



Analysis of Mangrove Vegetation in the Patuguran Mangrove Tourism Jogging Track Area, Rejoso District, Pasuruan Regency as a Potential Resource for Learning Biology 1st Grade of Senior High School

Analisis Vegetasi Mangrove di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan sebagai Potensi Sumber Belajar Biologi Kelas X

Samrotud Dawaiyah^{1*}, Reza Ardiansyah¹, Arga Triyandana¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi/Fakultas Ilmu dan Pendidikan/Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Kota Pasuruan, Provinsi Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: samrotuddawaiyah@gmail.com

| Article Information | ABSTRACT |
|---|--|
| Submitted: 27 – 02 – 2026 Accepted: 12 – 03 – 2026 Published: 16 – 03 – 2026 | Mangroves are plants that live on the coast or river estuary with the influence of tidal influences of seawater. The vegetation is specially arranged in the levels of trees, stakes, poles, and seedlings. Vegetation analysis is used to study the arrangement and composition of vegetation based on plant structure. Patuguran Village, Rejoso District, Pasuruan Regency has a mangrove forest area, namely the Patuguran Mangrove Tourism Jogging Track. This study aims to determine mangrove vegetation, INP and diversity index and mangroves in the Patuguran Mangrove Tourism Jogging Track Area and find out its potential as a source of biology learning for class X. The results of this study show that there are 6 types of mangroves, namely <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh., <i>Avicennia alba</i> Blume, <i>Rhizophora stylosa</i> Griff., <i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl., <i>Acanthus ilicifolius</i> L., and <i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam. ex Savigny. <i>Avicennia marina</i> also has the highest INP in all stands, namely at the tree level of 150.970%, the pole level of 180.819%, the pile level of 172.043% and the seedling level of 189.416%. The type of mangrove that has the highest overall important index value is <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh., with a value of 167.482%. The mangrove diversity index (H') of stations I, II, and III yielded values of 0.838, 0.952, and 0.948, respectively. The total value of the diversity index is 1.057. The results of the analysis were used as a learning resource for biology class X on biodiversity materials, which were presented in the form of poster learning media Keywords: Vegetation, Mangroves, Biology Learning Resources, Posters |
| Publisher Biology Education Department Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia | How to Cite Dawaiyah S., Ardiansyah R., & Triyandana A. (2026). Analisis Vegetasi Mangrove di Kawasan <i>Jogging Track</i> Wisata Mangrove Patuguran Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan sebagai Potensi Sumber Belajar Biologi Kelas X. <i>Bromopedia Jurnal Eksplorasi Pendidikan Biologi</i> , 1(3); 345-358. |

Pendahuluan

Mangrove merupakan jenis tumbuhan yang dapat tumbuh di pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Muzaki *et al.*, 2019). Mangrove memiliki manfaat dalam aspek ekologi yaitu sebagai pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, memastikan kestabilan produktivitas dan ketersediaan sumber daya hayati



di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, sebagai daerah asuhan (*nursery ground*) dan daerah pemijahan (*spawning ground*) biota perairan seperti udang, ikan, dan Bivalvia (kerang) serta sebagai penyerap karbon (Andika, 2023). Mangrove memiliki struktur vegetasi yang khas yaitu menyusun karakteristik secara berurutan seperti pohon, pancang, tiang dan semai (Upura *et al.*, 2021). Vegetasi hutan mangrove dipengaruhi oleh faktor alam antara lain gelombang laut, salinitas, pH, tipe tanah yang berlumpur, fluktuasi dan frekuensi pasang surut (Akhmadi, 2022). Keanekaragaman tumbuhan mangrove pada suatu ekosistem dapat diketahui dengan cara melakukan analisis vegetasi. Analisis vegetasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mempelajari susunan dan komposisi vegetasi berdasarkan bentuk struktur vegetasi tumbuhan (Alima *et al.*, 2020).

Salah satu desa di Kecamatan Rejoso yang memiliki Kawasan hutan mangrove adalah Desa Patuguran. Desa Patuguran merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan yang memiliki Kawasan hutan Mangrove yaitu *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran (JWMP). *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran (JWMP) dikelola oleh kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) Rejoso *Conservation*. Wisata tersebut dibangun pada tahun 2019 (Riswanda & Rolalisasi, 2024). Berdasarkan hasil wawancara ketua RT sekaligus wakil POKDARWIS sebagian mangrove di Kawasan JWMP tumbuh secara alami dan di tanam. Kawasan tersebut belum pernah dilakukan penelitian terkait vegetasi mangrove.

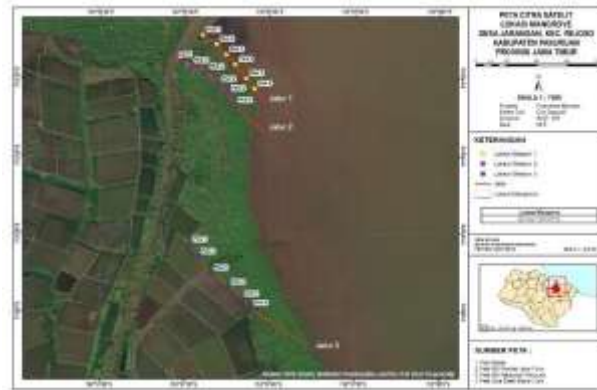
Hasil analisis vegetasi mangrove berpotensi dijadikan sebagai sumber belajar di sekolah sekitar. Salah satu sekolah yang berada di sekitar Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran adalah MA Ma'arif Rejoso. Berdasarkan wawancara guru biologi, pembelajaran saat ini umumnya menggunakan LKS, modul ajar, dan PPT, serta metode ceramah dan praktikum di luar kelas. Pemanfaatan lingkungan sekitar sudah dilakukan, namun potensi ekosistem mangrove sebagai sumber belajar belum diintegrasikan dalam pembelajaran.

Berdasarkan analisis tersebut, perlu dilakukan penelitian terkait “Analisis Vegetasi Mangrove di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan sebagai potensi Sumber Belajar Biologi Kelas X”. Analisis vegetasi mangrove tersebut memberikan data mengenai vegetasi mangrove, indeks nilai penting (INP) dan keanekaragaman mangrove yang terdapat di Kawasan tersebut. Hasil dari analisis vegetasi mangrove akan dijadikan sebagai sumber belajar biologi kelas X dengan tujuan memberikan informasi terkait jenis-jenis mangrove di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran.

Material Dan Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *mixed methods* yakni penelitian kualitatif dan *ex-post facto*. Lokasi penelitian dilakukan di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan pada bulan Oktober 2024 -Maret 2025, dengan luas kuadran 400 m² yang terdiri dari 3 stasiun yang telah di

tentukan (*Purposive Sampling*) untuk mewakili hasil penelitian. Setiap stasiun masing-masing memiliki 6 plot dengan ukuran tiap plot yaitu 20x20 m untuk tingkat pohon, 10x10 m untuk tingkat tiang, 5x5 m untuk tingkat pancang, dan 2x2 m untuk tingkat semai.



Gambar 1. Jalur Penelitian
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Phiband*, tali rafia, *AlpineQuest*, *soil tester*, *cone type soil pH and moisture*, *termometer hygro*, *anemometer*, *luxmeter*, *salinometer* atau *refractometer*, dan *TDS meter*, lembar pengamatan, kamera HP, papan dada dan alat tulis.

Analisis data pada penelitian ini terdapat dua analisis yaitu secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan untuk memperoleh hasil indeks keanekaragaman dan indeks nilai penting mangrove. Sedangkan analisis kualitatif yaitu hasil identifikasi tumbuhan mangrove yang di temukan di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran berpotensi sebagai sumber belajar biologi kelas X.

Analisis Data Kuantitatif

Indeks Keanekaragaman Mangrove

Indeks keanekaragaman jenis digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis, dengan menggunakan indeks Shannon dan Wiener (Odum, 1993 dalam (Rahman *et al.*, 2025) dengan rumus:

$$H' = - \sum Pi \ln Pi$$

Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan mangrove dalam suatu area (Nelawati *et al.*, 2020), Rumus yang digunakan adalah:



a. Kerapatan

- 1) Kerapatan suatu jenis (K) (tegakan/ha)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

- 2) Kerapatan relatif suatu jenis (KR) (%)

$$K = \frac{K \text{ suatu jenis}}{K \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

b. Frekuensi

- 1) Frekuensi suatu jenis

$$F = \frac{\text{Jumlah plot di temukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}}$$

- 2) Frekuensi relatif suatu jenis

$$F = \frac{F \text{ suatu jenis}}{F \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

c. Dominansi

- 1) Dominansi suatu jenis (D) (m²/ha)

$$D = \frac{\text{Luas bidang datar suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

- 2) Dominansi relatif suatu jenis (DR) (%)

$$D = \frac{D \text{ suatu jenis}}{D \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

d. Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP = KR + FR + DR$$

Analisis Data Kualitatif

Hasil identifikasi tumbuhan mangrove yang ditemukan di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran berpotensi sebagai sumber belajar biologi kelas X, yang mengacu pada Susilo (2018) yang terdapat 5 tahap.

Hasil Penelitian

Vegetasi Mangrove Tingkat Pohon

Tabel 1. Vegetasi Mangrove Tingkat Pohon

| Nama lokal | Nama jenis | K | KR (%) | F | FR (%) | D | DR (%) | INP (%) |
|---------------|--|--------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|
| Api-Api Hitam | <i>Avicennia alba</i> Blume | 19,444 | 32,558 | 0,333 | 35,294 | 0,183 | 18,319 | 86,171 |
| Api-api Putih | <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh. | 36,111 | 60,465 | 0,556 | 58,824 | 0,317 | 31,681 | 150,970 |



| Nama lokal | Nama jenis | K | KR (%) | F | FR (%) | D | DR (%) | INP (%) |
|--------------|---|---------------|------------|--------------|------------|----------|------------|------------|
| Bogem | <i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl. | 4,167 | 6,977 | 0,056 | 5,882 | 0,5 | 50 | 62,859 |
| Total | | 59,722 | 100 | 0,944 | 100 | 1 | 100 | 300 |

Berdasarkan pada Tabel 1 diketahui bahwa jenis vegetasi mangrove tingkat pohon terdapat 3 jenis mangrove yaitu *Avicennia alba* Blume, *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., dan *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. Spesies dengan nilai INP paling tinggi adalah *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., sebesar 150,970%, *Avicennia alba* Blume memiliki nilai INP sebesar 86,171%, serta *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. memiliki nilai INP paling rendah yaitu 62,859%.

Vegetasi Mangrove Tingkat Tiang

Tabel 2. Vegetasi Mangrove Tingkat Tiang

| Nama lokal | Nama jenis | K | KR (%) | F | FR (%) | D | DR (%) | INP (%) |
|---------------|---|----------------|------------|--------------|------------|----------|------------|------------|
| Api-Api Hitam | <i>Avicennia alba</i> Blume | 51,389 | 24,832 | 0,611 | 39,286 | 0,265 | 26,469 | 90,587 |
| Api-api Putih | <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh. | 134,722 | 65,101 | 0,778 | 50,000 | 0,657 | 65,718 | 180,819 |
| Tinjang Putut | <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lam. ex Savigny | 1,389 | 0,671 | 0,056 | 3,571 | 0,005 | 0,452 | 4,694 |
| Tinjang | <i>Rhizophora stylosa</i> Griff. | 19,444 | 9,396 | 0,111 | 7,143 | 0,074 | 7,361 | 23,900 |
| Total | | 206,944 | 100 | 1,556 | 100 | 1 | 100 | 300 |

Berdasarkan pada Tabel 2 diketahui bahwa jenis vegetasi mangrove tingkat tiang terdapat 4 jenis yaitu *Avicennia alba* Blume, *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lam. ex Savigny dan *Rhizophora stylosa* Griff. Jenis dengan nilai INP paling tinggi adalah *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., sebesar 180,819% dan *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lam. ex Savigny memiliki nilai INP paling rendah yaitu 4,694%.

Vegetasi Mangrove Tingkat Pancang

Tabel 3. Vegetasi Mangrove Tingkat Tiang

| Nama lokal | Nama jenis | K | KR (%) | F | FR (%) | D | DR (%) | INP (%) |
|------------|-----------------------------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|
| Api-Api | <i>Avicennia alba</i> Blume | 13,889 | 7,246 | 0,278 | 15,152 | 0,093 | 9,272 | 31,670 |



| Nama lokal | Nama jenis | K | KR (%) | F | FR (%) | D | DR (%) | INP (%) |
|---------------|---|----------------|------------|--------------|------------|----------|------------|------------|
| Hitam | | | | | | | | |
| Api-api Putih | <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh. | 109,722 | 57,246 | 0,944 | 51,515 | 0,633 | 63,282 | 172,043 |
| Bogem | <i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl. | 5,556 | 2,899 | 0,111 | 6,061 | 0,009 | 0,905 | 9,864 |
| Tinjang Putut | <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lam. ex Savigny | 2,778 | 1,449 | 0,056 | 3,030 | 0,031 | 3,117 | 7,596 |
| Tinjang | <i>Rhizophora stylosa</i> Griff. | 59,722 | 31,159 | 0,444 | 24,242 | 0,234 | 23,425 | 78,827 |
| Total | | 206,944 | 100 | 1,556 | 100 | 1 | 100 | 300 |

Berdasarkan pada Tabel 3 diketahui bahwa jenis vegetasi mangrove tingkat tiang terdapat 5 jenis yaitu *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., *Avicennia alba* Blume, *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl., *Rhizophora stylosa* Griff., dan *Bruguiera gymnorrhiza* Lam. ex Savigny. Jenis dengan nilai INP paling tinggi adalah *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., sebesar 172,043% dan *Bruguiera gymnorrhiza* Lam. ex Savigny memiliki nilai INP paling rendah yaitu 7,596%.

Vegetasi Mangrove Tingkat Semai

Tabel 4. Vegetasi Mangrove Tingkat Semai

| Nama lokal | Nama jenis | K | KR (%) | F | FR (%) | D | DR (%) | INP (%) |
|---------------|--|--------------|----------------|--------------|------------|----------|------------|------------|
| Api-Api Hitam | <i>Avicennia alba</i> Blume | 0,014 | 66,667 | 0,056 | 6,25 | 0,175 | 17,518 | 41,286 |
| Api-api Putih | <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh. | 0,054 | 265,278 | 0,444 | 50 | 0,697 | 69,708 | 189,416 |
| Bogem | <i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl. | 0,002 | 9,722 | 0,056 | 6,25 | 0,026 | 2,555 | 11,359 |
| Jeruju | <i>Acanthus ilicifolius</i> L | 0,006 | 29,167 | 0,111 | 12,5 | 0,077 | 7,664 | 27,828 |
| Tinjang | <i>Rhizophora stylosa</i> Griff. | 0,002 | 9,722 | 0,222 | 25 | 0,026 | 2,555 | 30,109 |
| Total | | 0,078 | 380,556 | 0,889 | 100 | 1 | 100 | 300 |

Berdasarkan pada Tabel 4 diketahui bahwa jenis vegetasi mangrove tingkat semai terdapat 5 jenis yaitu *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., *Avicennia alba* Blume,



Rhizophora stylosa Griff., *Acanthus ilicifolius* L. dan *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. Jenis dengan nilai INP paling tinggi adalah *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., sebesar 189,416% dan *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. memiliki nilai INP paling rendah yaitu 11,359%.

Indeks Nilai Penting (INP)

Tabel 5. Indeks Nilai Penting (INP)

| Nama lokal | Nama jenis | K | KR (%) | F | FR (%) | D | DR (%) | INP (%) |
|---------------|--|----------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------------|
| Api-api Putih | <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh. | 545,833 | 65,066 | 1 | 41,860 | 0,606 | 60,555 | 167,482 |
| Api-api Hitam | <i>Avicennia alba</i> Blume | 151,389 | 18,046 | 0,6 | 25,581 | 0,215 | 21,453 | 65,081 |
| Tinjang | <i>Rhizophora stylosa</i> Griff. | 88,889 | 10,596 | 0,4 | 18,605 | 0,104 | 10,368 | 39,569 |
| Bogem | <i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl. | 19,444 | 2,318 | 0,2 | 6,977 | 0,065 | 6,494 | 15,789 |
| Jeruju | <i>Acanthus ilicifoliosus</i> L. | 29,167 | 3,477 | 0,1 | 4,651 | 0,002 | 0,223 | 8,351 |
| Tinjang Putut | <i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam. ex Savigny | 4,167 | 0,497 | 0,1 | 2,326 | 0,009 | 0,906 | 3,729 |
| Total | | 838,889 | 100 | 2,4 | 100 | 1 | 100 | 300 |

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa jenis mangrove yang tumbuh di Kawasan Jogging Track Wisata Patuguran terdapat 6 jenis mangrove yaitu *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., *Avicennia alba* Blume, *Rhizophora stylosa* Griff., *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl., *Acanthus ilicifolius* L., dan *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam. ex Savigny. Jenis dengan nilai INP paling tinggi adalah *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. dengan INP 167,482% dan jenis mangrove yang memiliki nilai INP paling rendah adalah *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam. ex Savigny 3,729%.

Indeks Keanekaragaman

Tabel 6. Indeks Keanekaragaman Mangrove

| Nama Lokal | Nama Jenis | Jumlah | P _i (ni/N) | ln P _i | P _i ln P _i | H' |
|---------------|--|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| Api-api Putih | <i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh. | 393 | 0,651 | -0,430 | -0,280 | 1,057 |
| Api-api hitam | <i>Avicennia alba</i> Blume | 109 | 0,180 | -1,712 | -0,309 | |



| Nama Lokal | Nama Jenis | Jumlah | $P_i (ni/N)$ | $\ln P_i$ | $P_i \ln P_i$ | H' |
|---------------|--|------------|--------------|-----------|---------------|------|
| Tinjang | <i>Rhizophora stylosa</i> Griff. | 64 | 0,106 | -2,245 | -0,238 | |
| Bogem | <i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl | 14 | 0,023 | -3,765 | -0,087 | |
| Jeruju | <i>Acanthus ilicifolius</i> | 21 | 0,035 | -3,359 | -0,117 | |
| Tinjang putut | <i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam. ex Savigny | 3 | 0,005 | -5,305 | -0,026 | |
| Total | | 604 | | | -1,057 | |

Berdasarkan Tabel 6 jumlah individu yang diperoleh di lokasi penelitian ini sebanyak 6 jenis mangrove meliputi *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. 393, *Avicennia alba* Blume 109, *Rhizophora stylosa* Griff. 64, *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. 14, *Acanthus ilicifolius* L. 21, dan *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam. ex Savigny 3 individu dengan total keseluruhan individu sebanyak 604. Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') dari seluruh jenis tersebut adalah sebesar 1,057. Perhitungan analisis dilakukan menggunakan apk past 4.17 untuk pengakuratan data hasil perhitungannya sebesar 1,057. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis mangrove di Kawasan JWMP termasuk dalam kategori sedang.

Pembahasan

Vegetasi Mangrove dan INP

Data struktur vegetasi menunjukkan bahwa di kawasan JWMP pada setiap tegakan baik tingkat pohon, tiang, pancang dan semai selalu ditumbuhi *Avicennia marina* dan memiliki nilai INP yang paling tinggi. Begitu juga dengan perhitungan INP pada keseluruhan *Avicennia marina* memiliki nilai INP yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jenis tersebut memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan jenis lainnya dan memiliki keunggulan vegetasi yang baik, di mana semakin besar INP berarti suatu jenis memiliki peran yang besar dalam suatu ekosistem. Sejalan dengan pendapat Matatula *et al.*, (2024) *Avicennia marina* dapat tumbuh pada area yang mempunyai salinitas tinggi dan mampu beradaptasi dengan baik serta sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem.

A. marina memiliki karakteristik yaitu kemampuannya dalam beradaptasi, seperti memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas dan termasuk dalam kategori mangrove mayor yaitu hampir selalu di temukan pada setiap ekosistem mangrove (Halidah, 2014). *A. marina* dapat tumbuh pada kadar salinitas yang rendah yaitu hingga 2% (Nadhifah & Putra, 2022). *A. marina* memiliki kelenjar pengeluaran garam (*Salt-extruding gland*), ketika kadar garam berlebihan jenis ini akan mengeluarkan garam dengan cara



mengekskresikan garam melalui permukaan daun (Tobing *et al.*, 2021). *A. marina* juga memiliki kemampuan perkembangbiakan relatif cepat. Sehingga populasinya dapat berkembang baik pada berbagai kondisi lingkungan (Sarno & Ridho, 2017). Hal ini menyebabkan jenis ini cenderung mendominasi komunitas mangrove dan menghasilkan INP yang tinggi di hampir lokasi pengamatan.

Pada tingkat pohon dan semai *Sonneratia caseolaris* memiliki nilai INP paling rendah yaitu sebesar 62,859% dan 11,359%. Hal ini juga disebabkan oleh kondisi lingkungan yang kurang mendukung salah satunya adalah salinitas. *S. caseolaris* dapat tumbuh pada salinitas perairan sekitar 10% (Zamdial, 2016). Sedangkan salinitas di kawasan JWMP berkisar antara 13-27%. Bukan hanya salinitas, intensitas cahaya yang kurang mendukung yaitu sebesar 7413. Intensitas cahaya yang optimal bagi pertumbuhan mangrove berkisar antara 2000-3000 lux (Dinilhuda *et al.*, 2020). Intensitas cahaya matahari dapat mempengaruhi ukuran diameter tegakan mangrove, karena tegakan yang mendapatkan cahaya matahari yang sedikit akan mengalami pertumbuhan yang lambat sehingga diameter batang kecil (Novitasari, 2022).

Pada tingkat tiang dan pancang *Bruguiera gymnorrhiza* merupakan jenis yang memiliki nilai INP paling rendah sebesar 4,694% dan 7,596%, serta secara perhitungan total memiliki nilai INP paling rendah sebesar 3,729%. Hal ini disebabkan oleh kemampuannya dalam beradaptasi. Pada saat pengambilan data jenis ini di temukan di bagian pantai yang memiliki salinitas tinggi. Karena jenis *B. gymnorrhiza* lebih cocok berada di Kawasan yang memiliki salinitas yang tidak terlalu tinggi seperti daerah yang dekat dengan muara sungai (Primantara *et al.*, 2019).

Indeks Keanekaragaman Hayati

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran (JWMP) menunjukkan indeks keanekaragaman (H') mangrove sebesar 1,057. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis mangrove di Kawasan tersebut termasuk dalam kategori sedang. Hal tersebut terjadi karena lebih banyak jenis yang ditemukan. Keanekaragaman sedang menunjukkan bahwa kondisi ekosistem relatif stabil atau seimbang dan tekanan ekologis yang tidak terlalu tinggi (Leo *et al.*, 2023). Kondisi lingkungan juga merupakan salah satu faktor pendukung dalam pertumbuhan mangrove. Faktor abiotik dalam penelitian ini dilakukan dua kali pengulangan dalam perplot yaitu pada ukuran 2x2m dan 10x10m dengan pengambilan pada waktu-pagi. Penyebab indeks keanekaragaman sedang salah satunya adalah pH tanah memiliki kisaran rata-rata sebesar 5,01-5,2, yang menandakan mangrove tumbuh pada Kawasan yang bersifat asam yang mengakibatkan pertumbuhan mangrove sedikit terhambat. Nilai pH terendah 5 dan pH tertinggi 8 masih sesuai untuk pertumbuhan mangrove (Badu *et al.*, 2022). Tetapi, pH tanah yang paling optimal untuk pertumbuhan mangrove berkisar antara 6,6-7,5 (Dewi & Herawatiningsih, 2017).

Salinitas juga merupakan salah satu faktor penyebab keanekaragaman sedang. salinitas di Kawasan berkisar antara 13%-27%. Salinitas sangat mempengaruhi komposisi mangrove, di mana beberapa jenis mangrove memiliki tingkat adaptasi yang berbedabeda (Muzaki *et al.*, 2012). Misalnya, *Avicennia marina* yang mempunyai kemampuan toleransi terhadap kisaran salinitas yang tinggi dibandingkan dengan jenis lainnya



(Mughofar *et al.*, 2018). Seperti jenis mangrove *B. gymnorhiza* lebih cocok berada di Kawasan yang memiliki salinitas yang tidak terlalu tinggi seperti daerah yang dekat dengan muara sungai (Primantara *et al.*, 2019). pH air berkisar antara 6,7-7,2. Kisaran ini dapat mendukung pertumbuhan mangrove atau sesuai. Namun, pH air antara 7,5-8,8 dianggap sangat sesuai (Handayani *et al.*, 2024).

Kelembaban udara juga merupakan salah satu faktor penyebab keanekaragaman sedang. Kawasan JWMP memiliki kelembaban udara berkisar antara 50,4%-67%. Sedangkan, Kelembaban udara yang optimal bagi pertumbuhan mangrove berkisar antara 70%-85% (Dalengkade, 2020). Kelembaban udara yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan mangrove (Roziaty & Utami, 2023). Mangrove yang memiliki kelembaban udara yang rendah dapat mengakibatkan stress, yang dapat mengganggu proses fisiologis seperti fotosintesis dan mengurangi kemampuan mereka untuk beradaptasi dengan variasi salinitas dan kualitas tanah (Irawan *et al.*, 2021).

Namun ada beberapa faktor abiotik yang mendukung dalam pertumbuhan mangrove di antaranya suhu udara, dimana suhu udara di Kawasan JWMP berkisar antara 27°C-34°C. Suhu ini masih dalam kondisi baik atau normal bagi habitat mangrove. Rentang suhu yang ideal untuk habitat mangrove adalah berkisar 20-35°C, karena suhu yang terlalu rendah dan tinggi menjadi penghalang bagi pertumbuhan mangrove (Affressia *et al.*, 2017).

Analisis Potensi Sumber Belajar

Penggunaan hasil penelitian sebagai sumber belajar harus melewati beberapa syarat (Pertiwi *et al.*, 2017). Adapun syarat sebagai sumber belajar mengacu pada Susilo, (2018). JWMP layak dijadikan sumber belajar biologi karena sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) materi keanekaragaman hayati sesuai berdasarkan ketentuan dari Kurikulum Merdeka yaitu pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya. JWMP berpotensi di jadikan sumber belajar melalui model *Problem Based Learning* (PBL) dengan tujuan peserta didik dapat memahami tumbuhan mangrove, menganalisis perbedaan tumbuhan mangrove dan menganalisis berbagai ancaman terhadap keanekaragaman hayati serta menilai pentingnya upaya konservasi untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Materi mangrove yang relevan untuk kelas X karena latar belakang siswa yang pesisir, meskipun miskonsepsi sering muncul terkait morfologi akibat keterbatasan waktu pembelajaran, sehingga perlu penguatan terkait pemahaman tentang morfologi, fungsi, habitat dan jenis tumbuhan mangrove. Dari segi metode, JWMP mendukung pembelajaran bersifat partisipatif dan eksploratif seperti ceramah interaktif, diskusi kelompok dan studi lapang. Namun, kendala biaya yang harus diperhatikan jika menerapkan studi lapang. Kendala biaya tersebut dapat diatasi dengan media alternatif berupa poster yang terbukti menarik, praktis, serta meningkatkan keterlibatan siswa (Permatasari *et al.*, 2021). Karakteristik peserta didik pesisir membuat mereka lebih mudah memahami materi yang dikaitkan dengan tumbuhan mangrove. Dari aspek relevansi, kecukupan, dan konsistensi JWMP sangat potensial sebagai sumber



belajar biologi karena menyediakan berbagai jenis mangrove yang dapat dijadikan bahan ajar secara berkelanjutan. Selain itu, poster sebagai media pembelajaran terbukti mempermudah guru menyampaikan materi (Permatasari *et al.*, 2021)

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang di lakukan di Kawasan *Jogging Track* Wisata Mangrove Patuguran (JWMP) dapat disimpulkan bahwa analisis vegetasi dan INP menunjukkan bahwa pada setiap tegakan baik tingkat pohon, tiang, pancang dan semai serta perhitungan total yang dilakukan dari keseluruhan *Avicennia marina* memiliki nilai INP tertinggi sehingga berperan paling besar dalam ekosistem. Sebaliknya, *Sonneratia caseolaris* memiliki nilai INP terendah pada tingkat pohon dan semai sebesar 62,859% dan 11,359%, sedangkan *Bruguiera gymnorhiza* pada tingkat tiang, pancang dan perhitungan total sebesar 4,694% dan 7,596%, dan 3,729%. Hal ini terjadi karena keterbatasan adaptasi. Indeks keanekaragaman seluruh jenis diperoleh 1,057. Hal tersebut menunjukkan tingkat keanekaragaman di Kawasan JWMP termasuk kategori sedang. Hasil ini relevan dengan pembelajaran biologi Kurikulum Merdeka Fase E (materi Keanekaragaman Hayati) dan dikembangkan menjadi media poster berisi pendahuluan, tujuan, jenis mangrove, latihan soal, dan kesimpulan.

Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini yaitu dapat dilihat dari tingkat keanekaragaman mangrove yang sedang serta INP yang tinggi terdapat pada jenis *Avicennia marina* sehingga masyarakat dapat melakukan penanaman jenis mangrove lainnya yang sesuai dengan kondisi lingkungan di Kawasan JWMP serta hasil analisis sumber belajar dapat dilakukan penelitian dan pengembangan (R&D) untuk menghasilkan bahan ajar atau media pembelajaran. Seorang guru di diharapkan dapat memanfaatkan potensi lokal yang ada di pesisir Pasuruan untuk dijadikan sebagai sumber belajar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu dan Pendidikan, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses pengambilan data di lapangan serta dalam identifikasi.

Daftar Rujukan

Affressia, R., Poedjirahajoe, E., & Hasanbahri, S. (2017). Karakteristik Habitat Mangrove di Sekitar Pertambangan Timah Lepas Pantai Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 24(3), 131–140. <https://doi.org/10.22146/jml.22997>



- Akhmadi. (2022). Struktur Vegetasi Hutan Mangrove di Teluk Sampit Kotawaringin Timur Kalimantan Tengah. *BiosciED: Journal of Biological Science and Education*, 3(1), 19–31. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/bed>
- Alima, N., Nugroho, E. C., Rizki, E. W., Intan, A., & Ifani, E. F. (2020). Analisis Vegetasi di Sekitar Area Bunker Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi. *Bioma*, 22(2), 110–114. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/bioma/article/view/36607>
- Andika, I. B. M. B. (2023). Analisis Vegetasi Mangrove di Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Sosial Dan Sains*, 3(5), 450–458. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v3i5.748>
- Badu, M. M. S., Soselisa, F., & Sahupala, A. (2022). Analisis Faktor Ekologis Vegetasi Mangrove di Negeri Eti Teluk Piru Kabupaten SBB. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 6(1), 44–56. <https://doi.org/10.30598/10.30598.jhppk.2022.6.1.44>
- Bait, E. H., Mulyasari, E., Hendriawan, D., Arwasih, & Ulwan, M. N. (2025). Kurikulum Merdeka dan Dinamika Tujuan Pendidikan: Integrasi Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1), 616–624. <https://jurnal.uns.ac.id/jkc/article/view/97505>
- Dalengkade, M. N. (2020). Fluktuasi Temporal Kelembaban Udara di Dalam dan Luar Ekosistem Mangrove. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(2), 159–166. <https://doi.org/10.30598/barekengvol14iss2pp159-166>
- Dewi, S. K., & Herawatiningsih, R. (2017). Kondisi Tanah dalam Kawasan Mangrove di Desa Nusapati Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(2), 177–182. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/viewFile/19110/15991>
- Dinilhuda, A., Akbar, A. A., Jumiati, & Herawati, H. (2020). Potentials of mangrove ecosystem as storage of carbon for global warming mitigation. *Biodiversitas*, 21(11), 5353–5362. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211141>
- Halidah. (2014). *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh Jenis Mangrove yang Kaya Manfaat. *Info Teknis EBONI*, 11(1), 37–44. <https://media.neliti.com/media/publications/491859-none-7acb7290.pdf>
- Handayani, D. F., Daningsih, E., & Mardiyyaningsih, A. N. (2024). Inventarisasi Tumbuhan Mangrove di Hutan Lindung Tanjung Prapat Muda, Kecamatan Batu Ampar, Kalimantan Barat. *Jurnal Biologi Udayana*, 28(1), 1–18. <https://doi.org/10.24843/jbiounud.2024.v28.i01.p01>
- Irawan, A., Chikmawati, T., & Sulistijorini. (2021). Diversity and zonation of mangrove flora in belitung Island, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(5), 2981–2992. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220563>
- Jamaludin. (2024). Perumusan Tujuan Pembelajaran (TP) dan Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Smp Negeri 1 Mauponggo Satap Tahun Pelajaran 2023 / 2024. Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Nagekeo.
- Leo, N. J., Purnama, M., & Sinaga, P. S. (2023). Identifikasi Keanekaragaman Jenis Mangrove (Studi Kasus Desa Kuli, Kecamatan Lobalain, Kabupaten Rote Ndao, Provinsi Nusa Tenggara Timur). *Wana Lestari*, 5(01), 076–082. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/warnalestari/article/view/11739>
- Matatula, J., Adrin, & Pathibang, M. R. (2024). Keragaman Jenis Mangrove di Pantai Oebelo Kecil. *Seminar Nasional Politani Kupang Ke-7*, 239–247. <https://ejurnal.politanikoe.ac.id/index.php/psnp/article/view/399>



- Mughofar, A., Masykuri, M., & Setyono, P. (2018). Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(1), 77–85. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.77-85>
- Muzaki, F. K., Saptarini, D., Kuswytasari, N. D., & Sulisetyono, A. (2012). Menjelajah Mangrove Surabaya. In *Lppm Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. Lppm Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muzaki, F. K., Saptarini, D., Trisnawati, I., Aunurohim, Muryono, M., & Desmawati, I. (2019). Identifikasi Jenis Mangrove Pesisir Jawa Timur. *Laboratorium Ekologi, Departemen Biologi, Intitut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Nadhifah, I., & Putra, I. D. N. N. (2022). Laju Pertumbuhan *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Avicennia marina* Berdasarkan Tingkat Salinitas yang Berbeda. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(2), 71. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2022.v05.i02.p03>
- Nelawati, Anggraeni, & Akhrianti, I. (2020). Analisis Struktur Vegetasi Kawasan Sempadan Pantai di Kabupaten Bangka Tengah. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v5i1.1944>
- Novitasari, A. A. (2022). Estimasi Biomassa dan Stok Karbon pada Vegetasi Mangrove di Desa Bonto Bahari, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan [Universitas Hasanuddin Makassar]. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/18105/>
- Nurjanah, R., Purnamasari, S., & Andinisa Rahmaniar. (2024). Analisis Implementasi Potensi Lokal dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(1), 48–56. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i1.1476>
- Permatasari, G. A., Hanafi, Y., & Budiman, A. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Poster pada Materi Tingkat Keanekaragaman Hayati Kelas X IPA SMA Muhammadiyah 6 Yogyakarta. *Seminar Nasional Pengenalan Lapangan Persekolahan*, 429–433. <https://seminar.uad.ac.id/index.php/semhasmengajar/article/viewFile/7012/1903>
- Peronika, Syamwisna, & Tenriawaru, A. B. (2022). Kelayakan Media Poster Sub Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 11(12), 3323–3330. <https://doi.org/10.26418/jppk.v11i12.60544>
- Primantara, I. K. E., Darmadi, A. A. K., & Ginantra, I. K. (2019). Pertumbuhan Beberapa Jenis Bibit Tanaman Mangrove Sebagai Bibit Siap Tanam Di Balai Karhutla Wilayah Jawa Bali Nusa Tenggara. *Simbiosis*, 7(1), 6–10. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>
- Rahman, R., Bramana, A., Suharti, R., & Irawan, H. (2025). Analisis Vegetasi Mangrove Berdasarkan Faktor Lingkungan Perairan di Kawasan Pesisir Kabupaten Pati. *Buletin Oseanografi Marina*, 14(1), 49–60. <https://doi.org/10.14710/buloma.v14i1.62083>
- Riswanda, M. C., & Rotalisasi, A. (2024). Perancangan Ekowisata Mangrove dengan Pendekatan Arsitektur Organik di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Arsitektur*, 4(2), 131-138. <https://www.researchgate.net/publication/385512003>



- Roziaty, E., & Utami, D. R. (2023). Bioekologi Mangrove di Desa Dasun, Kecamatan Lasem, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Bioscientiae*, 20(2), 110–123. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae>
- Sarno, & Ridho, M. R. (2017). *Pengantar Biologi Mangrove*. Unsri Press.
- Susilo, M. J. (2018). Analisis Potensi Lingkungan Sekitar Sebagai Sumber Belajar Biologi yang Berdayaguna. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 541–546. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/download/32606/21596>
- Tobing, A. N. L., Darmanti, S., Hastuti, E. D., & Izzati, M. (2021). Struktur Anatomi Daun Mangrove Api-api Putih [*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh] di Pantai Mangunharjo, Semarang. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 6(1), 96–103. <https://doi.org/10.14710/baf.6.1.2021.96-103>
- Upara, U., Kusen, J. D., Sondak, C. F. A., Schaduw, J. N., Tilaar, S. O., & Lasabuda, R. (2021). Struktur Komunitas dan Zonasi Vegetasi Mangrove Desa Darunu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 9(1), 65–73. <https://doi.org/10.35800/jplt.9.1.2021.33957>
- Zamdial. (2016). Analisa Struktur Komunitas Hutan Mangrove di Desa Pasar Sebelah Kecamatan Kota Mukomuko Kabupaten Mukomuko. *Jurnal Enggano*, 2(2), 29–37. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jurnalenggano/article/view/1061>