *American Wood Preserves Association Standard* (AWPA : No.E7-1993).

Contoh uji yang telah ditimbang berat awalnya-W1 (contoh uji + pengawet) ditancapkan ½ bagian (10 cm) ke dalam tanah. Sebelum ditancapkan, terlebih dahulu dilakukan pengacakan untuk menentukan posisi contoh uji pada tapak pengujian. Pengumpanan dilakukan di sekitar Laboratorium Penggergajian Jurusan Kehutanan UNPATTI dimana terdapat koloni rayap tanah *Coptotermes sp.* Pengamatan dilakukan setelah 3 bulan pengumpanan, dan setelah itu contoh uji diangkat dari tapak pengumpanan, dibersihkan dari sisa-sisa tanah maupun bekas-bekas gigitan rayap, dan kayu dibiarkan hingga kering udara lalu ditimbang beratnya, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu $104^{\circ}\text{C} \pm 2$, 60°C selama 24-48 jam sampai beratnya konstan. Kehilangan berat/bobot pada contoh uji dapat diketahui dengan melakukan penimbangan kembali (W2). Persentase kehilangan bobot kayu dengan bahan pengawet akibat serangan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) dapat dihitung dengan rumus :

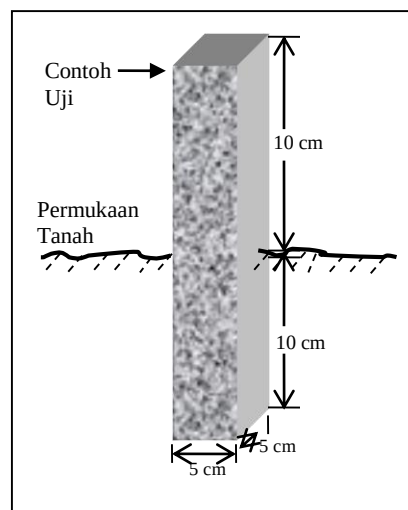
$$\text{Pengurangan bobot (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Bobot contoh uji sebelum diumpankan ke rayap (gr)

W2 = Bobot contoh uji setelah diumpankan ke rayap (gr)

Cara pengujian ketahanan contoh uji sortimen kayu gergajian yang diberi bahan pengawet terhadap serangan rayap tanah di lapangan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh uji Faktor A dan Faktor B terhadap serangan rayap tanah.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (Gaspersz, 1998) dan dalam analisis digunakan dua faktor perlakuan, dimana faktor perlakuan A berupa jenis kayu dengan 3 taraf dan faktor B berupa jenis bahan pengawet dengan 2 taraf dengan tiga kali ulangan, sehingga sampel penelitian berjumlah $3 \times 2 \times 3 = 18$ contoh uji. Faktor yang dianalisa dapat diuraikan sebagai berikut :

Faktor A (Jenis Kayu) terdiri dari:

a1 = Kayu Salawaku (*Albizia chinensis*)

a2 = Kayu Makila (*Litsea angulata*)

a3 = Kayu Meranti (*shorea sp*)

Faktor B (Jenis Bahan Pengawet) terdiri dari :

b1 = Pengawet Bio-insektisida dari daun Pepaya

b2 = Pengawet Kimia khusus Rayap

Tabel 1. Tata letak rancangan percobaan

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Total
		b1	b2	
a1	1	a1b11	a1b21	a1b1
	2	a1b12	a1b22	a1b2
	3	a1b13	a1b23	a1b3
Sub Total		a1b1	a1b2	a1b..
a2	1	a2b11	a2b21	a2b1
	2	a2b12	a1b22	a2b2
	3	a2b13	a1b23	a2b3
Sub Total		a2b1	a2b2	a2b..
a3	1	a3b11	a3b21	a3b1
	2	a3b12	a3b21	a3b2
	3	a3b13	a3b21	a3b3
Sub Total		a3b1	a3b2	a3b..
Total		a.b1	a.b2	Ab

Model matematis rancangan percobaan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Respon yang diukur percobaan

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh faktor A (Jenis Kayu)

β_j = Pengaruh faktor B (Jenis Bahan Pengawet)

$\alpha\beta_{ij}$ = Interaksi faktor A dan faktor B

ϵ_{ijk} = Galat percobaan

Faktor Koreksi (FK) = $(a.b.)^2 / abr$

Jumlah Kuadrat Total (JK tot) = $\sum (a_{ijk})^2$ -FK Jumlah Kuadrat perlakuan (JKP) = $\sum (a_{ibj})^2 / r$ -FK

Jumlah Kuadrat Proporsi sortimen kayu gergajian (JK A) = $\sum (a_{ibj})^2 / br$ -FK Jumlah Kuadrat

Bahan Pengawet (JK B) = $\sum (a_{bij})^2 / ar$ -FK

Interaksi Faktor A dan Faktor B = JKP-JKA-JKB

Jumlah Kuadrat Galat (JK galat) = JK tot – JKP

Tabel 2. Analisa Keragaman

Analisa Keragaman	Db	JK	JKT	F Hitung
Perlakuan	ab-1	JKP	JKP / dbP	KTp / KT _{galat}
Jenis sortimen kayu gergajian (A)	(a-1)	JKA	JKA / dbA	KTA / KT _{galat}
Jenis bahan pengawet (B)	(b-1)	JKB	JKB / dbB	KTb / KT _{galat}
A x B	(a-1).(b-1)	JKAB	JKAB/dbAB	KTAB / KT _{galat}
Galat	ab (r – 1)	JK _{galat}	JK _{galat} /db _{galat}	
Total	abr – 1	JK _{total}		

Jika perlakuan A dan B nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) untuk melihat perbedaan antara tingkat faktor. Hal ini dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata tiap faktor dimana terdapat perbedaan yang jika selisihnya lebih besar dari nilai W, dengan rumus sebagai berikut :

$$BNJ = q\alpha (p.dbg) \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Dimana :

BNJ = Beda Nyata Jujur

P = Nilai perlakuan

R = Jumlah ulangan

KTG = Kuadrat tengah galat

Q α = Nilai q α pada table tutkey

dbg = Derajat bebas galat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kayu Pengumpan

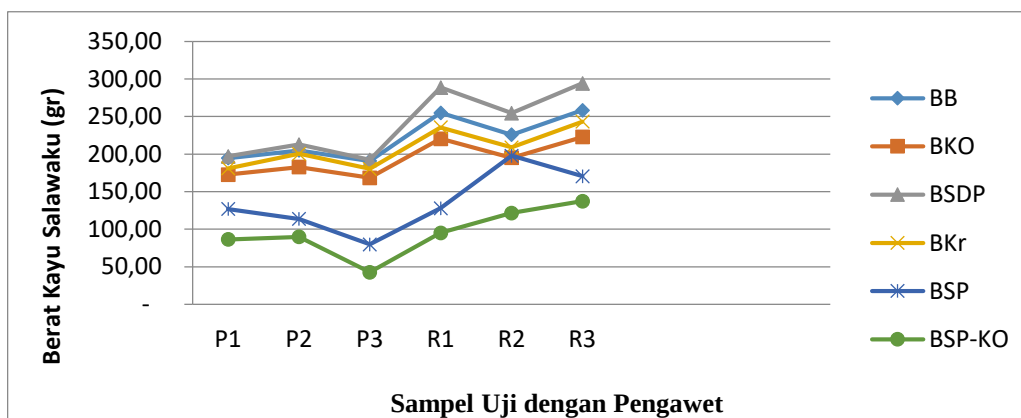
Kayu pengumpan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kayu Salawaku (*Albizia chinensis*), kayu Makila (*Litsea angulata*) dan kayu Meranti (*shorea sp.*). Untuk melihat ketahanan kayu-kayu tersebut terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) maka ketiga jenis kayu pengumpan tersebut sebelum dimasukkan bahan kimia atau bahan pengawet ke dalam kayu-kayu tersebut, maka perlu dikondisikan dengan menimbang berat awal kayu, berat kayu setelah diovenkan pada suhu $104 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 24 jam sampai berat konstan (berat kayu kering oven), berat basah kayu setelah perendaman dengan bahan pengawet bahan pengawet (kayu, air, dan bahan pengawet), berat kayu setelah diovenkan pada suhu $60 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8 jam (berat kayu sebelum pengumpanan), berat kayu setelah pengumpanan dan dikeringkan pada suhu $60 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8 jam), serta berat kayu setelah pengumpanan dan diovenkan pada suhu $104 \pm 2^\circ\text{C}$ sampai berat konstan.

Kayu Salawaku (*Albizia chinensis*)

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa berat awal kayu Salawaku berkisar antara 190,87–258,33 g, sedangkan setelah pengovenan diperoleh berat sebesar 168,47–222,69 g. Setelah pemberian bahan pengawet melalui proses perendaman, berat basah kayu Salawaku berkisar antara 192,22–294,18 g. Selanjutnya, setelah dikeringkan dalam oven pada suhu $60 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8 jam sebelum pengumpanan, berat kayu berkisar antara 180,31–243,18 g.

Setelah pengumpanan terhadap rayap tanah, berat kayu Salawaku mengalami penurunan dengan kisaran 79,86–197,96 g. Setelah kayu dikeringkan kembali pada suhu $104 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga mencapai berat konstan, berat akhir kayu berkisar antara 42,83–137,34 g. Penurunan berat tersebut menunjukkan adanya kehilangan massa kayu akibat aktivitas dan serangan rayap tanah.

Berdasarkan Gambar 2, kehilangan berat kayu Salawaku menunjukkan perbedaan respons terhadap jenis bahan pengawet yang digunakan. Kayu yang diberi bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya (P) mengalami rata-rata kehilangan berat sebesar 101,62 g, sedangkan kayu yang diberi bahan pengawet kimia Rap-Rap (R) mengalami rata-rata kehilangan berat sebesar 94,72 g. Dengan demikian, kehilangan berat kayu yang diberi bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya lebih tinggi dibandingkan dengan kayu yang diberi bahan pengawet kimia Rap-Rap. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan pengawet kimia Rap-Rap lebih efektif dalam mempertahankan berat kayu Salawaku dan memberikan ketahanan yang lebih baik terhadap kerusakan akibat serangan rayap tanah dibandingkan dengan ekstrak daun pepaya.



Gambar 2. Grafik Pengurangan Berat dari Kayu Salawaku

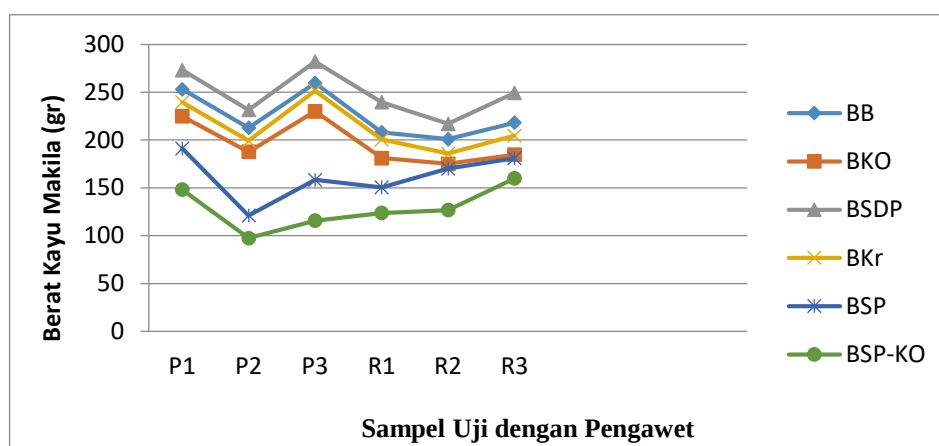
Keterangan :P1-P3: Ekstrak Daun Pepaya, R1-R3: Pengawet Rap-Rap; **BB**:Berat Basah; **BKO**:Berat Kering Oven, **BSDP**: Berat Setelah Diberi Pengawet; **BKr**: Berat Setelah dikeringkan; **BSP**: Berat Setelah Pengumpanan; **BSP-KO**: Berat Setelah Pengumpanan-Kering Oven

Kayu Makila (*Litsea angulata*)

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa berat awal kayu Makila berkisar antara 200,87–259,64 g, sedangkan setelah pengovenan diperoleh berat sebesar 175,10–230,04 g. Setelah pemberian bahan pengawet melalui proses perendaman, berat basah kayu Makila berkisar antara 216,96–282,05 g. Selanjutnya, setelah dikeringkan dalam oven pada suhu $60 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8 jam sebelum pengumpanan, berat kayu berkisar antara 185,86–251,53 g.

Setelah pengumpanan terhadap rayap tanah, berat kayu Makila mengalami penurunan dengan kisaran 121,08–191,17 g. Setelah kayu dikeringkan kembali pada suhu $104 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga mencapai berat konstan, berat akhir kayu berkisar antara 97,48–115,73 g. Penurunan berat tersebut menunjukkan adanya kehilangan massa kayu akibat aktivitas dan serangan rayap tanah.

Berdasarkan Gambar 3, kehilangan berat kayu Makila menunjukkan perbedaan berdasarkan jenis bahan pengawet yang digunakan. Kayu yang diberi bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya (P) mengalami rata-rata kehilangan berat sebesar 93,74 g, sedangkan kayu yang diberi bahan pengawet kimia Rap-Rap (R) mengalami rata-rata kehilangan berat sebesar 43,53 g. Dengan demikian, kehilangan berat kayu yang diberi bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya lebih tinggi dibandingkan dengan kayu yang diberi bahan pengawet kimia Rap-Rap. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan pengawet kimia Rap-Rap memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap kayu Makila dari kerusakan dan kehilangan berat akibat serangan rayap tanah. Selain itu, kayu Makila secara alami memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap serangan rayap, meskipun tanpa pemberian bahan pengawet.



Gambar 3. Grafik Pengurangan Berat dari Kayu Makila

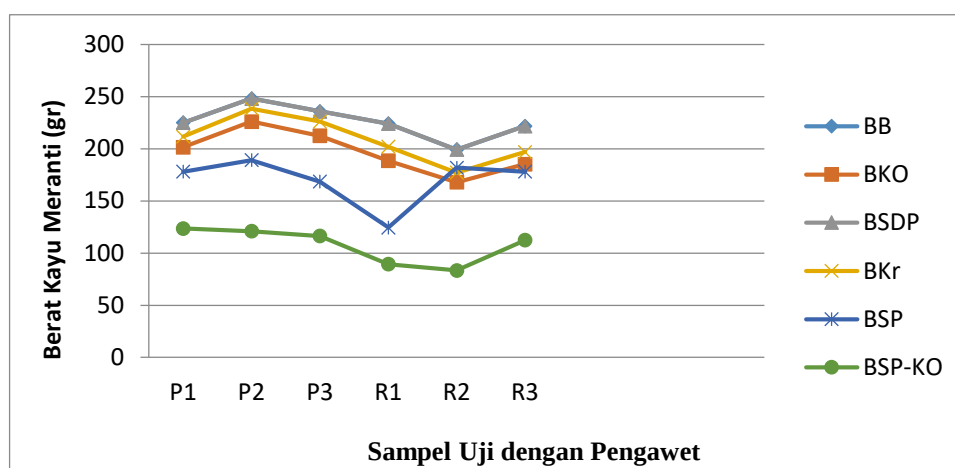
Keterangan : **P1-P3**: Daun Pepaya, **R1-R3**: Pengawet Rap-Rap; **BB**:Berat Basah; **BKO**:Berat Kering Oven, **BSDP**: Berat Setelah Diberi Pengawet; **BKr**: Berat Setelah dikeringkan; **BSP**: Berat Setelah Pengumpanan; **BSP-KO**: Berat Setelah Pengumpanan-Kering Oven

Kayu Meranti (*Shorea sp*)

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa berat awal kayu Meranti berkisar antara 193,09–257,70 g, sedangkan setelah pengovenan diperoleh berat sebesar 167,87–226,09 g. Setelah pemberian bahan pengawet melalui proses perendaman, berat basah kayu Meranti berkisar antara 199,14–248,09 g. Selanjutnya, setelah dikeringkan dalam oven pada suhu $60 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8 jam sebelum pengumpanan, berat kayu berkisar antara 177,06–238,47 g.

Setelah pengumpanan terhadap rayap tanah, berat kayu Meranti mengalami penurunan dengan kisaran 124,54–189,02 g. Setelah kayu dikeringkan kembali pada suhu $104 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga mencapai berat konstan, berat akhir kayu berkisar antara 83,31–123,48 g. Penurunan berat tersebut menunjukkan adanya kehilangan massa kayu akibat aktivitas dan serangan rayap tanah.

Berdasarkan Gambar 4, kehilangan berat kayu Meranti menunjukkan perbedaan berdasarkan jenis bahan pengawet yang digunakan. Kayu yang diberi bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya (P) mengalami rata-rata kehilangan berat sebesar 93,02 g, sedangkan kayu yang diberi bahan pengawet kimia Rap-Rap (R) mengalami rata-rata kehilangan berat sebesar 85,49 g. Dengan demikian, kehilangan berat kayu yang diberi bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya lebih tinggi dibandingkan dengan kayu yang diberi bahan pengawet kimia Rap-Rap. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan pengawet kimia Rap-Rap memberikan ketahanan yang lebih baik terhadap kerusakan dan kehilangan berat kayu Meranti akibat serangan rayap tanah.



Gambar 4. Grafik Pengurangan Berat dari Kayu Meranti

Keterangan : **P1-P3**: Daun Pepaya, **R1-R3**: Pengawet Rap-Rap; **BB**:Berat Basah; **BKO**:Berat Kering Oven, **BSDP**: Berat Setelah Diberi Pengawet; **BKr**: Berat Setelah dikeringkan; **BSP**: Berat Setelah Pengumpanan; **BSP-KO**: Berat Setelah Pengumpanan-Kering Oven

Penampakan tiga jenis kayu setelah diumpan ke rayap tanah dan terserang seperti tersaji pada Gambar 4 terlihat bahwa kayu Salawaku (a) memiliki tingkat serangan yang lebih tinggi dari jenis kayu Makila dan Meranti dengan penampakan liang kembara rayap tanah yang terlihat jelas pada bagian ujung kayu karena rayap tersebut memakan bagian ujung kayu tersebut.

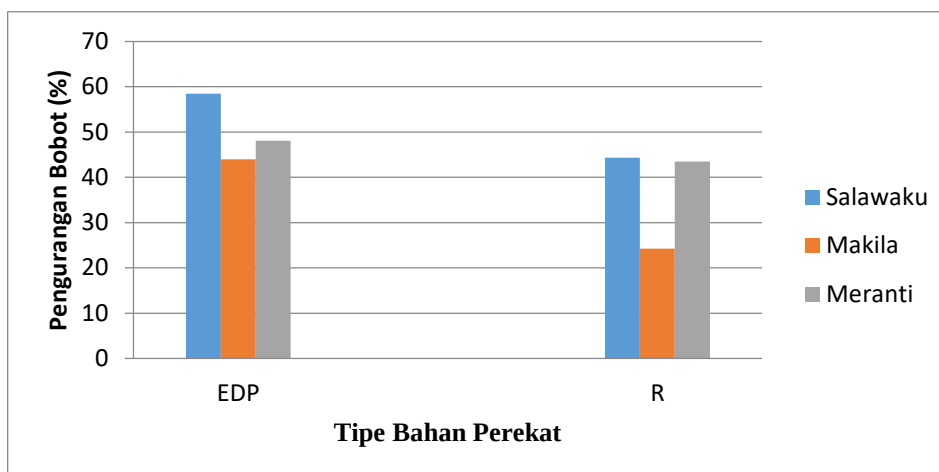
Persentase pengurangan bobot akibat serangan rayap

Persentase pengurangan bobot contoh uji kayu akibat serangan rayap adalah nilai persen dari perbandingan berat kayu sebelum diumpan ke rayap dikurangi dengan berat sesudah diumpan terhadap berat kayu sebelum diumpan ke rayap.

Tabel 3. Rata-rata kehilangan berat contoh uji (%) akibat serangan rayap tanah

Jenis kayu komersil	Tipe Bahan Pengawet	
	EDP	R
Salawaku	58,45	44,28
Makila	43,95	24,24
Meranti	48,09	43,46

Keterangan : EDP=Bioaktif Ekstrak Daun Pepaya, R=Pengawet RAPRAP 100EC



Gambar 5. Histogram persentase pengurangan bobot contoh uji akibat serangan rayap tanah

Persentase pengurangan bobot contoh uji kayu akibat serangan rayap sebagaimana pada Gambar 5 memperlihatkan bahwa rata-rata persentase pengurangan bobot terendah terdapat pada contoh uji kayu Makila dengan perlakuan bahan pengawet kimia Rap-rap yakni 24,24% sementara contoh uji yang memiliki persentase pengurangan bobot tertinggi terdapat pada contoh uji kayu Salawaku dengan perlakuan bahan pengawet bioaktif ekstrak daun pepaya (58,45%). Namun secara umum, dari ketiga jenis kayu tersebut, rata-rata pengurangan bobot yang kecil pada semua perlakuan bahan pengawet ditemui pada jenis kayu Makila. Hal ini terjadi karena disamping perlakuan dengan bahan pengawet, kayu Makila sendiri merupakan jenis kayu yang cukup tahan terhadap serangan rayap tanah. Hal ini didukung dengan hasil penelitian dari Waryono (2014) bahwa serangan serangga perusak kayu terutama rayap yang terjadi di berbagai daerah di Indonesia didominasi oleh rayap tanah terhadap kayu-kayu perdagangan dan juga bergantung ketahanannya terhadap jenis bahan pengawet yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam seperti tersaji pada Tabel 4, jenis kayu dan tipe bahan pengawet tidak berpengaruh nyata terhadap persentase pengurangan bobot papan akibat serangan rayap tanah. Hal ini berarti persentase pengurangan bobot kayu-kayu komersial di Kota Ambon akibat serangan rayap tanah tidak dipengaruhi oleh jenis kayu dan tipe bahan pengawet yang digunakan dalam proses pengujian ketahanan kayu tersebut. Namun apabila dikaji dari hasil penelitian ini, dapat direkomendasikan bahwa kayu Makila masih memiliki ketahanan terhadap serangan rayap tanah yang lebih baik dibandingkan dengan kedua jenis kayu lainnya yang ditandai dengan pengurangan bobot yang lebih kecil akibat serangan rayap tanah.

Tabel 4. Analisis Keragaman jenis kayu dan bahan pengawet

Analisis Keragaman	Db	JK	JKT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	642.351	128.4702	1.445 ^{tn}	3.105	5.064
Jenis kayu	2	323.613	161.8064	1.443 ^{tn}	3.885	6.926
Bahan Pengawet	1	244.647	244.6472	2.181 ^{tn}	4.747	9.330
AxB	2	74.091	37.04542	0.3303 ^{tn}	3.885	6.926
Galat	12	1346.035	112.1696			
Total	17	1988.386				

Keterangan : **=nyata, tn = Tidak Nyata

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kehilangan berat tertinggi terjadi pada kayu Salawaku dengan bahan pengawet bioaktif daun pepaya (101,62 gr) dan terendah pada kayu Makila dengan bahan pengawet kimia Rap-Rap (43,53 gr), dengan persentase pengurangan bobot tertinggi pada kayu Salawaku berpengawet bioaktif daun pepaya (58,45%) dan terendah pada kayu Makila berpengawet Rap-Rap (24,24%), yang menunjukkan bahwa jenis kayu dan tipe bahan pengawet tidak berpengaruh nyata terhadap persentase pengurangan bobot papan akibat serangan rayap tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1993. American Wood Preservers' Association Standard No. E7-93: Standard method of evaluating wood preservatives by field tests with stakes (graveyard test). American Wood Preservers' Association.
- Becker, G. 1993. Concerning termites and wood. *Unasylva*, 44(174). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Duljapar, K. 1996. Pengawetan kayu. Kanisius.
- Dumanauw, J. F. 1990. Mengenal kayu. Kanisius.
- Hunt, G. M., & Garratt, G. A. 1986. Pengawetan kayu. CV Akademika Pressindo.
- Kundrat, K. 2019. Karakteristik tanah di bawah vegetasi albasia dan analisis nilai tambah kayu sengon di Kecamatan Tegalwaru Kabupaten Karawang. *AGRO TATANEN| Jurnal Ilmiah Pertanian*, 1(2), 1-9.
- Nandika, D., & Adijuwana, H. 1995. Ekstraksi enzim selulase dari rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light) serta rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren dan *Macrotermes gilvus* Hagen). *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*, 8(1), 35–40.
- Nandika, D., Rismayadi, Y., & Diba, F. 2003. Rayap: Biologi dan pengendaliannya. Muhammadiyah University Press.

- Nugroho, N. 1994. Studi pemanfaatan jenis-jenis kayu Indonesia sebagai bahan konstruksi menara pendingin (cooling tower) [Tesis magister]. Institut Pertanian Bogor.
- Pahlevi, B. A. 2018. Kerugian akibat rayap di Indonesia mencapai Rp2,8 triliun per tahun. Dalam I. Musyaffa, Indonesia rugi triliunan akibat rayap. Anadolu Agency, 21 Maret 2018.
- Pietersz, J. H. 2004. Pengawetan kayu. Fakultas Pertanian Kehutanan, Universitas Pattimura.
- Pika. 1998. Mengenal sifat-sifat kayu Indonesia dan penggunaannya. Kanisius.
- Prasetyo, K. W., & Sulaeman, Y. 2005. Mencegah dan membasmi rayap: Secara ramah lingkungan dan kimiawi. AgroMedia Pustaka.
- Putra, N. S. 1994. Serangga di sekitar kita. Kanisius.
- Wahyudi, I., & Sitanggang, J. J. 2016. Kualitas kayu meranti merah (*Shorea leprosula* Miq.) Hasil budi daya. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 140-145.
- Santoso, B. H. 1992. Budidaya sengon. Kanisius.
- Suranto, Y. 2002. Pengawetan kayu: Bahan dan metode. Kanisius.
- Susanta, G. 2007. Cara praktis mencegah dan membasmi rayap. AgroMedia Pustaka.
- Tarumingkeng, R. C. 2001. Biologi dan perilaku rayap (Biology and ethology of termites). Institut Pertanian Bogor.
- Waryono, T. 2004. Ekosistem rayap dan vektor demam berdarah di lingkungan permukiman. Universitas Indonesia.