

INTENSITAS SERANGAN PENGGEREK KAYU DI LAUT PADA KAYU MERANTI DAN BENGKIRAI

Intensity of Wood Attacks Marine Borers on Meranti and Bengkirai Wood

Hikma Yanti^{1*}, Muhammad Dirhamsyah¹, Ahmad Yani¹, Yeni Mariani¹, Fathul Yusro¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura,
Jalan Prof Hadari Nawawi Pontanak 78124
*Email : hikmayanti@fahutan.untan.ac.id

Diterima: 21 Maret 2025, direvisi: 25 Februari 2026, disetujui: 5 Mei 2026

ABSTRACT

The use of transportation such as wooden ships, docks, piles, and buildings at sea is mostly made of wood. The wood used is prone to attack by marine borers, which are wood-eating pests found in marine environments. The purpose of this study was to determine the effect of differences in water depth on the intensity of marine wood borer attacks, and to identify the types of wood borers that attack meranti and bengkirai wood at the Mempawah River estuary. This study was conducted for 3 months at the Mempawah River Estuary, Mempawah Regency, West Kalimantan Province, Indonesia. The test used Meranti and Bengkirai wood test samples measuring 2 cm x 5 cm x 30 cm. Data analysis used a Completely Randomized Design (CRD) with 5 replications, so that there were 15 test samples of each type of wood. The results showed that the natural durability of wood (percentage of intensity of attacks) on meranti and bengkirai wood was included in class I durability (very resistant) to attacks by wood borers at sea. Intensity of attacks on meranti wood from the lowest to the highest in sequence was a depth of 5 cm (3.88%), 25 cm (7.37%), and 50 cm (12.23%). Intensity of attacks on bengkirai wood from the lowest to the highest in sequence was a depth of 5 cm (2.73%), 25 cm (3.54%), and 50 cm (9.09%). This difference in depth has a very significant effect on the intensity of attacks value of the test sample. The types of marine wood borers found in the waters of the Mempawah River estuary are *Limnoria sp.*, *Balanus sp.*, *Nereis sp.*, and *Teredo sp.*

Keywords: attacks, bengkirai wood, intensity, marine borers, meranti wood

ABSTRAK

Sebagian besar kayu juga digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan alat transportasi seperti perahu, kapal kayu, bangunan di laut, tiang pancang, dan dermaga. Bahan baku yang digunakan ini sering diserang penggerek kayu di laut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan intensitas serangan penggerek kayu di laut terhadap kayu meranti dan bengkirai di muara Sungai Mempawah, menentukan pengaruh perbedaan kedalaman terhadap intensitas serangan penggerek kayu di laut, dan mengidentifikasi jenis-jenis penggerek kayu di laut yang menyerang kayu meranti dan bengkirai di muara Sungai Mempawah. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan bertempat di muara Sungai Mempawah Kabupaten Mempawah, Propinsi Kalimantan Barat Indonesia. Pengujian menggunakan contoh uji kayu meranti dan kayu bengkirai dengan ukuran 2 cm x 5 cm x 30 cm. Analisa data menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan sehingga contoh uji setiap jenis kayu berjumlah 15. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keawetan alami kayu (persentase kehilangan berat) kayu meranti dan kayu bengkirai termasuk dalam kelas awet I atau sangat tahan terhadap serangan penggerek kayu di laut. Kehilangan berat kayu meranti dari yang paling rendah hingga paling tinggi secara berurutan yaitu pada kedalaman 5 cm (3,88%), 25 cm (7,37%), dan 50 cm (12,23%). Kehilangan berat kayu bengkirai dari yang paling rendah hingga paling tinggi secara berurutan yaitu pada kedalaman 5 cm (2,73%), 25 cm (3,54%), dan 50 cm (9,09%). Perbedaan kedalaman ini berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kehilangan berat sampel uji. Jenis-jenis penggerek kayu di laut yang ditemukan di perairan muara Sungai Mempawah yaitu *Limnoria sp.*, *Balanus sp.*, *Nereis sp.* dan *Teredo sp.*

Kata kunci: intensitas, kayu meranti, kayu bengkirai, penggerek kayu di laut, serangan



I. PENDAHULUAN

Perusak kayu di laut yang memiliki dampak ekonomi yang tinggi yaitu penggerek laut dari golongan Mollusca dan Crustacea. Kayu yang digunakan untuk tiang pancang, bangunan laut, dermaga, dan alat transportasi laut tidak lepas dari serangan penggerek kayu di laut. Serangan binatang penggerek kayu di laut tersebut menimbulkan kerugian material yang tidak sedikit, walaupun belum terdata secara kuantitatif.

Tidak semua jenis kayu bisa menahan serangan binatang penggerek kayu di laut. Jenis kayu yang memiliki keawetan tinggi mengandung zat ekstraktif yang tinggi karena zat ekstraktif bersifat racun yang berpengaruh terhadap ketahanan dan keawetan alami kayu.

Keawetan merupakan sifat kayu yang penting karena berhubungan erat dengan umur pakai kayu. Hal ini memengaruhi biaya yang dikeluarkan sehingga dapat merugikan jika kayu yang digunakan memiliki umur pakai yang pendek. Penggunaan untuk keperluan tertentu harus mempertimbangkan sifat keawetan kayu yang akan dipakai. Keawetan alami kayu berbeda-beda berdasarkan jenis kayu dan jumlah zat ekstraktif yang dikandung setiap jenis kayu tersebut. Semakin banyak kandungan zat ekstraktif dalam suatu jenis kayu, maka semakin awet jenis kayu tersebut, sehingga keawetan alami setiap jenis kayu akan berbeda. (Can *et al.* 2020).

Hasil penelitian Aksan *et al.* (2021) melaporkan bahwa intensitas serangan *marines borers* pada kayu nangka (*Artocarpus heterophyllus*) rata-rata pada bagian pangkal (0,49%), tengah (1,7%), dan ujung (6,5%). Intensitas serangan *marine borers* dipengaruhi secara signifikan oleh interaksi antara variasi arah aksial dengan tingkat kedalaman laut yang berbeda. Jenis-jenis *marine borers* di perairan mangrove Kabupaten Donggala yang ditemukan dan telah diidentifikasi yaitu *Littorina obtusata*, *Teredo sp*, dan *Trochus niloticus*.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Ramadhana *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa MOE dan MOR serta keawetan alami kayu malapoga dan kayu tea dipengaruhi oleh jenis kayu yang digunakan dan lamanya pengujian yang dilakukan (4 minggu, 8 minggu dan 12 minggu) Hasil penelitian ini sangat bermanfaat bagi masyarakat di Kelurahan Talise Kota Palu yang bekerja sebagai nelayan, karena kayu malapoga dan kayu tea ini sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan perahu. Masyarakat yang tinggal di sekitar muara Sungai Mempawah juga sebagian besar bekerja sebagai nelayan.

Masyarakat di sekitar muara Sungai Mempawah masih memproduksi perahu secara tradisional. Para nelayan dan masyarakat yang tinggal di pesisir pantai masih menggunakan kayu

sebagai bahan baku pembuatan perahu dan kapal sebagai sarana transportasi. Perahu dan kapal yang dibuat dengan bahan baku kayu tidak menutup kemungkinan akan terserang penggerek kayu di laut. Hal ini terjadi jika kayu tersebut terkena air laut secara terus-menerus sehingga kekuatan kayu tersebut akan mengalami penurunan. Serangan penggerek kayu di laut dapat mengakibatkan penurunan daya tahan kayu, mengganggu keberlanjutan industri kapal tradisional dan meningkatkan biaya perawatan serta penggantian bagian kapal yang rusak. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku yang tepat untuk pembuatan kapal menjadi penting agar dapat menghemat pengeluaran serta mengurangi penggunaan kayu yang berlebihan.

Masyarakat setempat menggunakan jenis kayu seperti meranti dan bengkirai sebagai bahan baku pembuatan perahu dan kapal karena kayu tersebut lebih kuat dan tahan lama. Hasil identifikasi terhadap morfologi tanaman ini termasuk ke dalam famili Dipterocarpaceae. Kayu meranti dan bengkirai dikenal sebagai kayu keras sehingga tingkat keawetannya juga tinggi. Pengerjaan kayu dengan pemotongan dan pengeboran mudah dilakukan dengan hasil yang baik, sehingga cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan kapal. Mengingat pentingnya kayu ini untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan kapal, maka perlu dilakukan penelitian mengenai intensitas serangan penggerek kayu di laut pada kayu meranti dan bengkirai.

Tujuan penelitian ini yaitu menentukan pengaruh perbedaan kedalaman terhadap intensitas serangan penggerek kayu di laut, serta mengidentifikasi jenis-jenis penggerek kayu di laut yang menyerang kayu meranti dan bengkirai di muara Sungai Mempawah.

II. BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Muara Sungai Mempawah, Kabupaten Mempawah, Provinsi ..., Indonesia. Pengujian dilakukan selama 3 bulan mulai dari April hingga Juli 2024, mulai dari persiapan bahan hingga selesai pengujian sampel.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gergaji untuk memotong kayu, pipa paralon (2,5 inch) sebagai pelampung, meteran untuk mengukur sampel kayu, tali tambang plastik untuk mengikat kayu, bor untuk melubangi kayu agar mudah diikat, kaca pembesar untuk mengamati jenis penggerek kayu di laut, dan buku identifikasi spesies penggerek kayu di laut (*Marine Wood Borers in*

British Columbia, karangan Quayle 1992) untuk membantu mengidentifikasi spesies penggerek kayu di laut.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kayu meranti dan bengkirai. Bahan tersebut diperoleh dari toko bangunan di sekitar lokasi penelitian.

Metode Penelitian

Pengujian keawetan alami kayu meranti (*Shorea sp.*) dan bengkirai (*Shorea laevis*) terhadap serangan penggerek kayu di laut mengacu pada SNI 01-7207-2014 yang dimodifikasi tentang uji ketahanan kayu dan produk kayu terhadap organisme perusak kayu. Contoh uji yang digunakan yaitu kayu meranti (*Shorea sp.*) dan bengkirai (*Shorea laevis*) yang merupakan kayu yang secara lokal dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan baku pembuatan kapal. Jumlah contoh uji yang dibutuhkan sebanyak 15 buah. Proses pengujian kayu terhadap serangan penggerek kayu di laut dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Contoh uji dipersiapkan dengan ukuran 2,5 cm x 5 cm x 30 cm.
2. Bagian tengah contoh uji dilubangi dengan diameter sebesar 1,5 cm, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awalnya.
3. Contoh uji disusun sedemikian rupa seperti pada Gambar 1, kemudian dimasukkan ke dalam air dan diikat agar tidak terbawa arus sungai.
4. Peletakkan untuk setiap pengulangan diberi jarak 1 meter.
5. Setelah 12 minggu, contoh uji diangkat dan diidentifikasi jenis penggerek kayu yang menyerang.
6. Contoh uji kemudian dibersihkan permukaannya dan dijemur hingga beratnya

konstan.

7. Selanjutnya contoh uji dibelah pada sisi tebal menjadi 2 bagian sama besar dan ukur luas permukaan bidang belah
8. Amati tingkat serangan dan ukur luas permukaan yang rusak

Intensitas serangan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (BSN 2014)

$$\text{Intensitas Serangan (\%)} = b/a \times 100$$

Dimana :

a = luas bagian yang diukur (cm²)

b = luas permukaan yang rusak (cm²)



Gambar 1. Rangkaian Pengumpanan Contoh Uji (Modifikasi BSN 2014), (a). Kayu Meranti (*Shorea sp.*), (b). Kayu Bengkirai (*Shorea laevis*)

Figure 1. The Sample Feeding Design (Modified-BSN 2014), (a) Meranti Wood (*Shorea sp.*), (b). Bengkirai Wood (*Shorea laevis*)

Berdasarkan penilaian yang telah ditetapkan pada SNI 01-1207-2014 (BSN 2014), intensitas serangan diamati secara visual seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas Awet Kayu Berdasarkan Intensitas Serangan Organisme Perusak Kayu

Table 1. The Classification of Wood Durability Based on The Intensity of Attack of Wood Organism Destroyers

Kelas	Intensitas Serangan (%)	Ketahanan
I	< 7	Sangat tahan
II	7 – 27	Tahan
III	27,1 – 55	Agak Tahan
IV	55,1 – 80	Tidak Tahan
V	> 80	Sangat Tidak Tahan

Sumber: BSN (2014)

Source: BSN (2014)

Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu 3 perlakuan dan 5 kali ulangan, sehingga terdapat 15 sampel kayu. Perbedaan perlakuan yang digunakan yaitu kedalaman masing-masing sampel uji (SNI 01-1207-2014) sebagai berikut:

1. a1 = Kedalaman 5 cm di bawah permukaan laut
2. a2 = Kedalaman 25 cm di bawah permukaan

laut

3. a3 = Kedalaman 50 cm di bawah permukaan laut

Analisis data menurut Gasperz (1995), model umum percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke i , ulangan ke j

μ_i = nilai tengah umum

T_i = pengaruh galat pada ulangan ke j memperoleh perlakuan ke i

ϵ_{ij} = galat percobaan dari perlakuan ke i pada pengamatan ke j

i = banyaknya perlakuan

j = banyaknya ulangan

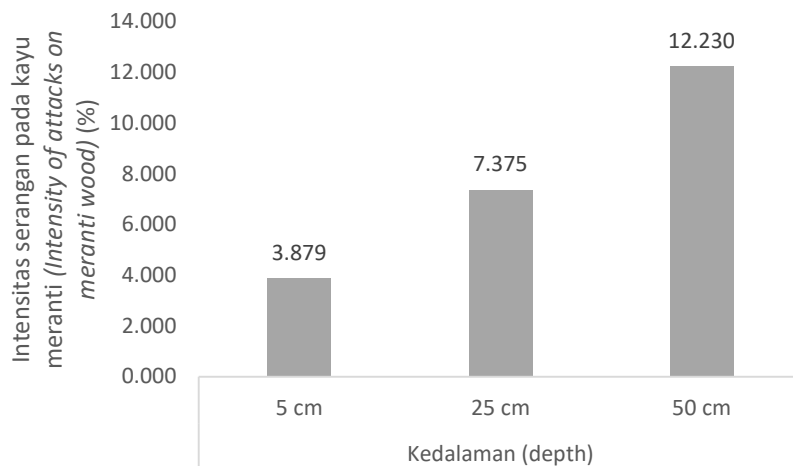
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Serangan Penggerek Kayu di Laut pada Kayu Meranti dan Bengkirai Setelah Pengumpanan

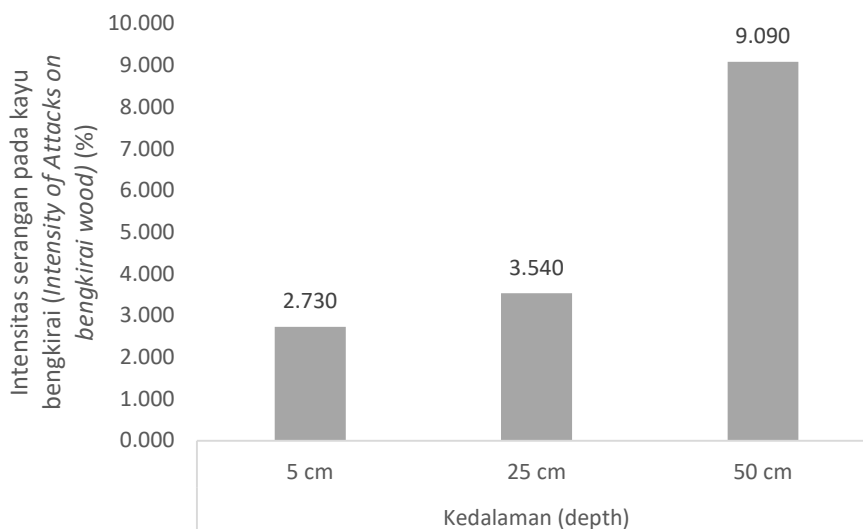
Kayu meranti dan bengkirai direndam di Muara Sungai Mempawah selama 3 bulan, dengan nilai persentase rerata intensitas serangan pada kayu meranti tertinggi pada kedalaman 50 cm sebesar 12,230% dan intensitas serangan pada kayu bengkirai tertinggi pada kedalaman 50 cm sebesar

9,090%. Sampel uji yang direndam selama tiga bulan di Muara Sungai Mempawah menunjukkan serangan penggerek kayu di laut yang rendah (dalam rentang 7 - 27%) (3,8792 - 12,2303). Hal ini ditunjukkan oleh kondisi fisik sebagian besar sampel kayu yang hanya ditutupi lumpur dan ditumbuhi lumut. Berdasarkan hasil tersebut, maka kayu meranti dan bengkirai termasuk dalam kelas awet I - II terhadap serangan penggerek kayu di laut dalam klasifikasi SNI 01-1207-2014 dengan rentang intensitas serangan 7 - 27%. Penggerek kayu di laut ini tidak menyerang kayu meranti dan bengkirai, dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kekerasan kayu, kandungan zat ekstraktif kayu, kurangnya lamanya waktu pengumpanan, dan aktivitas penggerek kayu di laut di lokasi penelitian.

Penentuan intensitas serangan penggerek kayu di laut pada kayu meranti dan bengkirai dapat dilakukan dengan melihat persentase intensitas serangan pada sampel uji (Ramadhana *et al.* 2021). Nilai rerata persentase intensitas serangan pada kayu meranti dan bengkirai masing-masing dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Intensitas Serangan Pada Kayu Meranti Setelah Pengumpanan
Figure 2. Intensity of Attacks on Meranti Wood After Feeding



Gambar 3 Intensitas Serangan pada Kayu Bengkirai Setelah Pengumpanan
Figure 3. Intensity of Attacks on Bengkirai Wood After Feeding

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rerata persentase intensitas serangan pada kayu meranti setelah pengumpulan berkisar antara 3,879 – 12,230%, sedangkan intensitas serangan pada kayu bengkirai berkisar antara 2,730 – 9,090%. Nilai rata-rata intensitas serangan tertinggi terdapat pada sampel uji yang diumpankan pada kedalaman 50 cm. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, kayu meranti dan bengkirai termasuk dalam kelas awet I - II terhadap serangan penggerek kayu di laut. Secara umum, kayu meranti termasuk dalam kelas awet III-IV, sedangkan kayu bengkirai termasuk dalam kelas awet I (Martawijaya *et al.* 2005). Hasil

penelitian ini menunjukkan kelas awet kayu meranti yang tinggi, yang selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aksan *et al.* 2021 yang melaporkan bahwa adanya peningkatan kelas awet kayu nangka yang umumnya memiliki kelas awet II – III menjadi kelas awet I terhadap serangan *marine borers*. Nilai rata-rata intensitas serangan terendah terdapat pada sampel uji yang diumpankan pada kedalaman 5 cm. Analisis keberagaman intensitas serangan pada kayu meranti dan bengkirai dapat dilihat pada Tabel 2 dan analisis keberagaman intensitas serangan pada kayu bengkirai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2 Analisis Keragaman Intensitas Serangan Pada Kayu Meranti
Table 2. Variance Analysis of Intensity of Attacks on Meranti Wood

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	175,8946	87,9473	51,8104**	3,89	6,93
Galat	12	20,3698	1,6975			
Total	14	196,2644				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata
 Remarks: ** = Highly significant

Tabel 3 Analisis Keragaman Intensitas Serangan Pada Kayu Bengkirai
Table 3. Variance Analysis of Intensity of Attacks on Bengkirai Wood

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	5,0007	2,5004	11,8220**	3,89	6,93
Galat	12	2,5380	0,2115			
Total	14	7,5387				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata
 Remarks: ** = Highly significant

Berdasarkan hasil analisis keragaman yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan perbedaan kedalaman berpengaruh sangat nyata terhadap nilai intensitas serangan

pada kayu meranti dan bengkirai. Hasil uji BNJ terhadap intensitas serangan pada kayu meranti dan bengkirai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perhitungan BNJ Intensitas Serangan Pada Kayu Meranti
Table 4. HSD Analysis on Intensity of Attacks on Meranti Wood

Perlakuan	Rerata Persen Intensitas Serangan
a ₁	1,4818 a
a ₂	1,8097 b
a ₃	2,6946 c
BNJ 5% 4,2702	BNJ 1% 5,7201

Keterangan: Rataan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata, sedangkan rataan yang tidak diikuti huruf yang sama maka berbeda nyata
 Remarks: Means followed by the same letter are not significantly different, while means not followed by the same letter are significantly different

Tabel 5 Perhitungan BNJ Intensitas Serangan Pada Kayu Bengkirai
Table 5. HSD Analysis on Intensity of Attacks on Bengkirai Wood

Perlakuan	Rerata Persen Intensitas Serangan
a1	1,6437 a
a2	1,8458 a
a3	2,9570 b
BNJ 5% 4,2702	BNJ 1% 5,7201

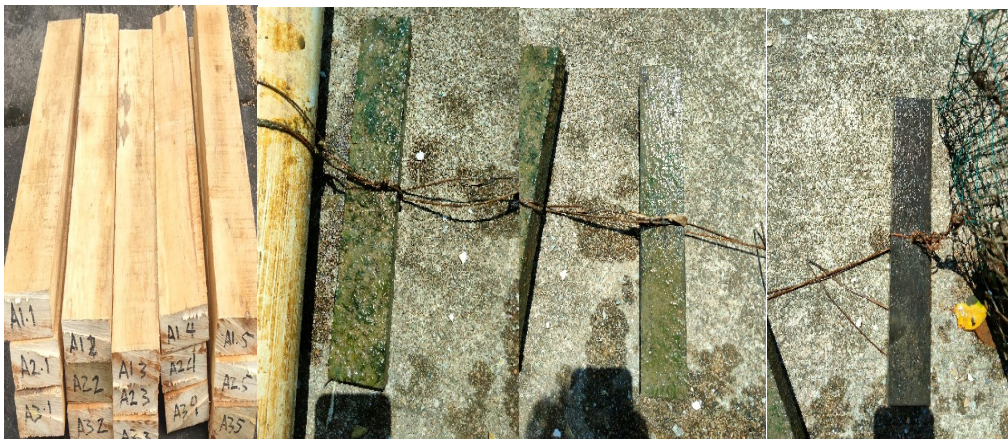
Keterangan: Rataan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata, sedangkan rata-rata yang tidak diikuti huruf yang sama maka berbeda nyata

Remarks: Means followed by the same letter are not significantly different, while means not followed by the same letter are significantly different

Hasil uji BNJ pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perlakuan nyata antara perlakuan kedalaman 5 cm, 25 cm, dan 50 cm pada kayu meranti. Sedangkan pada kayu bengkirai, perlakuan perendaman pada kedalaman 5 cm tidak berbeda nyata dengan kedalaman 25 cm, namun keduanya berbeda nyata dengan kedalaman 50 cm.. Secara umum, intensitas serangan penggerek kayu cenderung meningkat seiring bertambahnya kedalaman saat pengumpanan. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan di lokasi pengumpanan. Hasil yang ditunjukkan kayu meranti pada penelitian ini tidak sama dengan hasil penelitian Aksan *et al.*

(2021) yang melaporkan bahwa kedalaman laut 5 cm dan 10 cm tidak berbeda, namun berbeda nyata dengan kedalaman laut 42 cm. Sedangkan kayu bengkirai menunjukkan hal yang serupa dengan hasil penelitian Aksan *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa kedalaman laut 5 cm tidak berbeda dengan kedalaman laut 10 cm, namun berbeda nyata dengan kedalaman laut 42 cm.

Kondisi sampel kayu meranti setelah pengujian selama 3 bulan dapat dilihat pada Gambar 4, dan sampel kayu bengkirai setelah pengujian selama 3 bulan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Kondisi Sampel Kayu Meranti (*Shorea sp.*) (a) sebelum pengumpanan, (b) setelah pengumpanan selama 3 Bulan pada kedalaman 5 cm, (c) Pada kedalaman 25 cm, (d) Pada kedalaman 50 cm

Figure 4. The Meranti wood sample condition (a) before feeding, (b) after 3 months of feeding at the 5cm depth, (c) at the 25 cm depth, and (d) at the 50 cm depth



Gambar 5. Kondisi Sampel Kayu Bengkirai (*Shorea laevis*) (a) sebelum pengumpanan, (b) setelah pengumpanan selama 3 Bulan pada kedalaman 5 cm, (c) Pada kedalaman 25 cm, dan (d) Pada kedalaman 50 cm

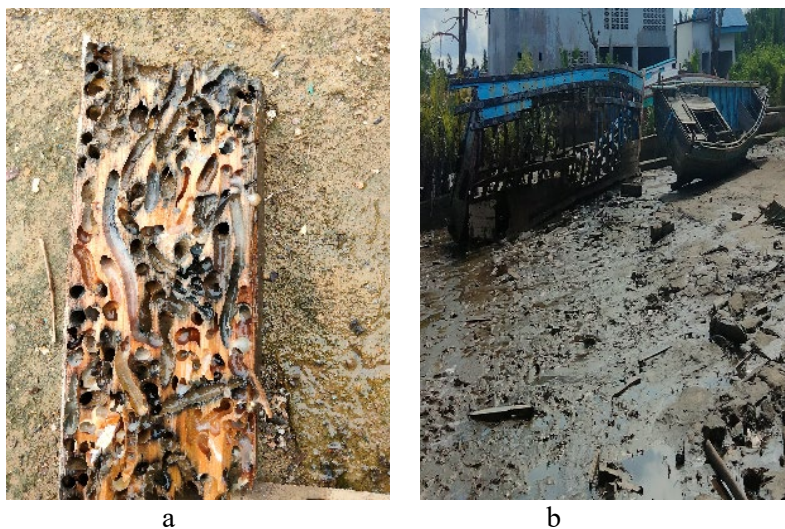
Figure 5. The bengkirai wood sample condition (a) before feeding, (b) after 3 months of feeding at the 5cm depth, (c) at the 25 cm depth, and (d) at the 50 cm depth

Berdasarkan hasil pengamatan fisik sampel uji yang ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5, setiap ulangan pada masing-masing perlakuan memiliki kondisi fisik yang relatif sama, yaitu ditutupi lumpur dan lumut. Semakin dekat permukaan, semakin banyak pula lumpur dan lumut yang menutupi sampel uji. Hal ini dikarenakan sampel uji yang berada lebih dekat dengan permukaan masih mendapatkan sinar matahari yang cukup, sehingga lumut masih bisa tumbuh dan berfotosintesis dengan baik. Lumpur dan lumut yang menutupi sampel uji juga akan menutup pori-pori kayu yang membuat komponen kimia kayu terlarut air menjadi lebih sulit keluar. Hal ini dapat membuat intensitas serangan pada sampel uji semakin dalam semakin besar. Kelarutan kandungan kimia kayu dari genus *Shorea* yaitu 1,47%-16,09% pada etanol-toluena; 1,37%-6,91% pada air dingin; 1,55%-8,14% pada air panas; dan

19,33%-39,56% pada larutan NaOH 1% (Yunanta *et al.* 2014).

Jenis Penggerek Kayu di Laut yang Ditemukan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada penggerek kayu di laut yang menyerang sampel uji. Hal ini terjadi diduga karena waktu pengumpanan yang kurang lama. Untuk mengetahui jenis penggerek kayu di laut di sekitar lokasi penelitian, dilakukan dengan mengamati dan menganalisis penggerek kayu pada kapal-kapal dan struktur yang menggunakan kayu di sekitar lokasi tersebut (Gambar 6). Dari hasil pengamatan ditemukan beberapa jenis organisme penggerek kayu di perairan muara Sungai Mempawah yang berhasil diidentifikasi, yaitu *Limnoria* sp., *Balanus* sp., *Nereis* sp., dan *Teredo* sp.



Gambar 6. (a) Bentuk Serangan Penggerek Kayu di Laut yang Menyerang Kayu yang Ditemukan di Lokasi Penelitian, (b) Kondisi Kapal yang Terserang Penggerek Kayu di Laut yang ada di lokasi penelitian
Figure 6. (a) The marine borer attack on wood found at the observation site, (b) the condition of the ship that was attacked by the marine borer at the observation site

Limnoria sp.

Limnoria sp., dari family Limnoriidae, yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *gribbles* (Gambar 7). Spesies ini menyebabkan kerusakan besar pada instalasi kayu kelautan. Famili Limnoriidae ini sering ditemukan di perairan Samudera Atlantik Utara dan Samudera Pasifik Utara. Penggerek dari famili ini yang melubangi, menyerang dan menghancurkan struktur kayu yang terendam (Quayle 1992).

Adapun klasifikasi *Limnoria* sp. yaitu sebagai berikut (Rathke 1799):

- Kerajaan : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Malacostraca
- Ordo : Isopoda
- Famili : Limnoriidae
- Genus : *Limnoria*
- Spesies : *Limnoria* sp.



Gambar 7. *Limnoria* sp.
Figure 7. *Limnoria* sp.

Kepala, dada, dan perut merupakan tiga bagian dari tubuh *Limnoria* sp. Kepala mempunyai sepasang mata, dua pasang antena serta seperangkat komponen mulut yang kompleks, di mana bagian pentingnya adalah mandibula atau rahang bawah. Dada *Limnoria* sp. terdiri dari tujuh ruas yang masing-masing dilengkapi sepasang kaki. Setiap kaki terdiri dari tujuh segmen, dimana segmen terakhirnya diakhiri dengan cakar sederhana. Bagian perut mempunyai enam ruas dengan ruas terakhir menyatu dengan pelat datar (telson) membentuk pleotelson. Pada bagian perut juga terdapat lima pasang pleopoda yang merupakan alat pelengkap seperti penutup untuk berenang dan bernapas (Quayle 1992).

Balanus sp.

Balanus sp. atau yang biasa disebut teritip termasuk salah satu invertebrata yang hidup di laut. Kehidupan *Balanus* sp. terdapat dua stadium, yaitu stadium larva (planktonis) dan stadium dewasa (menempel) (Gambar 8). *Balanus* sp. termasuk salah satu organisme penempel (*biofouling*) yang menyebabkan kerusakan bangunan kayu di pantai dan kapal, terutama pada bagian lambung kapal (Mirza *et al.* 2017)

Klasifikasi *Balanus* sp. yaitu (Linnaeus 1758):

Kerajaan : Animalia
 Filum : Invertebrata
 Kelas : Crustaceae
 Ordo : Thoraciceae
 Famili : Ballonoidae
 Genus : *Balanus*
 Spesies : *Balanus* sp.



Gambar 8. *Balanus* sp.
 Figure 8. *Balanus* sp.

Balanus sp. merupakan jenis penggerek kayu di laut dari Kelas *Crustacea* yang memiliki ciri-ciri tubuh berwarna putih dengan coklat kemerah-merahan. Terdapat 3-4 strip putih pada setiap cangkangnya dan terbentuk dari zat kapur. Pada

tubuhnya terdapat bagian sisi yang lembut dan di bagian atas tubuhnya menganga dan tumpul. *Balanus* sp. mengeluarkan senyawa antropodine. Spesies yang sama akan terjadi penumpukan karena jenis penggerek ini tumbuh dan berkumpul di satu tempat. Ciri-ciri *Balanus* sp. adalah memiliki cangkang yang keras dan berkapur dan termasuk hewan berbuku-buku (Cahyanurani *et al.* 2023).

Nereis sp.

Nereis sp. termasuk dalam invertebrata anggota filum Annelida yang merupakan jenis cacing laut, memiliki tubuh memanjang dan bersegmen-segmen (Wibowo *et al.* 2018). Capuz dan alat-alat tambahan terdapat pada tubuh *Nereis* sp., dan terbagi menjadi beberapa segmen. Peristonium termasuk segmen pertama dan terdapat 2 pasang tentakel pada tiap bagian lateralnya. Jenis cacing ini termasuk Kelas Polychaeta yang artinya berambut banyak. Kepala dilengkapi dengan mata, tentakel, dan mulut yang berahang, yang terdapat di bagian anterior. Warna tubuhnya merah kecoklatan (Gambar 9).

Klasifikasi *Nereis* sp. yaitu (Wilson dan Ruff 1988):

Kerajaan : Animalia
 Filum : Annelida
 Kelas : Polychaeta
 Ordo : Phyllodocida
 Famili : Nereidae
 Genus : *Nereis*
 Spesies : *Nereis* sp.



Gambar 9. *Nereis* sp.
 Figure 9. *Nereis* sp.

Cacing laut jenis ini mempunyai lapisan otot yang memanjang dan melingkar. Memiliki usus dari depan ke belakang dan hampir lurus merentang. Di bagian anterior terdapat sistem pembuluh darah dan di sebelah atas saluran pencernaan terdapat ganglion otak. Tubuhnya memiliki panjang 5 – 10 cm dengan diameter tubuh

2 – 10 mm. Fertilisasi yang terjadi bersifat internal dan membentuk larva. Larva bergerak menggunakan parapodia dan sudah memiliki coelom yang sebenarnya, yang sudah di batasi oleh epitel helium mesodermal. Sepasang parapodia terdapat ruas di tubuh masing-masing. Umumnya, *Nereis* sp. hidup di daerah *estuarin* yang dipengaruhi oleh pasang surut dengan kondisi substrat lumpur berpasir dan dangkal. Cacing laut jenis ini memiliki sifat *detritus* (memakan sisa-sisa bahan organik) atau *deposit feeder* (pemakan endapan) (Hermawan 2015).

Teredo sp.

Teredo sp. merupakan salah satu jenis cacing kapal. Cacing kapal ini adalah kerang yang sangat termodifikasi, diadaptasi untuk mengebor kayu (Gambar 10). Kemampuan reproduksi *Teredo* sp. tinggi dan terdistribusi sesuai dengan faktor kondisi dan toleransi fisiologis secara luas. (Appelqvist *et al.* 2016). Reproduksi *Teredo* sp. pada fase dewasa berlangsung di dalam akar dan batang pohon yang sudah lapuk (Mohrholz *et al.* 2015). Spesies ini merupakan salah satu penggerek kayu laut yang paling tersebar luas di dunia dan telah menyebabkan kerusakan pada kapal, perahu, dermaga, tiang pancang, pelampung, dan tembok laut.

Adapun klasifikasi *Teredo* sp. yaitu sebagai berikut (Linnaeus 1758):

Kerajaan : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Myida
 Famili : Teredinidae
 Genus : *Teredo*
 Spesies : *Teredo* sp.



Gambar 10. *Teredo* sp.
 Figure 10. *Teredo* sp.

Penampilan umum struktur tubuh *Teredo* sp. menyerupai cacing yang memiliki cangkang kecil dengan dua katup yang digunakan untuk mengebor

kayu di ujung anteriornya. Morfologi tubuhnya berbentuk kerang mirip cacing kapal yang bertubuh ramping. Kepalanya ditutupi dengan dua cangkang putih berbentuk segitiga yang digunakan untuk mengebor kayu. Cangkangnya memiliki panjang hingga 2 cm dan memiliki tonjolan konsentris. Di dalam cangkang terdapat proses seperti kait yang disebut apofisis styloid. Kaki juga berada di ujung anterior. Pada fase dewasa, tubuh *Teredo* sp. memiliki ukuran rata-rata 60 cm (Macintosh *et al.* 2014).

IV. KESIMPULAN

Selama ... bulan proses pengumpanan, sampel uji belum menunjukkan tanda terserang oleh penggerek kayu di laut, sehingga kayu meranti termasuk dalam kelas awet II atau tahan terhadap serangan penggerek kayu di laut, sedangkan kayu bengkirai termasuk dalam kelas awet I atau sangat tahan terhadap serangan penggerek kayu di laut. Intensitas serangan paling rendah dan paling tinggi secara berurutan pada kayu meranti yaitu kedalaman 5 cm (3,879%), kedalaman 25 cm (7,375%) dan kedalaman 50 cm (12,230%). Intensitas serangan paling rendah dan paling tinggi pada kayu bengkirai secara berurutan yaitu kedalaman 5 cm (2,730%), kedalaman 25 cm (3,540%) dan kedalaman 50 cm (9,090%). Perbedaan kedalaman ini berpengaruh nyata terhadap nilai intensitas serangan sampel uji (kayu meranti dan kayu bengkirai). Jenis-jenis penggerek kayu di laut yang ditemukan di perairan muara sungai Mempawah dan berhasil diidentifikasi yaitu *Limnoria* sp., *Balanus* sp., *Nereis* sp. dan *Teredo* sp.

Saran

Sebaiknya penelitian seperti ini dibandingkan dengan kayu kelas awet rendah dan dengan waktu pengumpanan yang lebih lama agar lebih terlihat kerusakan kayu yang diakibatkan oleh penggerek kayu di laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksan, M.K., Ariyanti, Muthmainnah, Erniwati, Asniati, Hapid, A. (2021). Keawetan Alami Kayu Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Terhadap Serangan Marine Borers Di Kabupaten Donggala. *Jurnal Warta Rimba*. Vol 9(4):228-229.
- Anggraini, R., Khabibi, J., Wahyudi. (2022). Keawetan kayu Bungur (*Lagerstroemia speciosa* Pers.) Hasil Pengasapan terhadap Serangan Penggerek Laut. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. Vol 14(1):53 - 54
- Appelqvist, C., Havenhand, J.,N. (2016). A Phenological Shift in The Time of Recruitment of The Shipworm, *Teredo navalis* L. *Mirrors Marine*

- Climate Change. Ecology and Evolution. Vol 6(12):3862-3870.
- Baroya, U.B.A., Mahdie, M.F., Thamrin, A.,R. (2023). Uji Ketahanan Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), Bengkirai (*Shorea laevifoia* Endert), dan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai Bahan Baku Pembuatan Kapal terhadap Organisme Perusak Kayu. *Jurnal Sylva Scientiae*. Vol 6(1):170-176.
- [BSN] Badan Standar Nasional. (2014). Uji ketahanan kayu terhadap organisme perusak kayu. Standar Nasional Indonesia (SNI 7207.2014) Jakarta. Badan Standar Nasional.
- Cahyanurani, A.,B., Rizky, P.,N., Putri N.,T., Safitri, N.,M., Fathurrohman, M.,F., Zen, S., Muamar, A. (2023). *Avertebrata Air*. Global Eksekutif Teknologi.
- Can, A., Sivkrikaya, H. (2020). Evaluation of marine wood broing oragnism's attack on wood materials in the black sea coastal region. *Bio Resources*. Vol 15(2):4271-4281.
- Elsspat, T. (2007). *Pengawetan Kayu dan Bambu*. Jakarta. Dinamika Media
- Gaspersz, V. (1995). *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Bandung. Tarsito
- Govaerts, R., Lughadha, E.,N., Black, N., Turner, R., Pato, A. (2021). The world checklist of vascular plants, a continuously updated resource for exploring global plant diversity. *Scientific Data*. 8: 215.
- Herliyana, E.N., Tsunoda, K., Hadi, Y.,S., Natalia, D.,A. (2013). Pleurotus Ostreatus for Durability Test of Rubber and Sengon Woods using Indonesian National Standard and Japanese Standard Methods. *International Journal of Agricultural and Biosystem engineering*. Vol 7(2):651-656.
- Hermawan, D., Saifullah, Herdiyana. (2015). Pengaruh Perbedaan Jenis Substrat pada Pemeliharaan Cacing Laut (*Nereis* sp.). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol 5(1):41-47.
- Hunt, G.,M., Garrat. (1986). *Pengawetan Kayu*. Jakarta. Akademika Pressindo.
- Hutabarat, S., Evans, S.,M. (2014). *Pengantar Oseanografi (2nd ed.)*. Jakarta. UI Press.
- Jasni, Rulliaty, S. (2015). Ketahanan 20 Jenis Kayu terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) dan Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Vol 33(2):125-133.
- Jasni, Pari, G., Satiti, E.,R. (2016). Komposisi Kimia dan Keawetan Alami 20 Jenis Kayu Indonesia dengan Pengujian di Bawah Naungan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Vol 34(4):323-333.
- Jayanti, S.,L.,L., Atjo, A.,A., Fitriah, R., Lestari, D., Nur, M. (2022). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*. Vol 1(1):40-48.
- Kurnia, M.,F., Solihat, S.,S., Windarsih, G., Usmadi, D. (2023). Identifikasi otomatis lima jenis resak (*Vatica* spp.) berdasarkan beberapa karakter morfologi daun dan algoritma pembelajaran mesin. *Buletin Kebun Raya*. Vol 26(1):26-37.
- Lasabuda, R. (2013). Pembangunan wilayah pesisir dan lautan dalam perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol 1(2):2302-3589.
- Macintosh, H., Nys, R.,D., Whalan, S. (2014). Constrating Life Histories in Shipworms : Growth, Reproductive Development and Fecundity Townsville Australia Ayr. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 459:80-86.
- Martawijaya, A. (1996). *Keawetan kayu dan faktor yang mempengaruhinya*. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Kadir, K., Prawira, S.,A. (2005). *Atlas Kayu Indonesia Jilid I*. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Mirza, N., Dewiyanti, I., Octavina, C. (2017). Kepadatan Teritip (*Balanus* sp.) di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Pemukiman Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Vol 2(4):534-540.
- Mohrholz, V., Naumann, M., Nausch, G., Kruger, S., Grawe, U. (2015). Fresh Oxygen for The Baltic Sea – An Exceptional Saline in Flow after Decade of Stagnation. *Journal of Marine System*. 148:152-166.
- Muslich, M., Rulliaty, S. (2015). Ketahanan 45 Jenis Kayu Indonesia Terhadap Rayap Kayu Kering Dan Rayap Tanah. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Vol 34(1):51-59.
- Nandika, D., Soenaryo, Saragih, A. (1996). *Kayu dan Pengawetan Kayu*. Jakarta. Dinas Kehutanan DKI Jakarta.
- Owoyemi, J.,M., Olaniran, S.,O. (2014). Natural Resistance of Ten Selected Nigerian Wood Species to Subterranean Termite's Attack. *International Journal of Biological Sciences and Applications*. Vol 1(2):35-39.
- Putri, I.,W. (2021). Pengaruh Substrat yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Cacing (*Nereis* sp.). *Jurnal Agrokompleks Tolis*. Vol 1(1)17-22.
- Quayle, D.,B. (1992). *Marine Wood Borers in British Columbia*. Ottawa. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 115: 55 p.
- Ramadhana, F., Hapid, A., Erniwati. (2021). Pengaruh Lama Pengujian terhadap Serangan Penggerek Kayu di Laut pada Kayu Malapoga (*Toona ciliata*) dan Kayu Tea (*Artocarpus elasticus* Reinw. Ex Blume). *Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita*. Vol 3(1):9-18.

- Rhedyanto, T., Nurrahman, Y.,A, Risko. (2023). Distribusi Salinitas, Suhu, dan pH akibat Pengaruh Arus Pasang Surut di Muara Sungai Mempawah. *Oceanologia*. Vol 2(2):35-47
- Rozani, K., Salmiah, U. (2015). Resistance of five timber species to marine borer attack. *Journal of Tropical Forest Science*. Vol 27(3):400-412.
- Shanbhag, R.,R, Sundararaj, R. (2013). Physical and Chemical Properties of Some Imported Woods and Their Degradation by Termites. *Journal of Insect Science*. Vol 13(63):1-8.
- Shipway, J.,R., Borges, L.,M., Muller, J., Cragg, S.,M. (2018). The broadcast spawning caribbean shipworm, *Teredothyra dominicensis* (Bivalvia, Teredinidae) has invaded and become established in the Eastern Mediterranean Sea. *Biological Invasions*. Hal. 2037–2048.
- Sivrikaya, H. (2018). Investigations on wood destroying marine borers in the turkish coastal waters. *Wood Industry and Engineering*. Vol 1(1): 33-39.
- Sjostrom, E. (1995). *Kimia Kayu: Dasar-dasar dan Penggunaan*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Sokanandi, A., Pari, G., Setiawan, D., Saepuloh. (2014). Komponen Kimia Sepuluh Jenis Kayu Kurang dikenal: Kemungkinan Penggunaan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Vol 32(3):209–220.
- Tampubolon, E.,I., Wardenaar, E., Husni, H. (2017). Wood Chemical Properties Resak (*Cotylelobium Burkii*) and Wood Bangkal (*Tarenna Costata*) Position on Height Rod. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol 5(3):639-643.
- Utami, T.,A.,W., Istikowati, W.,T., Kurdiansyah. (2023). Pengawetan Kayu Meranti Merah (*Shorea leprosula*) dari Microorganism Laut Perusak Kayu. *Jurnal Sylva Scientiae*. Vol 06(4):540-546.
- Weigelt, R., Lippert, H., Borges, L., Bastrop, R. (2016). First time DNA barcoding of the common shipworm *Teredo navalis* Linnaeus 1758 (Mollusca: Bivalvia: Teredinidae) :Molecular-taxonomic investigation and identification of a widespread wood-borer. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. Vol 475(9):154-162.
- Wibowo, E.,S., Palupi, E.,S., Sari, A.,R, Atang, Hana. (2018). Aspek Biologi dan Lingkungan Polychaeta *Nereis* sp. di Kawasan Pertambakan Desa Jeruklegi Kabupaten Cilacap: Potensinya sebagai Pakan Alami Udang. *Pancasakti Science Education Journal*. Vol 3(1):18-24.
- Widiati, K.,Y., Sri, A.,H., Karmini. (2023). Pemanfaatan kayu resak (*Vatica* sp.) dari lahan terbiarkan sebagai bahan konstruksi bangunan. *Jurnal Hutan Tropis*. Vol 7(1): 38–44.
- Yunanta, R.,R.,K., Lumandaru, G., Fernandes, A. (2014). Sifat Kimia dari Kayu *Shorea Retusa*, *Shore Macroptera*, dan *Shorea Macrophylla*. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*. 8(1):15-24.
- Zabel, R.,A., Morrell, J.,J. (1992). *Wood microbiology: decay and its prevention*. San Diego. Academic Press.