

**PENGAWETAN KAYU NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lmk.)  
MENGUNAKAN PENGAWET BORON DENGAN METODE  
RENDAMAN DINGIN UNTUK MENCEGAH SERANGAN RAYAP  
TANAH (*Coptotermes curvignathus*)**

*Preservation Of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lmk.) Wood Using Boron  
Preservative With Cold Immersion Method To Prevent Ground Termite  
(*Coptotermes curvignathus*) Attack*

**Indri Eka Fitriani, Wiwin Tyas Istikowati, dan Lusyani**  
Jurusan Kehutanan  
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *The purpose of this study was to determine the absorption and retention rate, to measure the percentage of weight reduction, degree of damage, mortality of termites and to know the durability of jackfruit wood preserved with borax and boric acid preservatives against ground termite attack. Based on the data obtained, can be determined the concentration and duration of optimal immersion in jackfruit wood preservation. The Benefits derived from this study are expected to provide information on the durability of jackfruit wood after preserved using borax preservatives and boric acid preservatives against ground termite attack. The method used was an experimental method. The results of the study showed an average absorption value of 66,67 kg/m<sup>3</sup>-188.89 kg/m<sup>3</sup>, the mean theoretical retention rate of 6,67 kg/m<sup>3</sup>-37,78 kg/m<sup>3</sup>, and the actual average retention rate between 33,33 kg/m<sup>3</sup>-111.11 kg/m<sup>3</sup>. The mean value of weight reduction is 3,12% - 12,04%, the average value of degrees of damage is 33,33% - 66,67%, while the termite mortality value of the ground termite shows the same result in each treatment that reaches 100% death termites. Durability of jackfruit wood preserved with borax preservative and boric acid optimal at concentration of 10% with 4 hours of soaking time. The result of advanced variance analysis showed that the treatment of concentration difference and the duration of immersion used significantly affected the absorption value, theoretical retention, and actual retention.*

**Keywords:** *jackfruit wood; borax; boric acid; soil termites.*

**ABSTRAK.** Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui besarnya absorbsi, retensi, mengukur persentase pengurangan berat, derajat kerusakan, mortalitas rayap dan mengetahui keawetan kayu nangka yang diawetkan dengan pengawet boraks dan asam borat terhadap serangan rayap tanah. Berdasar data yang diperoleh, dapat ditentukan konsentrasi dan lama perendaman yang optimal pada pengawetan kayu nangka. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keawetan kayu nangka setelah diawetkan menggunakan pengawet boraks dan asam borat terhadap serangan rayap tanah. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Hasil dari penelitian menunjukkan rata-rata nilai absorpsi 66,67 kg/m<sup>3</sup>-188,89 kg/m<sup>3</sup>, nilai rata-rata retensi teoritis 6,67 kg/m<sup>3</sup>-37,78 kg/m<sup>3</sup>, dan nilai rata-rata retensi aktual antara 33,33 kg/m<sup>3</sup>-111,11 kg/m<sup>3</sup>. Hasil nilai rata-rata pengurangan berat 3,12%-12,04%, nilai rata-rata derajat kerusakan 33,33%-66,67%, adapun nilai mortalitas rayap tanah menunjukkan hasil yang sama pada setiap perlakuan yaitu mencapai 100% kematian rayap tanah. Keawetan kayu nangka yang diawetkan dengan pengawet boraks dan asam borat yang optimal pada konsentrasi 10% dengan lama perendaman 4 jam. Hasil analisis sidik ragam lanjutan menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi dan lama perendaman yang digunakan berpengaruh nyata terhadap nilai absorpsi, retensi teoritis, dan retensi aktual.

Kata Kunci: kayu nangka; boraks; asam borat; rayap tanah.

Penulis untuk korespondensi: Surel: [Indrifitriani0603@gmail.com](mailto:Indrifitriani0603@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Kayu merupakan hasil hutan yang dibutuhkan manusia untuk berbagai penggunaan bahan konstruksi maupun bahan non-konstruksi bangunan. Namun pada kenyataannya, ketersediaan kayu yang berkualitas baik dan berdiameter besar di alam semakin berkurang karena eksploitasi yang berlebihan serta konversi lahan secara besar-besaran. Hal ini yang menyebabkan kayu yang berkualitas baik semakin sulit diperoleh dan semakin mahal. Untuk memenuhi kebutuhan kayu-kayu tersebut, saat ini banyak digunakan kayu-kayu muda, kayu kurang komersial, dan kayu buah-buahan yang memiliki kelas awet rendah sehingga kayu-kayu tersebut mudah terserang oleh organisme perusak kayu (*Forest Watch Indonesia*, 2001).

Hal inilah yang mendorong upaya untuk melakukan pengawetan kayu, diantaranya dengan mengisi kayu dengan bahan beracun sehingga kayu tidak diserang organisme perusak. Banyak cara untuk mengawetkan kayu, salah satu cara pengawetan yang cukup sederhana adalah dengan metode perendaman. Metode ini dilakukan dengan merendam kayu di dalam bahan pengawet larut air pada suhu kamar. Proses pengawetan rendaman dingin termasuk proses sederhana yang dianjurkan untuk mengawetkan kayu bangunan perumahan dan gedung.

Bahan pengawet berbahan aktif boron merupakan salah satu dari jenis bahan pengawet yang larut dalam air. Sifat baik yang dimiliki persenyawaan boron adalah beracun terhadap jamur yang menyebabkan pelapukan pada kayu, beracun terhadap serangga, dapat dipergunakan secara baik secara tekan maupun difusi, dan tidak korosif terhadap logam (Hunt & Garrat, 1986). Bahan pengawet dengan bahan aktif boron dapat ditemukan di boraks dan asam borat.

Kayu buah-buahan dapat dijadikan sebagai alternatif dalam efisiensi pemanfaatan kayu komersial yang semakin langka. Misalnya kayuangka yang memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan perkakas rumah tangga. Menurut Isrianto (1997), kayuangka memiliki berat jenis maksimum 0,71 dan berat jenis minimum 0,55 dengan berat jenis rata-rata 0,61 sehingga dapat

dimasukkan ke dalam golongan kayu yang memiliki kelas awet II dan termasuk kayu kelas kuat II – III.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama  $\pm$  6 bulan (Agustus 2017 – Januari 2018) mulai dari pengambilan contoh uji, pengumpulan dan pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan penyusunan laporan penelitian.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Meteran untuk mengukur kayu, Gergaji untuk memotong kayu, Neraca analitik untuk menimbang kayu, Kaliper untuk mengukur dimensi kayu (panjang, lebar, dan tebal), Bak perendaman untuk merendam kayu, Batu untuk pemberat kayu, Botol minum bekas untuk uji rayap tanah pada kayu, Alumunium foil & karet gelang untuk menutupi botol minum bekas, Pinset untuk mengambil rayap, Kamera untuk mendokumentasikan pengamatan, Tallysheet dan alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan.

Bahan yang di gunakan dalam proses penelitian ini adalah Kayuangka yang diperoleh dari pasaran dengan ukuran panjang 2,5 cm, lebar 2,5 cm dan tebal 0,5 cm sebanyak 30 buah untuk contoh uji, Rayap tanah (*Coptotermes. curvignathus*), Pasir untuk media pengamatan rayap tanah, Lilin untuk melabur kedua ujung contoh uji, Bahan pengawet kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah boraks dan asam borat yang dilarutkan dengan air dalam beberapa konsentrasi.

### Prosedur penelitian

#### Persiapan Botol Pengujian dan Persiapan Contoh Uji Kayu

Menyiapkan botol pengujian sampel dengan menggunakan botol minum bekas yang dipotong seperti tabung sebanyak 30 buah, masing-masing diberi tanda sesuai perlakuan dan ulangan menggunakan

spidol. Menyiapkan contoh uji kayu berupa kayu gergajian kayu nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk.). Kayu tersebut dipotong-potong dengan ukuran  $2,5 \times 2,5 \times 0,5 \text{ cm}^3$  sebanyak 30 contoh uji yang terdiri dari 27 contoh uji untuk perlakuan dan 3 contoh uji untuk kontrol (tanpa perlakuan). Contoh uji dibersihkan, kemudian dikering udarakan hingga beratnya konstan. Setiap contoh uji diberi lilin pada ujung kayunya kemudian diukur dimensinya dengan menggunakan kaliper untuk mendapatkan data volume dan ditimbang berat awalnya.

### Persiapan Rayap

Rayap tanah (*C. curvignathus*) didapatkan dari rumah kayu yang masih dihuni dan sedang diserang oleh rayap tanah dan sarang rayap di jalan RO Ulin, Jalan Trikora Banjarbaru. Setiap contoh uji masing-masing akan diberi sebanyak 200 ekor rayap.

### Persiapan Bahan Pengawet

Bahan pengawet boraks dan asam borat disiapkan dalam bak perendaman dalam beberapa tingkat konsentrasi dengan menggunakan air sebagai bahan pelarut. Menurut (Darmono *et al.* 2012) perbandingan boraks dan asam borat sebesar 1,54:1,00 (1,54 kg boraks dicampur dengan 1 kg asam borat) dengan konsentrasi campuran boraks dan asam borat sebesar 10% dengan lama perendaman 3 jam adalah yang paling efektif pada kayu sengon terhadap serangan rayap tanah. Berdasarkan pada hasil penelitian tersebut maka dalam usulan ini

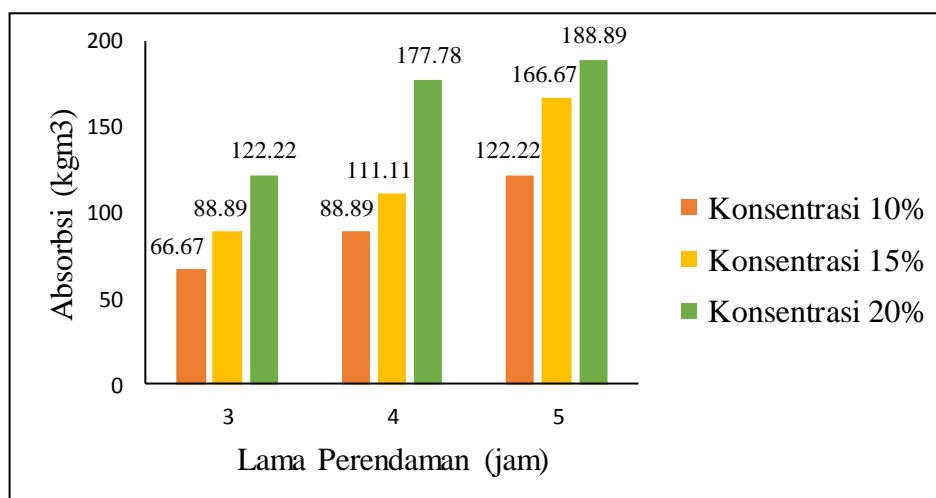
akan dilakukan penelitian dengan pengawet boraks dan asam borat dengan perbandingan sebesar 1,54 : 1,00 (1,54 kg boraks dicampur dengan 1 kg asam borat). Tingkat konsentrasi campuran boraks dan asam borat sebesar 10%, 15%, dan 20% dengan lama perendaman 3, 4, dan 5 jam. Perbandingan campuran tersebut selanjutnya dilarutkan dalam air dengan tingkat konsentrasi sesuai konsentrasi yang sudah ditentukan.

Metode pengawetan yang dilakukan adalah metode perendaman dingin, dimana contoh uji direndam dalam bahan pengawet selama 3 jam, 4 jam, dan 5 jam dengan 3 ulangan. Kontrol (sampel tanpa diberi perlakuan) disiapkan sebagai pembandingan. Agar contoh uji terendam dan tidak terapung, maka contoh uji tersebut diberi pemberat. Pengujian absorpsi dilakukan segera setelah proses perendaman, selanjutnya kayu yang telah direndam diangin-anginkan hingga mencapai kadar air kering udara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Absorpsi

Kayu nangka yang digunakan pada penelitian ini memiliki kadar air rata-rata sebesar 27,5% dan berat jenis rata-rata sebesar 0,68. Data absorpsi pengawetan kayu selama penelitian terdiri dari 9 perlakuan, 3 pengulangan, data nilai rata-rata absorpsi kayu nangka dapat dilihat Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata nilai absorpsi ( $\text{kg/m}^3$ )

Gambar 1 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata absorpsi yang paling rendah pada perendaman 3 jam dengan konsentrasi boraks dan asam borat 10% sebesar 66,67 kg/m<sup>3</sup> dan yang paling tinggi pada perendaman selama 5 jam dengan konsentrasi bahan pengawet 20% sebesar 188,89 kg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan data tersebut maka disimpulkan bahwa semakin lama perendaman dan semakin tinggi konsentrasi boraks dan asam borat semakin tinggi pula nilai absorpsi bahan pengawet pada kayu nangka. Semakin lama proses perendaman membuat kayu lebih banyak menyerap bahan pengawet tersebut, yang mempengaruhi tingginya nilai absorpsi. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Barly & Lelana (2010), peningkatan nilai absorpsi seiring semakin lamanya proses perendaman yang diberikan karena semakin memberikan kesempatan pada larutan pengawet untuk masuk ke dalam sel kayu melalui dinding selnya.

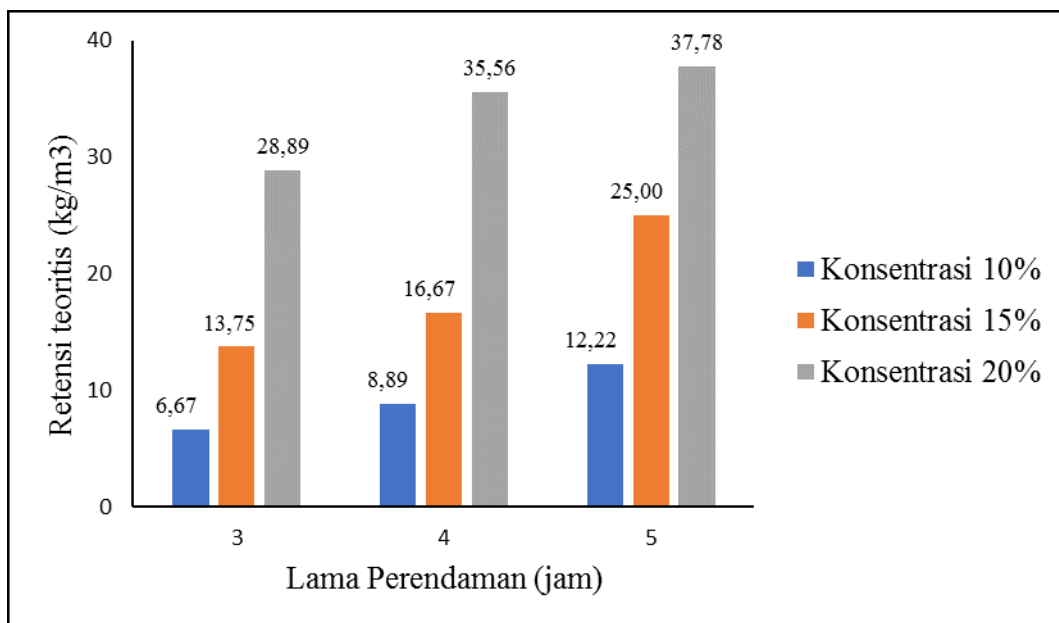
Hasil analisis keragaman yang dilakukan terhadap data nilai absorpsi kayu nangka Tabel 8 menunjukkan konsentrasi pengawet bahwa berpengaruh sangat nyata terhadap nilai absorpsi dimana F hitung (17,90) lebih besar dibandingkan dengan F tabel (0,05) (3,55) dan (0,01) (6,01). Lama perendaman juga berpengaruh sangat nyata terhadap nilai absorpsi dimana F hitung (30,61) lebih besar dibandingkan dengan F tabel (0,05)

(3,55) dan F tabel (0,01) (6,01). Sedangkan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman tidak menunjukkan pengaruh nyata. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung interaksi konsentrasi dan lama perendaman (0,92) lebih kecil dari F tabel (0,05) (2,9) dan (0,01) (4,58). Nilai Koefisien Keragaman (KK) konsentrasi dan lama perendaman yang berpengaruh sebesar 8,44% pada kondisi homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan BNT (beda nyata terkecil).

Berdasarkan hasil uji BNT yang dilakukan terhadap data nilai absorpsi pada kayu nangka menunjukkan bahwa konsentrasi 20% dan konsentrasi 10% berbeda sangat nyata. Konsentrasi 20% dan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata, begitu pula pada konsentrasi 15% dan 10% juga tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil uji BNT yang dilakukan terhadap data nilai absorpsi pada kayu nangka pada lama perendaman 3 jam dan 5 jam berbeda sangat nyata. Sedangkan pada lama perendaman 5 jam dan 4 jam tidak berbeda nyata, lama perendaman 3 jam dan 4 jam juga tidak berbeda nyata.

### Retensi Teoritis

Nilai rata-rata retensi teoritis kayu nangka pada setiap perlakuan dapat dilihat secara grafis pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik rata-rata nilai retensi teoritis (kg/m<sup>3</sup>)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata retensi teoritis yang paling rendah pada perendaman 3 jam dengan konsentrasi boraks dan asam borat 10% sebesar 6,67 kg/m<sup>3</sup> dan yang paling tinggi pada perendaman selama 5 jam dengan konsentrasi bahan pengawet 20% sebesar 37,78 kg/m<sup>3</sup>. Dapat disimpulkan bahwa semakin lama perendaman dan semakin banyak konsentrasi bahan pengawet yang diberikan maka dapat meningkatkan nilai retensi teoritis. Sesuai dengan Martawijaya dan Abdurrohman (1984), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi larutan senyawa asam borat 5%-10% dapat menaikkan retensi dan penembusan boron pada tiga jenis kayu percobaan yaitu: sengon, karet, dan agatis.

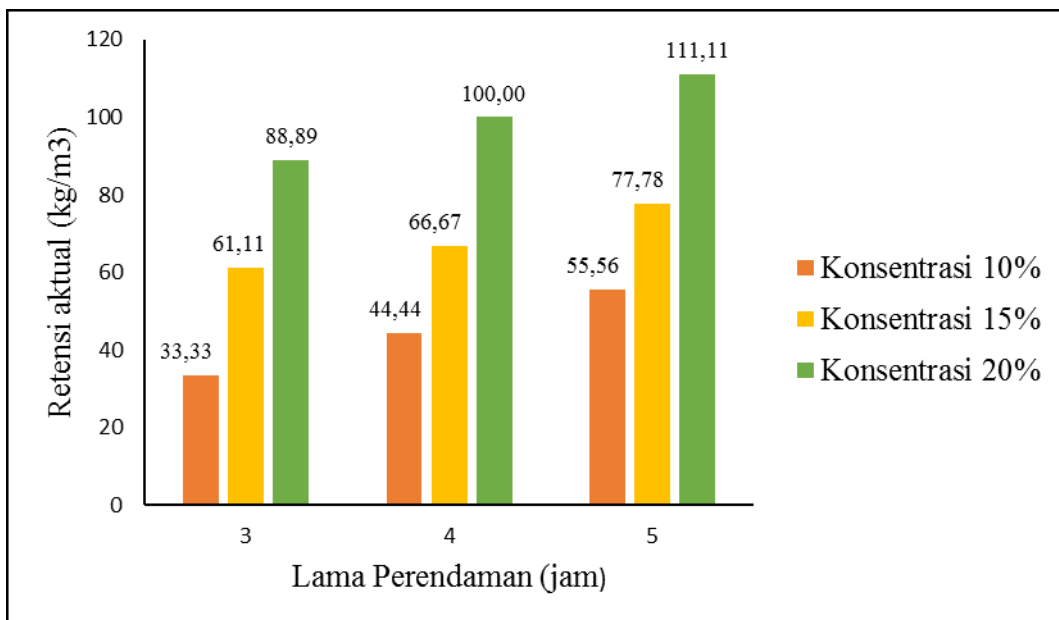
Hasil analisis keragaman yang dilakukan terhadap data nilai retensi teoritis kayu nangka menunjukkan bahwa konsentrasi pengawet berpengaruh sangat nyata terhadap nilai retensi teoritis dimana F hitung (74,24) lebih besar dibandingkan dengan F tabel (0,05) (3,55) dan (0,01) (6,01). Sedangkan lama perendaman juga berpengaruh sangat nyata terhadap nilai absorpsi dimana F hitung (8,07) lebih besar dibandingkan dengan F tabel (0,05) (3,55) dan F tabel (0,01) (6,01). Interaksi

konsentrasi dan lama perendaman F hitung (1,03) lebih kecil dari F tabel (0,05) (2,93) dan (0,01) (4,58). Nilai Koefisien Keragaman (KK) konsentrasi dan lama perendaman yang berpengaruh sebesar 10,85% pada kondisi homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan Duncan.

Berdasarkan hasil uji Duncan yang dilakukan terhadap data nilai retensi teoritis pada kayu nangka konsentrasi 20% dan konsentrasi 15% berbeda sangat nyata. Konsentrasi 20% dan konsentrasi 10% berbeda sangat nyata dan konsentrasi 10% dengan konsentrasi 15% juga berbeda sangat nyata. Berdasarkan hasil uji Duncan yang dilakukan terhadap data nilai retensi teoritis pada kayu nangka menunjukkan bahwa lama perendaman 5 jam dan lama perendaman 4 jam berbeda sangat nyata. Lama perendaman 5 dan lama perendaman 3 jam berbeda sangat nyata. Lama perendaman 3 jam dengan lama perendaman 4 jam juga berbeda sangat nyata.

**Retensi Aktual**

Nilai rata-rata retensi aktual kayu nangka pada setiap perlakuan dapat dilihat secara grafis pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik rata-rata nilai retensi aktual (kg/m<sup>3</sup>)

Nilai rata-rata retensi teoritis yang paling rendah pada perendaman 3 jam dengan konsentrasi boraks dan asam borat 10%

sebesar 33,33 kg/m<sup>3</sup> dan yang paling tinggi pada perendaman selama 5 jam dengan konsentrasi bahan pengawet 20% sebesar

111,11 kg/m<sup>3</sup>. Dapat disimpulkan bahwa semakin lama perendaman dan semakin banyak konsentrasi bahan pengawet yang diberikan maka dapat meningkatkan nilai retensi aktual. Sesuai dengan Martawijaya dan Abdurrohman (1984), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi larutan senyawa asam borat 5%-10% dapat menaikkan retensi dan penembusan boron pada tiga jenis kayu percobaan yaitu: sengon, karet, dan agatis.

Retensi bahan pengawet asam borat yang dianjurkan sebesar 8 kg/m<sup>3</sup> dan telah dapat mencegah serangan rayap, serangga lain, dan jamur untuk daerah beriklim tropis seperti Indonesia (Badan Standarisasi Nasional, 1999). Hasil dari penelitian retensi aktual yang didapat pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20% dengan lama perendaman 3 jam, 4 jam, dan 5 jam hasilnya lebih dari 8 kg/m<sup>3</sup>. Hasil retensi aktual pada penelitian ini sesuai dengan standar yang ditetapkan.

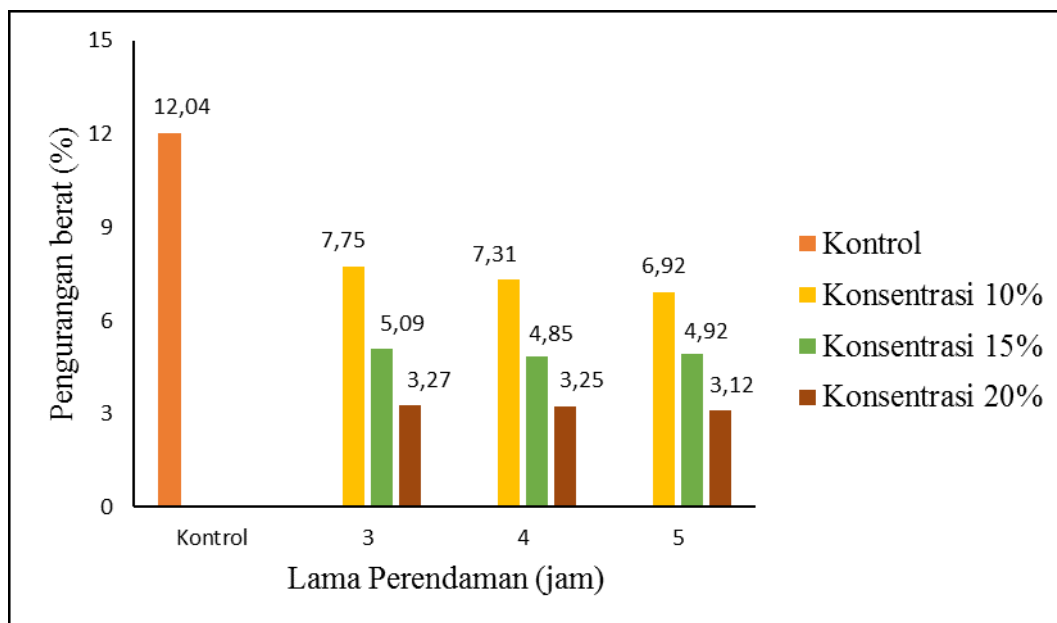
Hasil analisis keragaman yang dilakukan terhadap data nilai retensi aktual kayu angka konsentrasi pengawet menunjukkan bahwa berpengaruh sangat nyata terhadap nilai retensi aktual dimana F hitung (30,60) lebih besar dibandingkan dengan F tabel (0,05) (3,55) dan (0,01) (6,01). Sedangkan lama perendaman juga berpengaruh sangat nyata terhadap nilai retensi aktual dimana F

hitung (3,96) lebih besar dibandingkan dengan F tabel (0,05) (3,55). Interaksi konsentrasi lama perendaman F hitung (0,25) lebih kecil dari F tabel (0,05) (2,93) dan (0,01) (4,58). Nilai Koefisien Keragaman (KK) konsentrasi dan lama perendaman yang berpengaruh sebesar 5,55% pada kondisi homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan Duncan.

Berdasarkan hasil uji Duncan yang dilakukan terhadap data nilai retensi teoritis pada kayu angka konsentrasi 20% dan konsentrasi 10% berbeda sangat nyata. Konsentrasi 20% dan 15% tidak berbeda nyata, pada konsentrasi 10% dan 15% juga tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil uji BNT yang dilakukan terhadap data nilai retensi aktual pada kayu angka perlakuan lama perendaman 5 jam dan lama perendaman 4 jam berbeda sangat nyata dan lama perendaman 3 jam dan lama perendaman 4 jam juga berbeda sangat nyata. Sedangkan lama perendaman 5 jam dan lama perendaman 3 jam tidak berbeda sangat nyata.

#### Pengurangan Berat

Nilai rata-rata pengurangan berat kayu angka pada setiap perlakuan dapat dilihat secara grafis pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata pengurangan berat kayu angka (%)

Pada grafik nilai rata-rata pengurangan berat kayu angka Gambar 4, terlihat bahwa

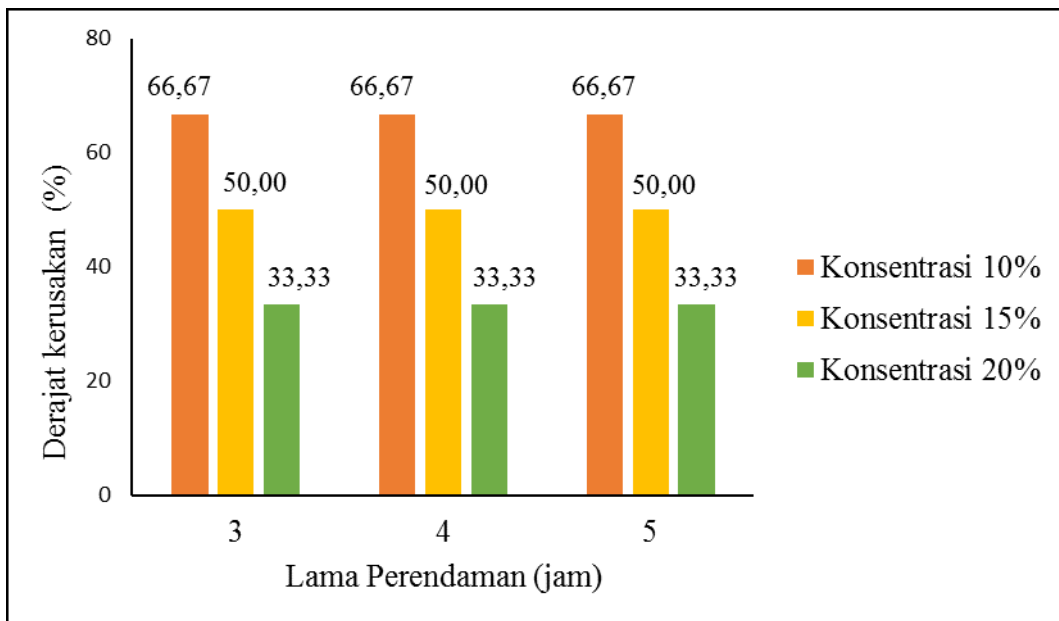
nilai rata-rata pengurangan berat pada kontrol 12,04%, pengurangan berat pada

konsentrasi 10% dengan lama perendaman 3 jam, 4 jam, dan 5 jam berturut-turut sebesar 7,75%, 7,31%, dan 6,92%. Pengurangan berat pada konsentrasi 15% dengan lama perendaman 3 jam, 4 jam, dan 5 jam berturut-turut sebesar 5,09%, 4,85%, dan 4,92% . Sedangkan pengurangan berat pada konsentrasi 20% dengan lama perendaman 3 jam, 4 jam, dan 5 jam berturut-turut sebesar 3,27%, 3,25%, dan 3,12%. Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa rata-rata pengurangan beratnya cenderung mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi bahan pengawet. Hal tersebut diduga semakin banyak bahan pengawet masuk dalam kayu

sehingga menyebabkan aktifitas makan rayap terganggu sehingga hanya sedikit kayu yang dimakan. Hal ini, didukung oleh pernyataan Nicholas (1987), yang menyatakan bahwa bahan pengawet dengan konsentrasi tinggi akan lebih banyak masuk ke dalam kayu dibandingkan dengan bahan pengawet dengan konsentrasi yang rendah.

### Derajat Kerusakan

Nilai rata-rata derajat kerusakan kayu nangka pada setiap perlakuan dapat dilihat secara grafis pada Gambar 5.



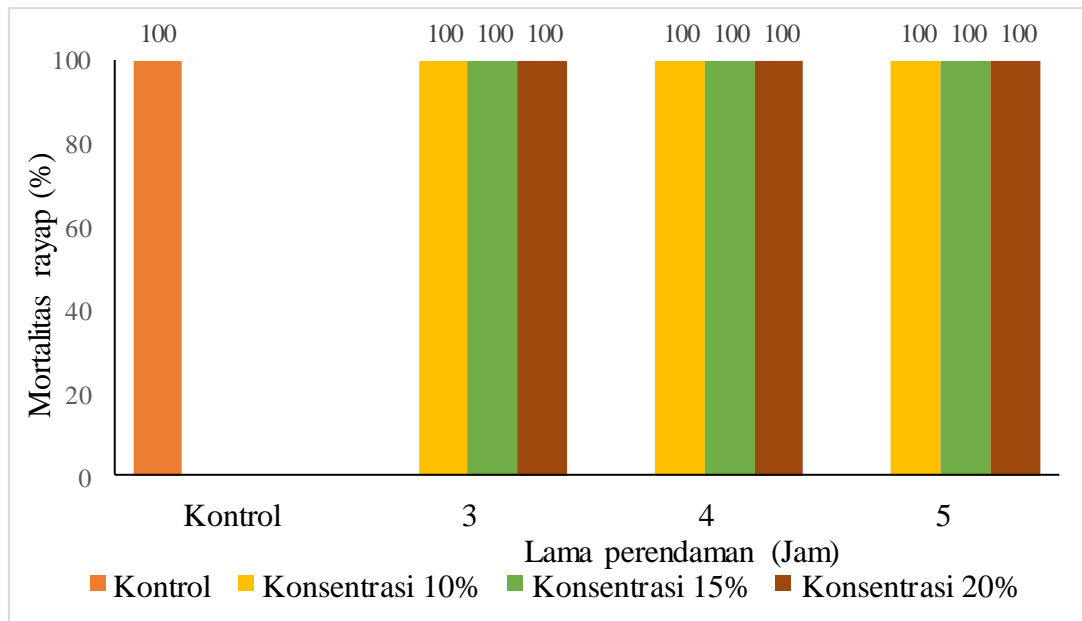
Gambar 5. Grafik nilai rata-rata derajat kerusakan kayu nangka (%)

Grafik nilai rata-rata derajat kerusakan kayu nangka Gambar 5 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata derajat kerusakan yang paling rendah pada konsentrasi 20% baik dalam perendaman 3 jam, 4 jam, dan 5 jam menunjukkan nilai yang sama sebesar 33,33%. Sedangkan rata-rata yang paling tinggi pada konsentrasi 10% pada lama perendaman 3 jam, 4 jam dan 5 jam menunjukkan nilai yang sama sebesar 66,67%. Dari data yang didapat dapat disimpulkan bahwa semakin lama

perendaman dan semakin banyak konsentrasi bahan pengawet yang diberikan maka dapat menurunkan nilai derajat kerusakan pada kayu nangka.

### Mortalitas Rayap

Nilai rata-rata mortalitas rayap pada setiap perlakuan dapat dilihat secara grafis pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik rata-rata nilai mortalitas rayap (%)

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata presentase mortalitas rayap mencapai 100%. Terjadinya mortalitas rayap yang tinggi diduga karena adanya zat ekstraktif yang terkandung di dalam kayu karena contoh uji yang digunakan diambil dari bagian teras kayu dimana kandungan zat ekstraktifnya tinggi. Pengamatan dilakukan selama 6 minggu namun pada saat pengamatan pada minggu pertama sudah terlihat hasil pada hari ke 5 perlakuan kontrol tinggal 5 ekor rayap yang masih hidup. Konsentrasi 10% hanya 3 ekor yang hidup, perlakuan konsentrasi 15% hanya ada 1 sampai 2 ekor saja yang hidup dan konsentrasi 20% rayap tanah telah mati semua. Masuk pada minggu kedua rayap tanah pada konsentrasi 10%, 15%, dan konsentrasi 20% mati semua. Hal ini, diduga diakibatkan oleh pengaruh boraks dan asam borat.

Asam borat yang terdapat di dalam bahan pengawet dilaporkan dapat berinteraksi dengan molekul penting, seperti riboflavin, vitamin B6, koenzim A, vitamin B-12, dan nikotinamida adenin dinukleotida (NAD+) (Williams *et al*, 1990) sehingga mengganggu proses fisiologis sel sehingga rayap mati kelaparan. Matinya rayap diduga disebabkan karena boraks dan asam borat bereaksi sebagai racun perut bagi rayap melalui kegiatan makan. Hal tersebut dapat dilihat dari proses matinya rayap dimana sebelum mati mengeluarkan feses yang lunak tidak berupa butiran

sehingga pada saat mati rayap menempel pada kayu (Sumaryanto *et al* 2013).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengawetan kayu nangka (*Artocarpus heterophyllus* Imk.) menggunakan pengawet boron yang terkandung dalam boraks dan asam borat dengan metode rendaman dingin untuk mencegah serangan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*), dapat di ambil kesimpulan semakin tinggi konsentrasi dan lama perendaman berpengaruh pada semakin tingginya nilai absorpsi, retensi teoritis, dan retensi aktual. Semakin tinggi konsentrasi dan lama perendaman semakin menurun hasil pengurangan berat. Semakin tinggi konsentrasi semakin menurun hasil derajat kerusakan. Keawetan kayu nangka yang diawetkan dengan pengawet boraks dan asam borat yang optimal pada konsentrasi 10% dan lama perendaman 4 jam.

### Saran

Sebaiknya untuk pengawetan kayu nangka dengan pengawet boraks dan asam borat digunakan konsentrasi 10% dengan lama perendaman 4 jam.



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 1999. Pengawetan Kayu untuk Rumah dan Gedung. SNI 03-5010.1-1999. (<http://www.dephut.go.id/informasi/SNI/utama.html>), Diakses 3 Agustus 2009.
- Barly & Lelana NE. 2010. Pengaruh Ketebalan Kayu, Konsentrasi Larutan dan Lama Perendaman terhadap Hasil Pengawetan Kayu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, Vol 28 (1).
- Darmono, Atun S, & Prasetyo S. 2012. Pemanfaatan Campuran, Boraks dan Asam Borat sebagai Bahan Pengawetan Kayu terhadap Serangan Rayap. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 18 (16).
- FWI/GFW. 2001. Keadaan Hutan Indonesia. Bogor, Indonesia: *Forest Watch Indonesia dan Washington D.C.*: Global Forest Watch.
- Hunt GM & Garrat GA. 1986. *Pengawetan Kayu*. Terjemahan Edisi Pertama oleh Akademika Pressindo. Tanpa Tahun. Jakarta.
- Isrianto. 1997. *Kajian Anatomi dan Kajian Fisik Kayu Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk)*, (Online), (<http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/67710/1/E13lsp.pdf>), Diakses 15 Juni 2017.
- Martawijaya, A & Abdurrohman, S. 1984. Spesifikasi Pengawetan Kayu untuk Perumahan. Edisi ketiga. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Nicholas D. 1987. Kemunduran (Deteriorasi) Kayu dan Pencegahannya dengan Perlakuan-Perlakuan Pengawetan (<http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/67710/1/E13lsp.pdf>), Diakses 22 Oktober 2017.
- Sumaryanto A, Sutjipto AH, & Lukmandaru G. 2013. Pengawetan Kayu Gubal Jati Secara Rendaman Dingin dengan Pengawet Boron untuk Mencegah Serangan Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light) (<http://journal.ugm.ac.id/jikfkt/article/view/7516>), Diakses 15 Oktober 2017.
- Williams, L.H., Sallay, S.I. & Breznak, J.A. 1990. Borate-Treated Food Affects Survival, Vitamin B-12 Content, and Digestive Processes of Subterranean Termites. IRG/WP Document 90-1448. International Research Group on Wood Protection. Stockholm, Sweden. 16 pp.