

## POTENSI DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) SEBAGAI PENGAWET KAYU AKASIA (*Acacia mangium*) DAN KAYU KEMIRI (*Aleurites moluccana*) TERHADAP SERANGAN RAYAP TANAH

*Potential of Papaya Leaves (Carica papaya) as Acacia Wood Preservatives (Acacia mangium) and Hazelnut Wood (Aleurites moluccana) Against Soil Termite Attacks*

Ahmad Riyadi Basri, Diana Ulfah dan Lusiyani

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** Wood in Indonesia has considerable potential and a variety of types, of the various types of wood, very few have good durable quality especially at this time it is difficult to get a type of wood that has good durability, many types of wood that have a low durable class, so it needs to be done wood preservation. The purpose of the study was first to measure the degree of damage to Acacia mangium wood and Kemiri wood (*Aleurites moluccana*) preserved with a mixture of papaya leaves, kerosene and detergent against soil termite infestation and secondly identifying the type of soil termites that attack wood. The method used is the Trial Design, which is a Complete Randomized Design (RAL) factorial pattern (Factor A with 2 levels and factor B with 4 levels). Each treatment was repeated 5 times, resulting in 40 samples. The results showed that the value of the degree of damage to acacia wood in the treatment of papaya leaf preservatives, by 17.04%, preservation with papaya leaves mixed with kerosene by 39.83%, and on the treatment of papaya leaves mixed kerosene and detergent by 13.44, while in hazelnut on papaya leaf preservation treatment, by 80.95%, papaya leaf preservatives mixed kerosene by 95.59%, and on the preservative treatment of papaya leaves mixed kerosene and detergent, by 74.72%. The type of soil termite that attacks wood samples is a type of *Macrotermes gilvus* (soil termite) caste soldier with morphological characteristics have an antennae of 17 segments, bright brown head color, dark elongated head of the head and has scissor-shaped jaws.

**Keywords:** Preservation, Papaya Leaves, Acacia, Hazelnut, Termites

**ABSTRAK.** Kayu di Indonesia memiliki potensi yang cukup besar dan beraneka ragam jenisnya, dari berbagai jenis kayu tersebut, sangat sedikit yang memiliki kualitas awet yang baik terlebih lagi saat ini sulit untuk mendapatkan jenis kayu yang memiliki keawetan yang baik, banyak jenis-jenis kayu yang memiliki kelas awet rendah, sehingga perlu dilakukan pengawetan kayu. Tujuan dari penelitian ini adalah pertama untuk mengukur derajat kerusakan kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan kayu Kemiri (*Aleurites moluccana*) yang diawetkan dengan campuran daun Pepaya (*Carica papaya*), minyak tanah dan deterjen terhadap serangan rayap tanah dan kedua mengidentifikasi jenis rayap tanah yang menyerang kayu. Metode yang digunakan adalah Rancangan Percobaan, yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (Faktor A dengan 2 taraf dan faktor B dengan 4 taraf). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga memperoleh 40 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai derajat kerusakan pada kayu akasia pada perlakuan pengawet daun pepaya, sebesar 17,04%, pengawetan dengan daun pepaya dicampur minyak tanah sebesar 39,83%, dan pada perlakuan pengawet daun pepaya campur minyak tanah dan deterjen sebesar 13,44, sedangkan pada kayu kemiri pada perlakuan pengawet daun pepaya, sebesar 80,95%, pengawet daun pepaya campur minyak tanah sebesar 95,59%, dan pada perlakuan pengawet daun pepaya campur minyak tanah dan deterjen, sebesar 74,72%. Jenis rayap tanah yang menyerang sampel kayu ialah jenis *Macrotermes gilvus* (rayap tanah) kasta prajurit dengan ciri-ciri morfologi memiliki antena sebanyak 17 ruas, warna kepala cokelat cerah, kepala memanjang berwarna gelap dari kepala serta memiliki rahang berbentuk gunting.

**Kata Kunci:** Pengawetan, Daun Pepaya, Akasia, Kemiri, Rayap

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [riadybasri123@gmail.com](mailto:riadybasri123@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Kayu telah menjadi bagian dari kehidupan manusia, serta kebutuhan akan kayu sangat sering dipergunakan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Maka dari itu kayu banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti bahan meubel, bangunan peralatan rumah tangga dan lain-lain. Kayu di Indonesia memiliki potensi yang cukup besar dan beraneka ragam jenisnya, dari berbagai jenis kayu tersebut, sangat sedikit yang memiliki kualitas awet yang baik, dan saat ini sulit untuk mendapatkan jenis kayu yang memiliki keawetan yang baik, dan untuk memenuhi kebutuhan yang semakin meningkat, maka banyak yang memanfaatkan jenis-jenis kayu yang memiliki kelas awet rendah dengan memiliki kualitas baik untuk digunakan.

Menurut Oey Djoen Seng (1990) sebagian besar kayu di Indonesia (80–85%) termasuk dalam jenis kayu yang memiliki kelas awet rendah III, IV, V dan hanya 15–20% saja yang memiliki kelas awet I dan II. Jenis-jenis kayu yang memiliki kelas awet rendah diantaranya adalah Akasia (*Acacia mangium*) dan kayu Kemiri (*Aleurites moluccana*). Jenis kayu tersebut merupakan kayu yang banyak digunakan oleh masyarakat, sehingga untuk memperpanjang umur pakai kayu tersebut, sebelum digunakan perlu dilakukan pengawetan. (Deviyana, 2015). Selama ini bahan pengawet yang digunakan adalah jenis bahan pengawet kimiawi yang dapat bersifat racun terhadap organisme tetapi juga dapat mencemari lingkungan.

Menurut Arif, (2006). Salah satu upaya untuk menghindari pencemaran lingkungan saat ini adalah dengan menggunakan bahan-bahan alami dari tumbuhan sebagai bahan pengawet. Bahan pengawet bisa berasal dari ekstrak tumbuhan yang diambil dari kayu, kulit, daun, bunga, buah atau biji. Bahan-bahan ini diyakini berpotensi untuk mencegah pertumbuhan jamur ataupun menolak kehadiran perusak kayu seperti rayap. Salah satu dari berbagai jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami adalah daun Pepaya (*Carica papaya*) yang diketahui mengandung enzim papain sangat berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan pestisida nabati. Daun Pepaya sangat mudah didapatkan dan tidak banyak dimanfaatkan oleh masyarakat maka dirasa perlu untuk meneliti daun Pepaya ini sebagai

bahan pengawet alami untuk bahan pengawet kayu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang baik terhadap keawetan kayu sehingga dapat meningkatkan umur pakai kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan kayu Kemiri (*Aleurites moluccana*), sehingga dapat memanfaatkannya sebagai bahan pengawet ramah lingkungan, serta memberikan informasi mengenai bahan pengawet murah dan ramah lingkungan kepada industri kecil menengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur derajat kerusakan kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan kayu Kemiri (*Aleurites moluccana*) yang diawetkan dengan campuran daun Pepaya (*Carica papaya*), minyak tanah dan deterjen terhadap serangan rayap tanah dan mengidentifikasi jenis rayap tanah yang menyerang kayu.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di arboretum dan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama ± 4 bulan yang meliputi tahapan persiapan pembuatan sampel uji, pengumpulan data, pengolahan data, dan pembuatan laporan hasil penelitian.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kompor untuk merebus daun pepaya, Panci untuk merebus daun pepaya, Pengaduk untuk mengaduk rebusan, Gergaji untuk memotong sampel, Amplas untuk menghaluskan permukaan sampel, Kaliper untuk menghitung dimensi sampel, Neraca Analitik untuk menimbang sampel, Oven untuk mendapatkan berat kering tanur sampel, Gelas ukur untuk mengukur larutan bahan pengawet, Ember plastik untuk merendam sampel pengujian, Batu untuk pemberat kayu saat perendaman dengan bahan pengawet, Mikroskop untuk pengamatan rayap, Pipet untuk mengambil larutan, Pinset untuk mengambil rayap, Cangkul untuk menanam sampel uji, Kuas untuk mengecat bagian ujung sampel uji, Kamera untuk dokumentasi, Kalkulator untuk menghitung data hasil, Laptop untuk pengolahan data dan penyusunan laporan hasil pengujian, dan Alat tulis-menulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Daun pepaya, Kayu akasia, Kayu kemiri, Air, Alkohol 70%, Deterjen, dan Minyak tanah.

Penelitian ini meliputi dua tahap yaitu yang pertama proses pembuatan bahan pengawet dan sampel uji, kedua proses pengujian dan perhitungan. Langkah-langkah pada proses pertama yaitu Membuat contoh uji pada 2 jenis kayu (akasia dan kemiri) yang masing-masing berukuran 2 cm x 2 cm x 30 cm dengan 4 perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan sehingga total sampel untuk kedua jenis kayu sebanyak 40 sampel. Kemudian dilakukan pengujian kadar air dan kerapatan dengan ukuran 2 cm x 2 cm x 2 cm dengan 3 kali ulangan pada setiap jenis kayu. Masing-masing sampel uji diberi tanda sesuai dengan perlakuan dan ulangan.

Setelah pembuatan contoh uji selesai, maka membuat bahan pengawet daun pepaya dengan cara 500 gr daun pepaya dirajang kemudian direbus dalam 5 liter air sampai menjadi 2,5 liter (perlakuan pengawetan daun pepaya). Pembuatan peptisida nabati dengan 500 gr daun pepaya dirajang kemudian direbus dalam 5 liter air sampai menjadi 2,5 liter, yang dicampur ± 30 ml minyak tanah atau setara dengan dua sendok makan (perlakuan dengan pengawetan daun pepaya campur dengan minyak tanah). Pembuatan peptisida nabati dengan 500 gr daun pepaya dirajang kemudian direbus dalam 5 liter air sampai menjadi 2,5 liter, yang dicampur ± 30 ml minyak tanah dan 50 gr deterjen (perlakuan dengan pengawetan daun pepaya campur minyak tanah serta deterjen).

Sebelum kayu diawetkan kayu dibiarkan sampai mencapai kadar air kering udara. Setelah kayu mencapai kering udara, kayu ditimbang untuk mendapatkan berat, kemudian diberi perlakuan pengawetan dengan cara merendam sampel kayu dalam larutan bahan pengawet selama 72 jam (3 hari). Sampel kayu diangkat kemudian dikeringkan sampai mencapai kering udara. Sampel uji diumpankan ke rayap dengan cara kayu dikubur ke dalam tanah sedalam 25 cm dan disisakan 5 cm di atas tanah selama 3 bulan. Setelah 3 bulan, sampel kayu diangkat dan dibersihkan dari kotoran dan benda-benda yang melekat, kemudian dikeringkan sampai mencapai kering udara. Menimbang sampel uji untuk mendapatkan berat setelah dikubur untuk mendapatkan berat akhir.

Langkah-langkah pada proses kedua yaitu perhitungan kadar air, perhitungan kerapatan kayu, pengujian absorpsi, persentase kehilangan berat, derajat

kerusakan, dan melakukan identifikasi jenis rayap yang menyerang pada kayu. Berikut rumus-rumus yang digunakan untuk perhitungan dalam penelitian ini:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{BBc - BKc}{BKc} \times 100$$

BBc : Berat awal contoh uji (g)  
BKc : Berat kering tanur contoh uji (g)

$$\text{Kerapatan} = \frac{M}{V}$$

M : Massa contoh uji (g)  
V : Volume contoh uji (cm<sup>3</sup>)

$$\text{Absorpsi} = \frac{BS1 - BS0}{V}$$

BS1 : Berat contoh uji setelah pengawetan (g)  
BS0 : Berat contoh uji sebelum pengawetan (g)  
V : Volume kayu (cm<sup>3</sup>)

$$\text{Persentase} = \frac{W1 - W2}{V} \times 100\%$$

W<sub>1</sub> = Berat kayu kering tanur sebelum diumpankan (g)  
W<sub>2</sub> = Berat kayu kering setelah diumpankan (g)

$$\text{Derajat kerusakan} = \frac{KR}{KK} \times 100\%$$

KR : pengurangan berat contoh uji (g)  
KK : pengurangan berat control (g)

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang memiliki 2 faktor yaitu faktor A dan faktor B. Dimana untuk faktor A (jenis kayu) dengan 2 taraf yaitu A<sub>1</sub> = kayu akasia dan A<sub>2</sub> = kayu kemiri, sedangkan faktor B (bahan pengawet) dengan 4 taraf yaitu B<sub>0</sub> = kontrol, B<sub>1</sub> = pengawet daun pepaya, B<sub>2</sub> =

pengawet daun pepaya campur minyak tanah, dan B<sub>3</sub> = pengawet daun pepaya campur minyak tanah dan detergen. Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 5 kali, sehingga jumlah sampel sebanyak 40 buah dan masing-masing jenis kayu sebanyak 20 uji sampel.

Data tersebut kemudian dianalisis dengan rancangan acak lengkap pola faktorial (RALF) melalui analisis keragaman. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan ditetapkan dari perbandingan antara nilai F-hitung dengan F-tabel pada tingkat kesalahan 5% dan 1%,

kemudian dilakukan uji lanjutan apabila pengaruh perlakuannya signifikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air Kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan Kayu Kemiri (*Aleurites maluccana*)

Hasil pengujian yang didapatkan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air Kayu Akasia dan Kayu Kemiri

| Jenis Kayu       | Ulangan | Berat Awal (gr) | Berat Kering Tanur (gr) | Kadar Air (%) |
|------------------|---------|-----------------|-------------------------|---------------|
| Kayu Akasia      | 1       | 16,04           | 14,43                   | 11,16         |
|                  | 2       | 15,79           | 14,17                   | 11,43         |
|                  | 3       | 16,20           | 14,55                   | 11,34         |
| <b>Jumlah</b>    |         | <b>48,03</b>    | <b>43,15</b>            | <b>33,93</b>  |
| <b>Rata-rata</b> |         | <b>16,01</b>    | <b>14,38</b>            | <b>11,31</b>  |
| Kayu Kemiri      | 1       | 8,16            | 6,98                    | 16,91         |
|                  | 2       | 7,42            | 6,33                    | 17,22         |
|                  | 3       | 8,27            | 7,01                    | 17,97         |
| <b>Jumlah</b>    |         | <b>23,85</b>    | <b>20,32</b>            | <b>52,10</b>  |
| <b>Rata-rata</b> |         | <b>7,95</b>     | <b>6,77</b>             | <b>17,37</b>  |

Kadar air adalah banyaknya air yang terdapat didalam kayu yang dinyatakan dalam persentase (%). Tabel 1 menunjukkan hasil kadar air yang bervariasi. Kadar air rata-rata jenis kemiri menunjukkan nilai yang lebih tinggi sebesar 17,37% dari pada kadar air rata-rata jenis akasia sebesar 11,31%. Nilai tertinggi kadar air kayu jika dilihat pada diagram diatas ialah pada jenis kayu Kemiri ulangan ketiga sebesar 17,97% sedangkan nilai terendah pada jenis kayu Akasia ulangan kesatu dengan nilai 11,16%.

Perbedaan besarnya kadar air antara kayu Kemiri dan kayu Akasia diduga karena perbedaan jenis kayu dan posisi kayu (bagian kayu) di dalam batang. Menurut Mochsin *et al.*, (2014) kandungan air di dalam kayu sangat bervariasi seiring dengan variasi kebasahan

dan kekeringan kayu dan kadar air merupakan tolak ukur untuk menyatakan jumlah air di dalam kayu. Menurut Haygreen & Bowyer (1982), dalam satu pohon kadar air segar bervariasi tergantung tempat tumbuh dan umur pohon. Kayu akan bertambah kuat apabila terjadi penurunan kadar air, terutama bila terjadi kadar air dibawah titik jenuh serat. Nilai kadar air dibawah dari 20% memiliki resiko lebih sedikit untuk dapat terserang hama dan penyakit karena kayu tidak lembab sehingga menurunkan produktivitas hama dan penyakit, sebaliknya kayu dengan kadar air lebih dari 20% lebih mudah beresiko terkena hama dan penyakit (Hakim, 2008).

Hasil analisis uji anova dan uji Duncan terhadap kadar air kayu disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Uji Anova Kadar Air

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | Fhitung | Ftabel |       | Keterangan |
|------------------|---------------|----------------|----------------|---------|--------|-------|------------|
|                  |               |                |                |         | 5%     | 1%    |            |
| Perlakuan        | 1             | 7,67           | 7,67           | 42,82   | 7,71   | 21,20 | **         |
| Galat            | 4             | 0,72           | 0,18           |         |        |       |            |
| Total            | 5             | 8,39           |                |         |        |       |            |

Keterangan:

\*\* : berpengaruh sangat nyata

KK: 2,29

Tabel 3. Uji Lanjutan BNJ Kadar Air

| Perlakuan | Rata-rata | Rata-rata BNJ | Simbol |
|-----------|-----------|---------------|--------|
| Akasia    | 11,31     | 12,01         | A      |
| Kemiri    | 17,37     | 18,07         | B      |

Hasil analisis uji anova terhadap kadar air menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata, karena memiliki nilai F hitung yang lebih besar daripada nilai F tabel 5% dan 1% yaitu sebesar 42,82 (tersaji dalam Tabel 2). Nilai koefisien keragaman (KK) sebesar 2,29%. Berdasarkan hasil tersebut maka perlu dilakukan uji lanjutan dengan uji BNJ. Uji lanjutan BNJ dipilih karena nilai KK pada hasil analisis kadar air kurang dari 5% yang berdasarkan ketentuannya bahwa jika nilai KK maksimal 5% maka uji lanjutan yang dilakukan adalah uji BNJ.

Pada uji lanjutan BNJ jenis kayu kemiri dan kayu akasia berpengaruh nyata. Hal tersebut terjadi karena berdasarkan uji BNJ yang dilakukan bahwa jika simbol yang

ditunjukkan sama maka perlakuan tersebut tidak signifikan dan sebaliknya jika simbol menunjukkan berbeda maka perlakuan tersebut signifikan. Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan yang terjadi pada kayu Kemiri dan kayu Akasia disebabkan karena hasil rata-rata nilai kadar air pada kayu Akasia dan kayu Kemiri memiliki nilai yang jauh berbeda yaitu sebesar 11,31 dan 17,37 (lihat pada Tabel 1).

#### Kerapatan Kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan Kayu Kemiri (*Aleurites maluccana*)

Hasil kerapatan kayu pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Kerapatan Kayu Akasia dan Kayu Kemiri

| Jenis Kayu       | Ulangan | Berat Awal (gr) | Volume (cm <sup>3</sup> ) | Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> ) |
|------------------|---------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Kayu Akasia      | 1       | 16,04           | 22,86                     | 0,70                            |
|                  | 2       | 15,79           | 22,49                     | 0,70                            |
|                  | 3       | 16,20           | 22,89                     | 0,71                            |
| <b>Jumlah</b>    |         | <b>48,03</b>    | <b>68,23</b>              | <b>2,11</b>                     |
| <b>Rata-rata</b> |         | <b>16,01</b>    | <b>22,74</b>              | <b>0,70</b>                     |
| Kayu Kemiri      | 1       | 8,16            | 24,00                     | 0,34                            |
|                  | 2       | 7,42            | 22,51                     | 0,33                            |
|                  | 3       | 8,27            | 24,15                     | 0,34                            |
| <b>Jumlah</b>    |         | <b>23,85</b>    | <b>70,66</b>              | <b>1,01</b>                     |
| <b>Rata-rata</b> |         | <b>7,95</b>     | <b>23,55</b>              | <b>0,34</b>                     |

Kerapatan kayu rata-rata jenis Akasia pada Tabel di atas menunjukkan nilai yang lebih tinggi yaitu sebesar 0,70 gr/cm<sup>3</sup> daripada kerapatan kayu rata-rata jenis Kemiri yang hanya sebesar 0,34 gr/cm<sup>3</sup>. Nilai kerapatan

berbanding terbalik dengan nilai kadar air dimana nilai kadar air tertinggi terdapat pada kayu Kemiri dan terendah terdapat pada kayu Akasia. Menurut Mochsin *et al.*, (2014) terjadinya perbedaan nilai kerapatan kayu

karena adanya perbedaan dari porositas atau proporsi volume rongga pada kayu. Kayu Kemiri memiliki porositas kayu lebih kecil atau lebih rapat dibandingkan dengan kayu Akasia. Kerapatan kayu merupakan faktor penting untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik kayu (Sucipto, 2009). Kerapatan dapat juga menentukan nilai porositas atau proporsi volume rongga yang dapat diperkirakan didalam sebuah kayu.

Menurut Haygreen & Bowyer (1989), kerapatan kayu bervariasi berdasarkan atas beberapa faktor yaitu letak di dalam pohon, kisaran jenis kondisi tempat tumbuh dan sumber-sumber genetik yang dapat mempengaruhi ukuran dan ketebalan dinding sel. Suranto (2004) menyatakan semakin

rendah berat jenis kayu, maka akan semakin besar pori-porinya dan semakin besar pula porositasnya. Nilai kerapatan pada jenis akasia nilainya sejalan dengan penelitian Arsad (2011) yaitu sekitar 0,60-0,80 gr/cm<sup>3</sup>. Sedangkan, nilai kerapatan pada jenis kemiri nilainya sejalan dengan penelitian Tarigan *et al.* (2012) yaitu sekitar 0,30-0,40 gr/cm<sup>3</sup>. Kerapatan kayu mempengaruhi sifat higroskopis, penyusutan, kekuatan, sifat akustik dan kelistrikan serta sifat-sifat lainnya yang berhubungan dengan pengerjaan kayu selanjutnya.

Selanjutnya nilai kerapatan kayu dilakukan analisis keragaman dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Uji Anova Kerapatan Kayu

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | Fhitung | Ftabel |       | Keterangan |
|------------------|---------------|----------------|----------------|---------|--------|-------|------------|
|                  |               |                |                |         | 5%     | 1%    |            |
| Perlakuan        | 1             | 0,20           | 0,20           | 7010,93 | 7,71   | 21,20 | **         |
| Galat            | 4             | 0,00           | 0,00           |         |        |       |            |
| Total            | 5             | 0,20           |                |         |        |       |            |

Keterangan:

\*\* : berpengaruh sangat nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel Anova (Tabel 5) menunjukkan bahwa kerapatan kayu kemiri dan akasia memiliki pengaruh yang sangat nyata. Kesimpulan tersebut didapatkan karena nilai F hitung yang lebih besar daripada F tabel 5% maupun F tabel 1%. Sebaliknya jika nilai F hitung lebih kecil dari F tabel artinya perlakuan tidak berpengaruh nyata atau tidak signifikan,

sehingga perlu dilakukan uji lanjutan dengan uji BNJ dan memiliki nilai KK yang kecil yaitu 1,03%. Kesimpulan yang didapat dari uji lanjutan adalah kerapatan kayu kemiri dan akasia memiliki simbol yang berbeda, yang artinya bahwa perlakuan tersebut berpengaruh nyata. Uji BNJ terhadap kerapatan kayu disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Lanjutan BNJ Kerapatan Kayu

| Perlakuan | Rata-rata | Rata-rata BNJ | Simbol |
|-----------|-----------|---------------|--------|
| Kemiri    | 0,34      | 0,35          | A      |
| Akasia    | 0,70      | 0,71          | B      |

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan yang terjadi pada kayu Kemiri dan kayu Akasia disebabkan karena hasil rata-rata nilai kerapatan BNJ pada kayu Kemiri lebih kecil daripada rata-rata nilai kerapatan pada kayu Akasia yaitu sebesar 0,35 (nilai rata-rata BNJ Kemiri) dan 0,70 (nilai rata-rata kerapatan Akasia).

**Nilai Absorpsi Kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan Kayu Kemiri (*Aleurites maluccana*)**

Hasil nilai absorpsi ditunjukkan pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Nilai Absorpsi Kayu Akasia dan Kayu Kemiri

| Jenis Kayu       | Perlakuan | Nilai Absorpsi (gr/cm <sup>3</sup> ) |
|------------------|-----------|--------------------------------------|
| Kayu Akasia      | B0        | 0,071                                |
|                  | B1        | 0,078                                |
|                  | B2        | 0,073                                |
|                  | B3        | 0,079                                |
| <b>Jumlah</b>    |           | <b>0,301</b>                         |
| <b>Rata-rata</b> |           | <b>0,075</b>                         |
| Kayu Kemiri      | B0        | 0,077                                |
|                  | B1        | 0,081                                |
|                  | B2        | 0,080                                |
|                  | B3        | 0,084                                |
| <b>Jumlah</b>    |           | <b>0,321</b>                         |
| <b>Rata-rata</b> |           | <b>0,080</b>                         |

Nilai absorpsi pada kedua jenis kayu ini hampir sama nilainya, tetapi jenis kayu kemiri lebih tinggi yaitu sebesar 0,080 gr/cm<sup>3</sup>, sedangkan kayu akasia lebih kecil sebesar 0,075 gr/cm<sup>3</sup>. Absorpsi adalah jumlah larutan bahan pengawet beserta pelarutnya yang meresap ke dalam kayu. Hal ini berarti bahwa bahan pengawet lebih meresap ke dalam kayu kemiri daripada kayu akasia, pernyataan tersebut selaras dengan pendapat sumaryanto *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa peningkatan nilai absorpsi juga dapat dipengaruhi oleh semakin lamanya proses perendaman maka semakin memberikan kesempatan pada larutan pengawet untuk masuk ke dalam sel kayu melalui dinding-dinding selnya.

Pada periode tertentu gerakan peresapan bahan pengawet di dalam kayu akan terhenti karena pada saat itu kayu akan menjadi jenuh terhadap larutan pengawet dimana pada kondisi ini pengawetan menjadi sempurna

karena seluruh bagian kayu teresapi oleh larutan pengawet. Bahan pengawet yang masuk ke dalam pori kayu terbanyak berada pada kayu kemiri. Hal ini dikarenakan nilai absorpsi kayu kemiri lebih besar dibandingkan kayu akasia. Hasil penelitian pada kedua jenis kayu ini menunjukkan bahwa pemberian pengawet daun pepaya campur dengan minyak tanah serta detergen (peptisida nabati) alami lebih efektif dari pada hanya daun pepaya saja dalam mengatasi serangan rayap.

Hasil analisis keragaman terhadap nilai absorpsi menunjukkan hasil bahwa faktor A dan kombinasi AB berpengaruh sangat signifikan sehingga perlu dilakukan uji lanjutan dengan uji Duncan. Hal ini terjadi karena nilai F-hitung faktor A lebih besar daripada nilai F-tabel dan nilai Koefisien Keragamannya besar yaitu 192,92%. Hasil analisis keragaman dan uji Duncan terhadap berat kering tunas disajikan pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Uji Anova Absorpsi

| SK    | Db | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      | Keterangan |
|-------|----|-------|-------|----------|---------|------|------------|
|       |    |       |       |          | F 5%    | F 1% |            |
| A     | 1  | 0,423 | 0,423 | 18,818   | 4,15    | 7,50 | **         |
| B     | 3  | 0,061 | 0,020 | 0,903    | 2,90    | 2,90 | tn         |
| AB    | 3  | 0,301 | 0,100 | 4,471    | 2,90    | 4,46 | **         |
| GALAT | 32 | 0,719 | 0,022 |          |         |      |            |
| TOTAL | 39 | 0,066 |       |          |         |      |            |

Keterangan:

\*\* : berpengaruh sangat nyata

tn : tidak berpengaruh

Tabel 9. Uji Lanjutan Duncan Absorpsi

| Perlakuan | Rata-rata | Rata DMRT | Simbol |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| A1        | 0,388     | 0,58      | A      |
| A2        | 0,389     |           | A      |

**Persentase Kehilangan Berat Kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan Kayu Kemiri (*Aleurites maluccana*)**

Hasil data nilai persentase kehilangan berat yang didapatkan dari penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Persentase Kehilangan Berat dan Kelas Ketahanan Kayu

| Jenis Kayu       | Perlakuan | Penurunan Berat (%) | Kelas Ketahanan |
|------------------|-----------|---------------------|-----------------|
| Kayu Akasia      | B0        | 9,90                | Sedang          |
|                  | B1        | 1,69                | Sangat Tahan    |
|                  | B2        | 3,94                | Tahan           |
|                  | B3        | 1,33                | Sangat Tahan    |
| <b>Jumlah</b>    |           | <b>16,86</b>        |                 |
| <b>Rata-rata</b> |           | <b>4,215</b>        | Tahan           |
| Kayu Kemiri      | B0        | 3,63                | Tahan           |
|                  | B1        | 2,94                | Sangat Tahan    |
|                  | B2        | 3,47                | Tahan           |
|                  | B3        | 2,17                | Sangat Tahan    |
| <b>Jumlah</b>    |           | <b>12,21</b>        |                 |
| <b>Rata-rata</b> |           | <b>3,052</b>        | Sangat Tahan    |

Berdasarkan Tabel 10, nilai rata-rata kehilangan berat pada kedua jenis kayu ini menunjukkan hasil yang berbeda tetapi kelas ketahanan dan serangan yang sama. Nilai kehilangan berat kayu akasia lebih tinggi yaitu memiliki nilai rata-rata 4,215% dibandingkan nilai rata-rata kehilangan berat kayu kemiri sebesar 3,502%. Hal ini berarti bahwa keefektifan kayu kemiri dalam menyerap bahan pengawet lebih bagus daripada kayu akasia. Selain itu, berdasarkan standar SNI 01.7207-2006 kelas ketahanan dan serangan rayap rata-rata kayu akasia masuk ke dalam kategori kelas II yaitu kelas tahan dan kayu kemiri masuk ke dalam kategori kelas I yaitu kelas sangat tahan. Hal ini akan

berpengaruh terhadap rentannya hama dan penyakit yang dapat menyerang kayu.

Kehilangan berat yang terjadi pada penelitian ini membuktikan bahwa rayap lebih suka pada kayu yang tidak diberikan perlakuan (kontrol) daripada kayu yang diberikan perlakuan. Pengurangan berat pada contoh uji diakibatkan oleh serangan rayap tanah namun tingkat serangannya tidak terlalu besar. Hal ini dapat dilihat dengan tidak adanya tanda-tanda serangan dari rayap tanah tersebut seperti terdapatnya butiran-butiran kecil berwarna kecoklatan (Salmayanti *et al.*, 2013). Pada nilai presentase kehilangan berat dilakukan analisis keragaman dan uji lanjutan Duncan yang dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Uji Anova Kehilangan Berat

| SK    | db | JK       | KT      | F Hitung | F Tabel |      | Keterangan |
|-------|----|----------|---------|----------|---------|------|------------|
|       |    |          |         |          | 5%      | 1%   |            |
| A     | 1  | 939,524  | 939,524 | 25,651   | 4,15    | 7,50 | **         |
| B     | 3  | 167,124  | 55,708  | 1,521    | 2,90    | 2,90 | tn         |
| AB    | 3  | 487,497  | 162,499 | 4,437    | 2,90    | 4,46 | *          |
| GALAT | 32 | 1172,054 | 36,527  |          |         |      |            |
| TOTAL | 39 | 422,091  |         |          |         |      |            |

Keterangan:

\*\* : berpengaruh sangat nyata

\* : berpengaruh nyata

tn : tidak berpengaruh

Tabel 12. Uji Lanjutan Duncan Kehilangan Berat

| Perlakuan | Rata-rata | Rata DMRT | Simbol |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| A1        | 15,948    | 32,42     | A      |
| A2        | 21,068    |           | A      |

Hasil analisis tabel anova (Tabel 11) terhadap kehilangan berat menunjukkan kesimpulan pada perlakuan faktor jenis kayu (A) berpengaruh sangat signifikan atau nyata, sedangkan faktor perlakuan (B) menunjukkan pengaruh yang tidak berpengaruh dan kombinasi faktor AB berpengaruh nyata, sehingga perlu dilakukan uji lanjutan Duncan yang dimana nilai perhitungan KK pada kehilangan berat ini sebesar 344,39%. Hasil tersebut menunjukkan nilai KK yang besar sehingga dipilihlah uji lanjutan Duncan.

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil uji lanjutan tersebut adalah tidak berpengaruh nyata karena memiliki simbol yang sama yaitu A.

**Derajat Kerusakan Kayu Akasia (*Acacia mangium*) dan Kayu Kemiri (*Aleurites maluccana*)**

Nilai derajat kerusakan disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Derajat Kerusakan Kayu Akasia dan Kayu Kemiri

| Jenis Kayu       | Perlakuan | Derajat Kerusakan (%) |
|------------------|-----------|-----------------------|
| Kayu Akasia      | B0        | 0                     |
|                  | B1        | 17,04                 |
|                  | B2        | 39,83                 |
|                  | B3        | 13,44                 |
| <b>Jumlah</b>    |           | <b>70,31</b>          |
| <b>Rata-rata</b> |           | <b>17,58</b>          |
| Kayu Kemiri      | B0        | 0                     |
|                  | B1        | 80,95                 |
|                  | B2        | 95,59                 |
|                  | B3        | 74,72                 |
| <b>Jumlah</b>    |           | <b>251,26</b>         |
| <b>Rata-rata</b> |           | <b>62,82</b>          |

Hasil yang diperoleh dari derajat kerusakan baik kayu akasia maupun kayu kemiri berbanding terbalik dengan kehilangan berat. Perlakuan kontrol (B0) memiliki nilai

derajat kerusakan terendah pada kedua jenis kayu ini karena tidak terdapat pengawet yang melindungi dari serangan rayap. Nilai tertinggi derajat kerusakan pada kayu akasia dan kemiri

yaitu di perlakuan B2 pengawetan dengan daun pepaya dicampur minyak tanah sebesar 39,83% pada kayu akasia dan kayu kemiri sebesar 95,59%. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kondisi sarang rayap dan faktor penyusunan kayu yang dimana pada penelitian kali ini susunan sampel saling berdekatan sehingga mempengaruhi kondisi rayap untuk menyerang contoh uji.

Sumarni (1988) menyatakan bahwa kriteria derajat kerusakan ringan ditandai dengan adanya kerusakan contoh uji berupa bekas gigitan yang dangkal dan hanya di beberapa titik sehingga dapat dikatakan bahwa bahan pengawet cukup efektif untuk mencegah kerusakan kayu dari serangan rayap kayu kering. Pada dasarnya bahan aktif

daun pepaya mampu dijadikan pengawet untuk kayu karena daunnya mengandung enzim papain, alkaloid karpaina, pseudo karpaina, glikosid, karposid, dan saponin (Muchlisah, 2004). Selain itu, residunya terurai menjadi senyawa yang tidak beracun sehingga aman bagi lingkungan. Penambahan minyak tanah menurut Sastroutomo (1992) berfungsi sebagai pelarut aktif yang ikut mempengaruhi aktifitas pestisida, sedangkan penambahan deterjen berfungsi sebagai bahan pembentuk emulsifier yang akan memudahkan terjadinya emulsi bila bahan minyak diencerkan dalam air.

Pada nilai derajat kerusakan di lakukan analisis keragaman dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Uji Anova Derajat Kerusakan

| SK    | db | JK         | KT         | F Hitung | F Tabel |      | Keterangan |
|-------|----|------------|------------|----------|---------|------|------------|
|       |    |            |            |          | 5%      | 1%   |            |
| A     | 1  | 167106,541 | 167106,541 | 18,077   | 4,15    | 7,50 | **         |
| B     | 3  | 41553,841  | 13851,280  | 1,498    | 2,90    | 2,90 | tn         |
| AB    | 3  | 95089,040  | 31696,347  | 3,429    | 2,90    | 4,46 | *          |
| GALAT | 32 | 295808,991 | 9244,031   |          |         |      |            |
| TOTAL | 39 | 8,671      |            |          |         |      |            |

Keterangan:

\*\* : berpengaruh sangat nyata

\* : berpengaruh nyata

tn : tidak berpengaruh

Hasil analisis keragaman terhadap derajat kerusakan yang disajikan dalam Tabel 14 menunjukkan kesimpulan bahwa perlakuan faktor jenis kayu (A) berpengaruh sangat signifikan atau nyata, faktor perlakuan B menunjukkan pengaruh yang tidak berpengaruh dan kombinasi faktor AB menunjukkan pengaruh nyata. Hasil tersebut juga sama seperti pada analisis keragaman kehilangan berat. Hal ini terjadi karena pada faktor A memiliki nilai F hitung yang lebih besar daripada nilai F tabelnya, sedangkan nilai F tabel pada faktor B kebalikannya, yaitu lebih kecil daripada F tabel. Pada kombinasi faktor AB memiliki nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel 5% dan lebih kecil pada nilai F tabel 1%.

Nilai statistika pada derajat kerusakan kedua jenis kayu ini pada faktor perlakuan (B) menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata sehingga tidak diperlukan uji lanjutan antara semua perlakuan baik B0, B1, B2 maupun B3, sedangkan pada faktor jenis kayu (A) perlu dilakukan uji lanjutan yaitu dengan uji Duncan, karena nilai KKnya sebesar 179,39%. Hasil uji lanjutan Duncan disajikan pada Tabel 15 yang dimana hasil kesimpulan yang didapatkan terhadap faktor A yaitu memberikan pengaruh yang nyata terhadap jenis kayu akasia dan kayu kemiri karena memiliki simbol yang berbeda yaitu A dan B.

Tabel 15. Uji Lanjutan Duncan Derajat Kerusakan

| Perlakuan | Rata-rata | Rata DMRT | Simbol |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| A2        | 117,185   | 241,45    | A      |
| A1        | 481,778   |           | B      |

### Identifikasi Rayap

Rayap diidentifikasi setelah ditemukan di dalam sampel kayu akasia dan kayu kemiri yang telah dikubur selama  $\pm$  3 bulan. Sampel kayu dikubur di lokasi yang terdapat koloni sarang rayap di tanah. Setelah itu kubur kayu akasia dan kayu kemiri dengan cara berdiri dan sisakan sampel 5 cm diatas tanah untuk mengumpankan kayu akasia dan kayu kemiri agar diserang oleh rayap secara merata. Sampel kayu akasia dan kayu kemiri dikubur secara acak melingkari gundukan sarang rayap tersebut dan jarak antar sampel yaitu 10 cm. Rayap yang ditemukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rayap Tanah *Macrotermes gilvus* Kasta Prajurit

Identifikasi rayap yang ditemukan dalam penelitian ini ialah Spesies *Macrotermes gilvus* (rayap tanah) kasta prajurit. Ciri-ciri morfologi rayap ini ialah memiliki antenna sebanyak 17 ruas, warna kepala cokelat cerah, kepala memanjang berwarna gelap dari kepala, panjang kepala tanpa mandible (bagian mulut) 2,76 mm, panjang mandible 1,41 mm, panjang badan 4,33 mm, lebar kepala 2,76 mm. Mandibel berjumlah 1 pasang dan berbentuk panjang melengkung (Syaukani & Thompson, 2011).

Kasta prajurit selalu berada dalam sarang (niche) yang tertutup, misalnya di dalam tanah, di batang pohon, di dalam kayu kering, dan lain-lain. Rayap prajurit memiliki bentuk tubuh yang kekar dan kulit yang keras, yang berguna

untuk melawan musuh demi kelangsungan hidup koloni. Rayap prajurit biasanya mempunyai rahang berbentuk gunting (Habibi *et.al.*, 2017).

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Nilai derajat kerusakan pada kayu akasia pada perlakuan pengawet daun pepaya, sebesar 17,04%, pengawetan dengan daun pepaya dicampur minyak tanah sebesar 39,83%, dan pada perlakuan pengawet daun pepaya campur minyak tanah dan detergen sebesar 13,44, sedangkan pada kayu kemiri pada perlakuan pengawet daun papaya, sebesar 80,95%, pengawet daun pepaya campur minyak tanah sebesar 95,59%, dan pada perlakuan pengawet daun pepaya campur minyak tanah dan detergen, sebesar 74,72%. Jenis rayap tanah yang menyerang sampel kayu ialah jenis *Macrotermes gilvus* (rayap tanah) kasta prajurit dengan ciri-ciri morfologi memiliki antena sebanyak 17 ruas, warna kepala cokelat cerah, kepala memanjang berwarna gelap dari kepala serta memiliki rahang berbentuk gunting.

#### Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi untuk acuan pengawetan kayu kedepannya agar kayu yang diolah tidak mudah terserang rayap. Diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang pengawetan kayu dengan bahan alami lainnya sehingga diperoleh bahan pengawetan kayu yang mudah ditemui oleh masyarakat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A., Usman, M.N., Samma, F. 2006. Sifat Anti Rayap dari Ijuk *Arenga pinnata* Merr. *Jurnal Perennial*, 3(1): 15-18
- Arsad, E. 2011. Sifat Fisik Dan Kekuatan Mekanik Kayu Akasia Mangium (*Acacia*

- mangium* Willd) Dari Hutan Tanaman Industri Kalimantan Selatan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* Vol.3, No 1: 20– 23.
- Deviyana. 2015. *Teknologi Pengawetan Kayu dan Gedung dalam Upaya Pelestarian Hutan*. Karya Tulis. Medan: Departemen Kehutanan Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatra Utara.
- Haygreen, J.G. & Bowyer, J.I. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar*. Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hakim, A. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Habibi, Diba, F., Siahaan, S. 2017. Keanekaragaman Jenis Rayap di Kebun Kelapa Sawit PT. Bumi Pratama Khatulistiwa Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(2): 481 – 489.
- Muchlisah, F. 2004. *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Mochsin, Usman, F.H., & Nurhaida. 2014. Stabilitas Dimensi Berdasarkan Suhu Pengeringan dan Jenis Kayu. *Jurnal Hutan Lestari*, 2(2) : 229-241.
- Seng, O.D. 1990. *Berat dari Jenis-jenis Kayu Indonesia dan Pengertian Beratnya Kayu untuk Keperluan Praktek*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Sumarni G. 1988. *Daya Hidup dan Intensitas Rayap Kayu Kering Cryptotermes cynocephalus Light pada Kelapa (Cocos nucifera L.)*. Bogor: Jurnal Penelitian Hasil Hutan.
- Sastroutomo, S. 1992. *Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penggunannya*. Jakarta: Gramedia.
- Sucipto, T. 2009. *Penentuan Air Dalam Rongga Sel Kayu*. Karya Tulis. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Syaukani, & Thompson, G.J. 2011. Taxonomic Note on Nasutitermes and Bulbitermes (*Termitidae, Nasutitermitinae*) from the Sunda Region of Southeast Asia based on Morphological and Molecular Characters. *Zookeys* 148: 135-160.
- Salmayanti, A, & Hapid, A. 2013. Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Bahan Pengawet Daun Tembelekan (*Lantana camara L.*) Pada Kayu Bayur (*Pterospermum Sp.*) Terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes Sp.*). *Warta Rimba*, Vol.1 (1): 1-8.
- Sumaryanto, A., Hadikusumo, S.A., & Lukmandaru, G. 2013. Pengawetan Kayu Gubal Jati Secara Rendaman Dingin Dengan Pengawet Boron Untuk Mencegah Serangan Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus Light.*) *Jurnal Ilmu Kehutanan*, Volume VII (2): 93-101.
- Tarigan, F.H., Hakim, L., & Hartono, R. 2012. Asetilasi Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana*), Durian (*Durio zibethinus*), dan Manggis (*Garcinia mangostana*). *Peronema Forestry Science Journal*, 1(1)