

## **Analisis Tingkat Herbivori Daun Mangrove *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. dan *Rhizophora mucronata* Lamk di Kota Pekalongan, Jawa Tengah**

**Rany Nabilla Sari, Nirwani Soenardjo, Nur Taufiq-Spj\***

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
Corresponding author, e-mail: [taufiqspj\\_1999@yahoo.com](mailto:taufiqspj_1999@yahoo.com)

**ABSTRAK:** Ekosistem mangrove berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir, terutama dalam penyediaan bahan organik dan penyerapan karbon. Aktivitas herbivori pada daun mangrove dapat mengurangi produktivitas ekosistem dan mempengaruhi keseimbangan dalam pertumbuhan mangrove itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat herbivori daun pada spesies *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. dan *Rhizophora mucronata* Lamk di Desa Kandang Panjang, Kota Pekalongan, berdasarkan kategori tinggi pohon (<1 m, 1–2 m, >2 m) dan umur daun (muda, tua). Pengambilan sampel dilakukan pada Oktober 2023 menggunakan metode survei dengan teknik pengambilan acak. Sampel daun dianalisis menggunakan perangkat lunak ImageJ untuk menghitung persentase kerusakan daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat herbivori tertinggi pada *A. marina* terjadi pada daun tua dengan tinggi pohon 1–2 m sebesar 9,66%, sedangkan tingkat terendah pada daun tua dengan tinggi pohon <1 m sebesar 6,76%. Pada *Rhizophora mucronata*, tingkat herbivori tertinggi ditemukan pada daun muda dengan tinggi pohon >2 m sebesar 10,67% dan terendah pada daun tua dengan tinggi pohon >2 m sebesar 5,66%. Secara umum, daun muda lebih rentan terhadap herbivori dibandingkan daun tua. Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi yang lebih tinggi dan tekstur daun yang lebih lunak. Namun demikian, kerusakan daun mangrove sebagian besar berada pada kelas II dan III yang menunjukkan bahwa ekosistem mangrove di lokasi penelitian masih berada dalam kondisi sehat.

**Kata kunci:** *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.; Herbivori; Pekalongan; *Rhizophora mucronata* Lamk.

## **Herbivory Level Analysis of Mangrove Leaves of *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh and *Rhizophora mucronata* Lamk in Pekalongan City, Central Java**

**ABSTRACT:** Mangrove ecosystems play an important role in maintaining the balance of the coastal environment, especially in providing organic matter and sequestering carbon. Herbivore activity on mangrove leaves can reduce ecosystem productivity and disrupt its balance. This study aims to analyze the level of herbivory on *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. and *Rhizophora mucronata* Lamk leaves in Kandang Panjang Village, Pekalongan City, based on tree height (<1 m, 1-2 m, >2 m) and leaf age (young, old). Sampling was conducted in October 2023 using a survey method with random sampling. Leaf samples were analyzed using ImageJ software to calculate the percentage of leaf damage. The results showed that the highest level of herbivory in *A. marina* occurred in old leaves with tree height 1-2 m (9.66%), while the lowest occurred in young leaves with tree height <1 m (6.76%). In *R. mucronata*, the highest level of herbivory was found in young leaves with tree height >2 m (10.67%), while the lowest was in old leaves with tree height >2 m (5.66%). Commonly, young leaves are more susceptible to herbivory than old leaves. This is due to higher nutrient content and softer leaf texture. However, leaf damage is dominated by classes II and III, which indicates that the mangrove ecosystem in the study site is still in a healthy condition.

**Keywords:** *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.; Herbivory; Pekalongan; *Rhizophora mucronata* Lamk

## PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu komponen penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut. Mangrove tidak hanya menyediakan tempat hidup, berlindung, dan berkembang biak bagi berbagai jenis flora dan fauna, tetapi juga berperan dalam siklus ekologi dengan menyumbangkan bahan organik. Sebagian besar bahan organik ini berasal dari daunnya yang merupakan tempat terjadinya fotosintesis. Diketahui bahwa 90% daun mangrove menghasilkan bahan organik lebih banyak dibandingkan tanaman air lainnya (Fadilla *et al.*, 2019). Keberadaan ekosistem mangrove yang sehat sangat penting dalam mendukung produktivitas ekosistem perairan di sekitarnya.

Interaksi yang terjadi dalam ekosistem mangrove seperti simbiosis antara flora dan fauna, menciptakan dinamika ekologi yang kompleks. Salah satu proses penting di dalamnya adalah herbivori, yaitu pemangsaan daun mangrove oleh serangga atau organisme lain. Aktivitas ini menghasilkan serasah yang kemudian dimanfaatkan oleh detritivor sebagai sumber bahan organik. Namun, pemangsaan daun oleh herbivora juga berdampak pada pengurangan luas daun yang dapat mengganggu proses fotosintesis dan memengaruhi kesehatan tanaman mangrove secara keseluruhan. Dijelaskan oleh Farnsworth dan Ellison (1991) bahwa pemangsaan daun dapat menurunkan produktivitas tanaman hingga 3–20%. Kondisi ini pada akhirnya berdampak pada produktivitas perairan karena bahan organik yang tersedia untuk ekosistem sekitar menjadi berkurang.

Oleh karena Kawasan mangrove di Pekalongan telah banyak terkontaminasi beberapa logam diantaranya adalah tembaga Cu (Mentari *et al.*, 2022). Penelitian tingkat herbivory ini menjadi penting dilakukan untuk melihat sejauh mana level kesehatan mangrove di Desa Kandang Panjang, Kota Pekalongan, bagi kehidupan ecosystem pesisir setempat. Di wilayah tersebut ditemukan beberapa genus mangrove seperti *Rhizophora*, *Avicennia*, *Bruguiera*, dan *Sonneratia*. Penelitian ini difokuskan pada dua spesies utama yaitu *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk. Diperkirakan bahwa spesies yang berbeda, tinggi pohon yang berbeda, dan umur daun yang berbeda akan berpengaruh pada tingkat herbivori daun yang dapat bervariasi di setiap spesies mangrove.

## MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini adalah daun dari spesies *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. dan *Rhizophora mucronata* Lamk yang terdapat pada vegetasi mangrove di Desa Kandang Panjang, Kota Pekalongan. Penentuan lokasi penelitian dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan memilih lokasi berdasarkan karakteristik dan sifat populasi yang telah diketahui sebelumnya (Sumargo, 2020).

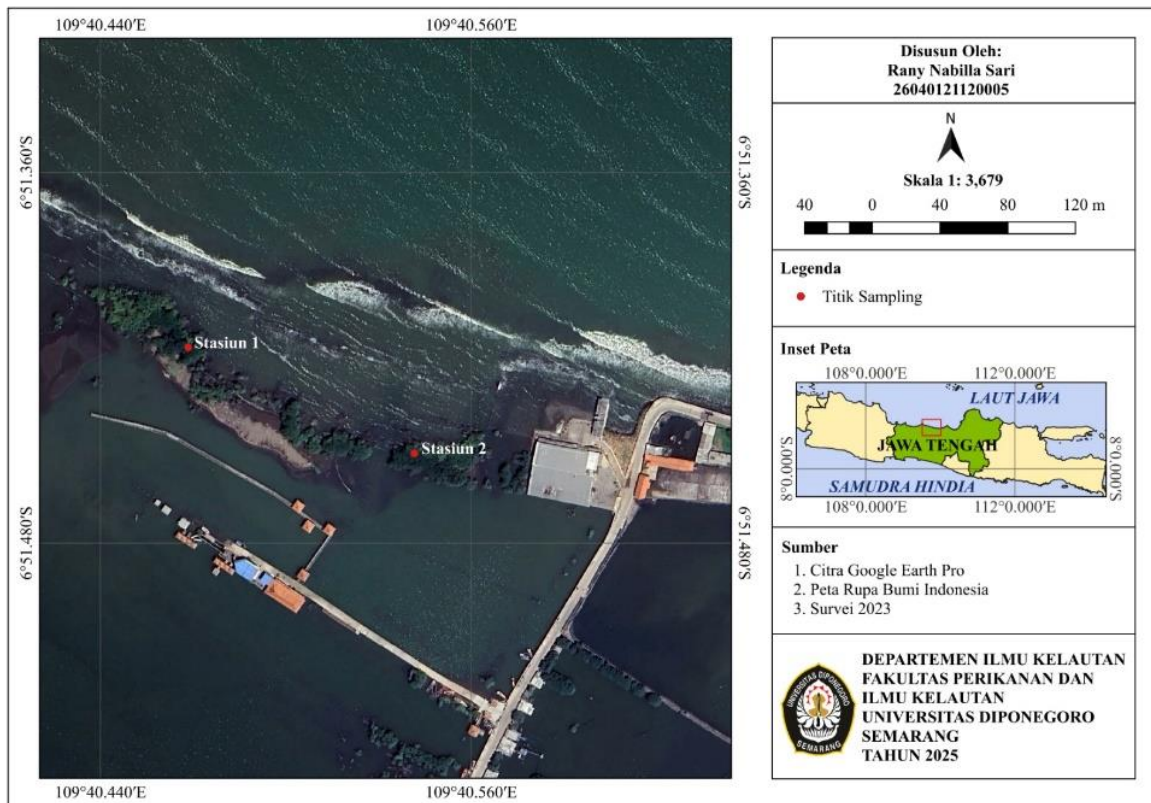
Pengambilan sampel dilakukan pada dua spesies mangrove yaitu *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk dengan tiga kategori ketinggian yang berbeda yaitu <1 m, 1–2 m, dan >2 m dengan masing-masing sebanyak 10 pohon sebagai ulangan. Ketinggian pohon ditentukan berdasarkan pengukuran tinggi secara perspective oleh peneliti. Pengambilan sampel daun dilakukan dengan memetik secara acak 10% dari total seluruh daun pada setiap pohon. Menurut Fadilla *et al.* (2019) perhitungan total daun dalam satu pohon dilakukan dengan menghitung semua daun pada salah satu cabang batang pohon, lalu jumlah tersebut dikalikan dengan jumlah cabang batang yang ada pada pohon tersebut. Sampel daun mangrove kemudian dipisahkan berdasarkan umur (muda dan tua) dan kondisi (rusak dan utuh). Robot *et al.*, 2018

Pengambilan data herbivori dilakukan dengan memisahkan daun berdasarkan kategori spesies, tinggi pohon, umur (tua atau muda) dan kondisi daun (rusak atau utuh). Kemudian daun didokumentasikan menggunakan kamera dan hasilnya berupa citra digitalisasi yang digunakan untuk pengolahan data. Hasil foto sampel diolah menggunakan *software ImageJ* untuk mengetahui nilai luas area daun dan *Measure Picture* untuk mengetahui lebar dan panjang daun (Robot *et al.*, 2018).

Analisis regresi digunakan untuk menentukan hubungan antara luas area daun (variabel Y) dengan panjang dan lebar daun (variabel X) menggunakan persamaan regresi yang dihitung

**Tabel 1.** Kelas Persentase Kerusakan Akibat Herbivori

| Kelas Kerusakan | Persentase Tingkat Herbivori | Kelas Kerusakan | Persentase Tingkat Herbivori |
|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|
| I               | <2,5%                        | V               | 20,1% - 40%                  |
| II              | 2,5% - 5%                    | VI              | 40,1% - 60%                  |
| III             | 5,1% - 10%                   | VII             | 60,1% - 80%                  |
| IV              | 10,1% - 20%                  | VIII            | >80%                         |

**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

menggunakan SPSS 25. Persamaan ini kemudian digunakan untuk memperkirakan luas imajiner daun yang mengalami kerusakan (Hadi, 1995). Tingkat kerusakan daun akibat herbivori dihitung menggunakan persamaan dari Lowman (1984). Selanjutnya, persentase tingkat herbivori ini diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori untuk memudahkan interpretasi data. Berdasarkan Widayanti *et al.* (2019), tingkat kerusakan daun akibat herbivori dikelompokkan ke dalam delapan kelas, seperti yang disajikan dalam Tabel 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian ini dikenal sebagai Mangrove Park yang terletak di Desa Kandang Panjang, Kota Pekalongan. Kawasan ini merupakan salah satu area dengan cakupan mangrove yang luas dan memiliki keanekaragaman jenis yang cukup tinggi. Menurut Ario *et al.* (2015), ekosistem mangrove di wilayah Kota Pekalongan mencakup berbagai genus mangrove, diantaranya *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Avicennia*, *Sonneratia*, dan *Xylocarpus*. Berdasarkan data dari Maulida *et al.* (2019), luas hutan mangrove di lokasi ini mencapai sekitar 60 Ha dengan topografi yang tergolong

landai. Hal ini menjadikannya rentan terhadap beberapa permasalahan lingkungan yang berdampak pada kesehatan dan kelestarian ekosistem mangrove. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan ekosistem mangrove di lokasi penelitian ini diantaranya adalah abrasi, banjir rob, dan penurunan tanah (Izza, 2019). Masalah-masalah lingkungan ini secara bertahap mengakibatkan kerusakan pada vegetasi mangrove, mengurangi cakupan areanya, dan mengancam keanekaragaman hayati di kawasan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat herbivori pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh tertinggi tercatat sebesar 9,66% pada daun tua dengan tinggi pohon 1–2 m. Sementara itu, tingkat herbivori terendah tercatat sebesar 6,76% pada daun tua dengan tinggi pohon <1 m. Sedangkan *Rhizophora mucronata* Lamk, tingkat herbivori tertinggi tercatat sebesar 10,67% pada daun muda dengan tinggi pohon >2 m. Sedangkan tingkat herbivori terendah tercatat sebesar 5,66% pada daun tua dengan tinggi pohon >2 m. (Tabel 2).

Rata-rata tingkat herbivori tertinggi pada daun muda *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh sebesar 9,58% dan terendah sebesar 7,4%. Rata-rata tingkat herbivori tertinggi pada daun tua *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh sebesar 9,66% dan terendah sebesar 6,76%. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh, tingkat herbivori tertinggi terjadi pada daun tua dengan nilai 9,66%. Nilai ini sedikit lebih tinggi dibandingkan tingkat herbivori tertinggi pada daun muda, yaitu sebesar 9,58%. Kondisi ini diduga karena daun tua cenderung memiliki waktu paparan yang lebih lama di kanopi, sehingga lebih berpeluang mengalami kerusakan akibat herbivori. Selain itu, daun muda umumnya lebih disukai oleh herbivora tertentu yang menyerang sejak daun masih dalam kondisi kuncup. Ketika daun tumbuh dan memasuki fase tua, luas permukaan yang rusak akibat herbivori menjadi semakin besar seiring dengan pertumbuhan ukuran daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Farnsworth dan Ellison (1993) yang menyatakan bahwa ukuran daun yang mengalami pemangsaan akan bertambah luas seiring dengan pertumbuhan daunnya. Hal yang sama, Widayanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa peningkatan kerusakan daun tua berkaitan dengan penambahan ukuran daun setelah serangan awal oleh herbivora pada fase muda.

Rata-rata tingkat herbivori tertinggi pada daun muda *Rhizophora mucronata* Lamk sebesar 10,67% dan terendah sebesar 7,92%. Rata-rata tingkat herbivori tertinggi pada daun tua *Rhizophora mucronata* Lamk sebesar 9,67% dan terendah sebesar 5,66%. Berdasarkan data tersebut, didapatkan persentase herbivori daun muda lebih tinggi daripada daun tua. Kondisi daun muda yang memiliki tingkat herbivori lebih tinggi daripada daun tua disebabkan oleh posisi daun muda yang berada di ujung ranting dan lebih terekspos pada kanopi pohon, sehingga lebih mudah diakses oleh herbivora. Selain itu, daun muda memiliki jaringan yang lebih lunak, kandungan serat rendah, serta kadar air yang tinggi yang menjadikannya lebih menarik dan lebih mudah dicerna oleh herbivora. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pribadi (1998) yang menyebutkan bahwa herbivora lebih menyukai daun muda karena teksturnya lunak, kandungan airnya tinggi, dan mudah dicerna.

**Tabel 2.** Persentase Tingkat Herbivori Daun *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk Berdasarkan Umur Daun dan Tinggi Pohon

| Spesies | Umur |             | Tinggi Pohon |              |              |
|---------|------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|         |      |             | <1 m         | 1 – 2 m      | >2 m         |
| Am      | Muda | Rerata      | 8,94         | 7,4          | 9,58         |
|         |      | Kisaran (%) | 0,71 – 25,4  | 0,70 – 28,13 | 0,25 – 48,32 |
|         | Tua  | Rerata      | 6,76         | 9,66         | 8,62         |
|         |      | Kisaran (%) | 0,45 – 38,07 | 1,47 – 42,09 | 0,61 – 41,95 |
| Rm      | Muda | Rerata      | 7,92         | 8,39         | 10,67        |
|         |      | Kisaran (%) | 0,47 – 30,20 | 0,60 – 66,4  | 1,82 – 40,48 |
|         | Tua  | Rerata      | 6,03         | 9,67         | 5,66         |
|         |      | Kisaran (%) | 0,04 – 30,26 | 1,77 – 34,65 | 0,01 – 18,39 |

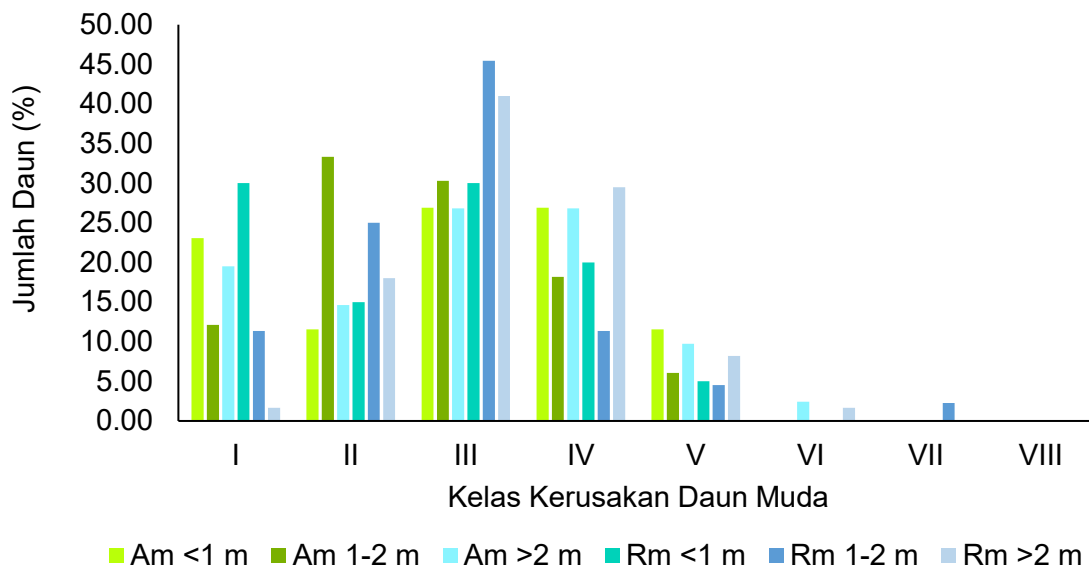
Daun tua pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh memiliki tingkat herbivori yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Rhizophora mucronata* Lamk. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi kandungan tanin antara kedua spesies. Kandungan tanin pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh hanya sebesar 0,55% (Septyaningsih *et al.*, 2014), sedangkan pada *Rhizophora mucronata* Lamk mencapai 2,59% (Hasibuan & Sumartini, 2020). Farnsworth dan Ellison (1993) menambahkan bahwa daun tua dari *Rhizophora* kehilangan sebagian nutrisinya seiring bertambahnya usia, tetapi kandungan senyawa sekundernya, termasuk tanin, justru meningkat. Hal ini menyebabkan perbedaan tingkat herbivori pada daun tua *Rhizophora mucronata* Lamk lebih rendah daripada daun tua dari *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.

Rata-rata tingkat herbivori tertinggi daun muda *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh sebesar 9,58% pada ketinggian >2 m dan terendah sebesar 7,4% pada ketinggian 1-2 m. Rata-rata tingkat herbivori tertinggi daun tua *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh sebesar 9,66% pada ketinggian 1-2 m dan terendah sebesar 6,76% pada ketinggian <1 m. Tingkat herbivori tertinggi pada daun *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh berada pada ketinggian 1-2 m daun tua yaitu 9,66%. Hasil serupa juga terlihat pada spesies *Rhizophora mucronata* Lamk. Herbivori tertinggi pada daun muda *Rhizophora mucronata* Lamk sebesar 10,67% pada ketinggian >2 m dan terendah sebesar 7,92% pada ketinggian <1 m. Rata-rata tingkat herbivori tertinggi daun tua *Rhizophora mucronata* Lamk sebesar 9,67% pada ketinggian 1-2 m dan terendah sebesar 5,66% pada ketinggian >2 m. Tingkat herbivori tertinggi pada daun *Rhizophora mucronata* Lamk berada pada ketinggian >2 m untuk daun muda sebesar 10,67% dan pada ketinggian 1-2 m untuk daun tua sebesar 9,67%.

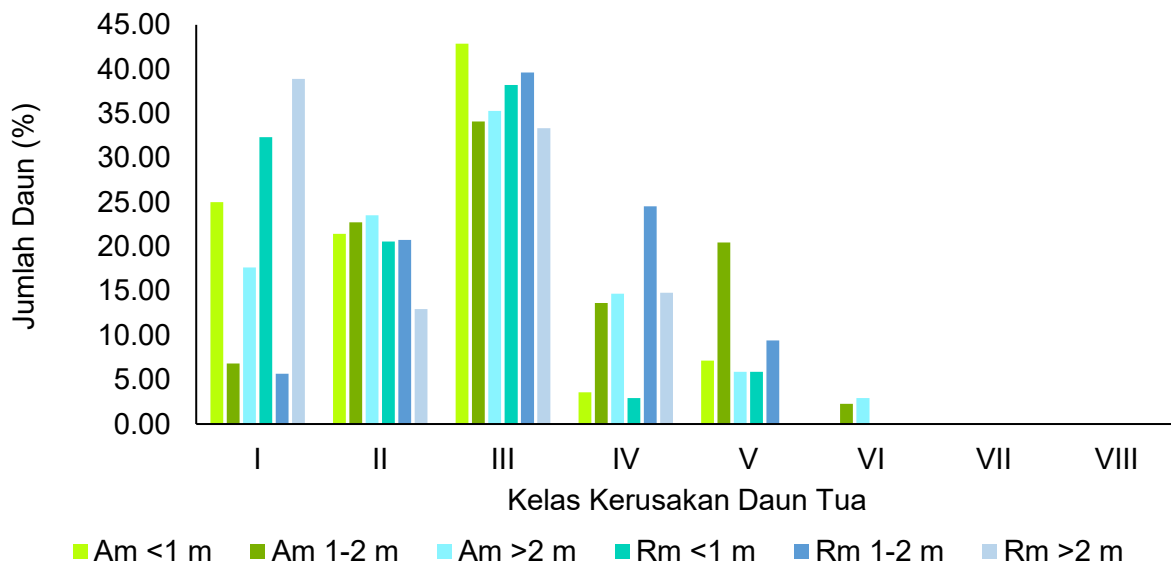
Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat diketahui bahwa tingkat herbivori tertinggi pada spesies *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk adalah pada ketinggian 1-2 m dan >2 m. Hal ini disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang lebih baik pada ketinggian tersebut dan menjadikan proses fotosintesis terjadi secara optimal. Sementara untuk pohon dengan ketinggian < 1 m menunjukkan tingkat herbivori yang lebih rendah, diduga secara alamiah herbivori menghindari predasi dari ikan yang berkaitan dengan pasang surut. Selain itu pohon pada ketinggian ini memiliki kelembapan tinggi dan terlindung dari cahaya matahari langsung disebabkan oleh vegetasi yang cukup rapat. Hal ini dapat mengurangi kualitas hasil fotosintesis, sehingga daun pada ketinggian tersebut menghasilkan lebih sedikit biomassa dan lebih sedikit menarik bagi herbivora. Hal ini dijelaskan oleh Basset (1991) bahwa daun yang lebih banyak terpapar sinar matahari menghasilkan produk fotosintesis yang lebih baik, sehingga lebih menarik bagi herbivora. Widiyanto *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa pohon yang lebih tinggi mendapatkan cahaya matahari lebih banyak, sehingga biomassa daun meningkat.

Persentase jumlah daun muda yang rusak pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh diketahui bahwa pohon dengan tinggi <1 m memiliki kerusakan tertinggi pada Kelas III (26,92%) dan IV (26,92%), sedangkan pohon dengan tinggi 1–2 m menunjukkan kerusakan yang dominan pada Kelas II (33,33%). Pohon dengan tinggi >2 m, kerusakan terbesar terdapat pada Kelas III dan IV (26,83%). Sementara itu, *Rhizophora mucronata* Lamk menunjukkan pola kerusakan yang berbeda. Pohon dengan tinggi <1 m, kerusakan tertinggi terdapat pada Kelas I (30,00%) dan III (30,00%). Pohon dengan tinggi 1–2 m memiliki kerusakan paling besar pada Kelas III (45,45%). Pohon dengan tinggi >2 m, kerusakan dominan terdapat pada Kelas III (40,98%) (Gambar 2).

Persentase jumlah daun tua yang rusak pada spesies *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh diketahui bahwa pohon dengan tinggi <1 m memiliki kerusakan tertinggi pada kelas III sebesar 42,86%, sedangkan pada pohon setinggi 1–2 m dan >2 m, kerusakan tertinggi juga terdapat pada kelas III dengan persentase masing-masing 34,09% dan 35,29%. *Rhizophora mucronata* Lamk, pohon dengan tinggi <1 m dan 1–2 m menunjukkan kerusakan tertinggi pada kelas III sebesar 38,24% dan 39,62%, sedangkan pohon setinggi >2 m memiliki kerusakan tertinggi pada kelas I dengan persentase 38,89% (Gambar 3). Tingkat kerusakan daun 5,1 – 10 % (kelas III) ini merupakan tingkat yang umum terjadi di berbagai ekosistem mangrove (Laksono *et al.* 2023, Jayanti *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa dilihat dari komunitas mangrove terlihat masih tergolong sehat, sementara dari sisi organisme herbivor masih tergolong seimbang. Keseimbangan jumlah herbivor menunjukkan tidak terjadi over populasi yang menyebabkan kerusakan Kawasan mangrove itu sendiri.



**Gambar 2.** Persentase Jumlah Daun Muda Rusak Pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk Berdasarkan Klasifikasi Tingkat Kerusakan Untuk Setiap Tinggi Pohon



**Gambar 3.** Persentase Jumlah Daun Tua Rusak Pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk Berdasarkan Klasifikasi Tingkat Kerusakan Untuk Setiap Tinggi Pohon

Persebaran kerusakan terbanyak pada *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk ditemukan pada kelas II dan III yang masih dikategorikan sebagai kelas yang masih tergolong sehat. Dominansi persebaran kelas kerusakan tersebut diduga dilakukan oleh pemangsa daun mangrove yang ditemukan pada lokasi penelitian yaitu berasal dari ordo Coleoptera, Hemiptera, Gastropoda, Orthoptera dan Lepidoptera. Haneda dan Suheri (2018) menyebutkan bahwa Coleoptera, Orthoptera, Homoptera, dan Lepidoptera merupakan pemangsa daun mangrove yang sering ditemukan. Menurut Putri *et al.* (2023) ordo Hemiptera dapat menghisap nutrisi dari

jaringan daun sehingga menyebabkan daun menguning, kemudian menggulung hingga mengering. Menurut Soenardjo (2013) larva Lepidoptera dan Coleoptera dapat menyebabkan luka berupa gigitan di tepian daun. Farnsworth dan Ellison (1993) menambahkan bahwa serangga dapat merusak daun hingga bagian epidermis, gastropoda menimbulkan noda berbentuk bulan sabit, sementara jamur dan parasit menyebabkan bercak hitam pada daun.

Tingkat kerusakan pada daun mangrove akibat aktivitas herbivori diperkirakan memiliki dampak yang cukup serius terhadap produktivitas primer ekosistem mangrove dan perairan sekitarnya. Kehilangan jaringan daun yang dimakan oleh herbivora secara langsung mengganggu proses fotosintesis. Hal ini dikarenakan daun merupakan organ utama tempat terjadinya proses tersebut. Ketika jaringan daun mengalami kerusakan, kemampuan tanaman untuk menyerap cahaya matahari dan mengonversinya menjadi energi berkurang, sehingga berdampak pada pertumbuhan mangrove yang melambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Jayanti *et al.* (2025), yang menyatakan bahwa serangan herbivori pada daun mangrove dapat menghambat produktivitas tanaman karena proses fotosintesis menjadi tidak optimal.

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat herbivori dari kedua spesies menunjukkan *Rhizophora mucronata* Lamk memiliki tingkat herbivori lebih tinggi dibandingkan dengan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. Berdasarkan kategori umur daun *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh menunjukkan tingkat kerusakan lebih rendah pada daun muda dan lebih tinggi pada daun tua dibandingkan *Rhizophora mucronata* Lamk. Berdasarkan kategori tinggi pohon diketahui bahwa spesies *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh mengalami tingkat herbivori tertinggi pada tinggi pohon 1-2 m dan *Rhizophora mucronata* Lamk terjadi pada tinggi pohon >2 m.

## KESIMPULAN

Tingkat herbivori tertinggi daun mangrove *Avicennia marina* (Forsk) Vierh terjadi pada daun tua dengan tinggi pohon 1-2 m sebesar 9,66%, sedangkan tingkat herbivori terendah terjadi pada daun tua dengan tinggi pohon <1 m sebesar 6,76%. Tingkat herbivori tertinggi mangrove *Rhizophora mucronata* Lamk terjadi pada daun muda dengan tinggi pohon >2 m sebesar 10,67%, sedangkan tingkat herbivori terendah terjadi pada daun tua dengan tinggi pohon >2 m sebesar 5,66%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat herbivori pada *Rhizophora mucronata* Lamk lebih tinggi dibandingkan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. Kelas kerusakan herbivori untuk kedua jenis mangrove ini berada pada kelas II dan III. Rendahnya tingkat kerusakan akibat herbivori menunjukkan bahwa ekosistem mangrove di Desa Kandang Panjang, Kota Pekalongan, masih dalam kondisi sehat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ario, R., Subardjo, P. & Handoyo, G., 2015. Analisis kerusakan mangrove di pusat restorasi dan pembelajaran mangrove (PRPM), Kota Pekalongan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2): 64-69.
- Basset, Y., 1991. The Spatial Distribution of Herbivory, Mines and Galls Within an Australian Rain Forest Tree. *Biotropica*, 23(3):271–281.
- Fadilla, W.A.N., Soenardjo, N. & Setyati, W.A., 2019. Tingkat Herbivori Daun Mangrove *Rhizophora stylosa* dan *Avicennia marina* Di Desa Pasar Banggi, Rembang, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 8(2): 81-86.
- Farnsworth, E.J. & Ellison, A.M. 1991. Patterns of Herbivory in Belizean Mangrove Swamps. *Biotropica*, 23(4b): 555-567.
- Farnsworth, E.J. & Ellison, A.M., 1993. Dynamics of Herbivory in Belizean Mangal. *Journal of Tropical Ecology*, 9(4): 435-453.
- Hadi, S., 1995. Analisis Regresi. Yogyakarta. Andi Offset Yogyakarta
- Haneda, N.F. & Suheri, M., 2018. Hama Mangrove Di Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya. *Journal of Tropical Silviculture*, 9(1): 16-23.

- Hasibuan, N.E. & Sumartini, S., 2020. Potensi Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia officinalis* sebagai Bahan Pembuatan Serbuk *Effervescent*. *Journal of Fishery Science and Innovation*, 4(2): 74-82.
- Izza, M. 2019. Mitigasi Banjir ROB Phuerspektif Ecopreneur Muslim. *Al-Buhuts*, 15(1): 89-107.
- Jayanti, R.N.H., Taufiq-Spj, N., & Endrawati H. 2025. Tingkat Herbivori Daun Mangrove Di Desa Bedono, Sayung, Demak, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 14(2): 320-326
- Laksono, B.J., Soenardjo, N. & Ario, R., 2023. Pemangsaan Herbivori Daun Mangrove Di Kawasan Tracking Mangrove Kemujan, Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 12(2): 305-314. DOI: 10.14710/jmr.v8i1.24321
- Maulida, G., Supriharyono, S. & Suryanti, S., 2019. Valuasi Ekonomi Pemanfaatan Ekosistem Mangrove Di Kelurahan Kandang Panjang Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal*, 8(3): 133-138.
- Mentari, R.J., Soenardjo, N., & Yulianto, B. 2022. Potensi Fitoremediasi Mangrove *Rhizophora mucronata* Terhadap Logam Berat Tembaga (Cu) di Kawasan Mangrove Park, Pekalongan. *Journal of Marine Research*, 11(2): 183-188
- Pribadi, R., 1998. The Ecology of Mangrove Vegetation in Bintuni Bay, Irian Jaya, Indonesia. Departemen of Biological and Molecular Science University of Stirling, Scotland. *Bintuni*, 108 p.
- Putri, A., Yunus, M. & Hasriyanty, H., 2023. Preferensi Kutu Daun *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) pada Beberapa Jenis Tanaman Inang. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(6): 1472-1478.
- Robot, R., Sangari, J.R. & Toloh, B.H., 2018. Visualisasi Data Digital Morfometrik Daun *Avicennia Marina* di Perairan Pantai Tongkaina dan Bintauna. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(1): 42-53.
- Septyaningsih, E., Ardli, E.R. & Widyastuti, A., 2014. Studi Morfometri dan Tingkat Herbivori Daun Mangrove di Segara Anakan Cilacap. *Scripta Biologica*, 1(2): 137-140.
- Sumargo, B., 2020. Teknik sampling. Unj press, Jakarta. 358 Hlm.
- Widayanti, E.W., Soenardjo, N.S. & Ario, R.A., 2019. Tingkat Herbivori Daun Mangrove *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. Dan *Rhizophora mucronata* Di Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 8(1): 11-18.
- Widianto, N.C., Pribadi, R. & Pratikto, I., 2019. Tingkat Herbivori Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* Lamk dan *Rhizophora apiculata* Hasil Replantasi di Ujung Piring, Kabupaten Jepara. *Journal of Marine Research*, 8(3): 241-245.