



# Analisis Indeks Ekologi Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu Kota Batam

*Analysis of the Ecological Index of Mangrove Ecosystem on the Tanjungpiayu Coast, Batam City*

Rahima Zakia<sup>1</sup>, Febrianti Lestari<sup>1,2</sup>✉, Diana Azizah<sup>2</sup>, Tengku Said Raza'i<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

<sup>2</sup>Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

## Info Artikel:

Diterima: 22 November 2023

Revisi: 24 November 2023

Disetujui: 27 Juli 2024

Dipublikasi: 18 Agustus 2024

## Keyword:

Dominansi, Indeks Nilai Penting, Keanekaragaman, Keseragaman, Mangrove

## Penulis Korespondensi:

Febrianti Lestari

Manajemen Sumberdaya Perairan,  
Fakultas Ilmu Kelautan dan  
Perikanan, Universitas Maritim Raja  
Ali Haji, Tanjungpinang, Kepulauan  
Riau, Indonesia 29111

Email: [febilestary@umrah.ac.id](mailto:febilestary@umrah.ac.id)



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan  
Universitas Maritim Raja Ali Haji.

**ABSTRAK.** Keberadaan ekosistem mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai kawasan hijau. Meskipun kondisi ekosistem mangrove di Tanjungpiayu secara umum masih baik, beberapa area telah mengalami penurunan kualitas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui indeks ekologi ekosistem mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu. Data penelitian dikumpulkan menggunakan metode survei dengan stasiun pengamatan yang dipilih secara *purposive sampling* dan pengukuran data dilakukan dengan metode transek kuadrat 10x10m. Analisis data meliputi indeks nilai penting, indeks keseragaman, indeks keanekaragaman serta indeks dominansi. Dari empat stasiun pengamatan, ditemukan dua jenis mangrove yaitu *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*, dengan nilai indeks penting tertinggi di stasiun 3 (INP 300%). Nilai dari indeks ekologi ekosistem mangrove dari empat stasiun penelitian menunjukkan indeks keanekaragaman berkisar antara 0 – 0,45 (kategori rendah), indeks keseragaman berkisar antara 0 – 0,65 (kategori rendah – sedang), dan indeks dominansi berkisar antara 0,73 – 1 (kategori sedang – tinggi). Nilai Indeks keanekaragaman paling rendah ditemukan pada stasiun 3 yang hanya ditemukan satu jenis mangrove saja.

**ABSTRACT.** The existence of mangrove ecosystems on the Tanjungpiayu coast has the potential to be utilized as a green area. Although the condition of the mangrove ecosystem in Tanjungpiayu is generally still good, several areas have experienced a decline in quality. The purpose of this study was to determine the ecological index of mangrove ecosystems on the coast of Tanjungpiayu. The research data were collected using a survey method with observation stations selected by purposive sampling and data measurement was carried out using the 10x10m quadratic transect method. Data analysis includes the importance index, uniformity index, diversity index, and dominance index. Of the four observation stations, two mangrove species were found, *Rhizophora mucronata* and *Rhizophora apiculata*, with the highest importance index value at station 3 (INP 300%). The value of the ecological index of the mangrove ecosystem from the four research stations showed a diversity index ranging from 0 - 0.45 (low category), a uniformity index ranging from 0 - 0.65 (low - medium category), and a dominance index ranging from 0.73 - 1 (medium-high category). The lowest diversity index value was found at station 3 where only one mangrove species was found.

## How to cite this article:

Zakia, R., Lestari, F., Azizah, D., & Raza'i, T.S. (2024). *Analisis Indeks Ekologi Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu Kota Batam*. Jurnal Akuatiklestari, 7(2): 164-170. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v7i2.6704>

## 1. PENDAHULUAN

Mangrove adalah salah satu ekosistem kawasan pesisir dan laut yang memiliki potensi besar untuk mendukung kehidupan manusia serta menjaga kelangsungan berbagai makhluk hidup di dalam dan di sekitarnya (Pattimahu *et al.*, 2017; Putri *et al.*, 2021). Hutan mangrove mempunyai tingkat produktivitas yang tinggi jika dibandingkan dengan ekosistem lainnya, dikarenakan tingginya proses dekomposisi bahan organik di dalamnya (Imran & Efendi, 2016). Peran hutan mangrove sangat vital, baik secara ekologis maupun biologis, dalam mendukung kelangsungan hidup beragam jenis hewan di dalamnya (Randa *et al.*, 2020). Contohnya, ekosistem ini berfungsi sebagai tempat tinggal bagi berbagai jenis ikan, krustasea, dan moluska (Masiyah & Arifin, 2016; Dialam *et al.*, 2023).

Tanjungpiayu memiliki banyak potensi ekologi yang perlu ditingkatkan. Salah satunya ialah kawasan hijau berupa ekosistem mangrove. Manfaat ekosistem mangrove bagi penduduk Tanjungpiayu sangat signifikan, namun ekosistem ini rentan terhadap berbagai gangguan di sekitarnya. Meskipun kondisi ekosistem mangrove di Kawasan Pesisir

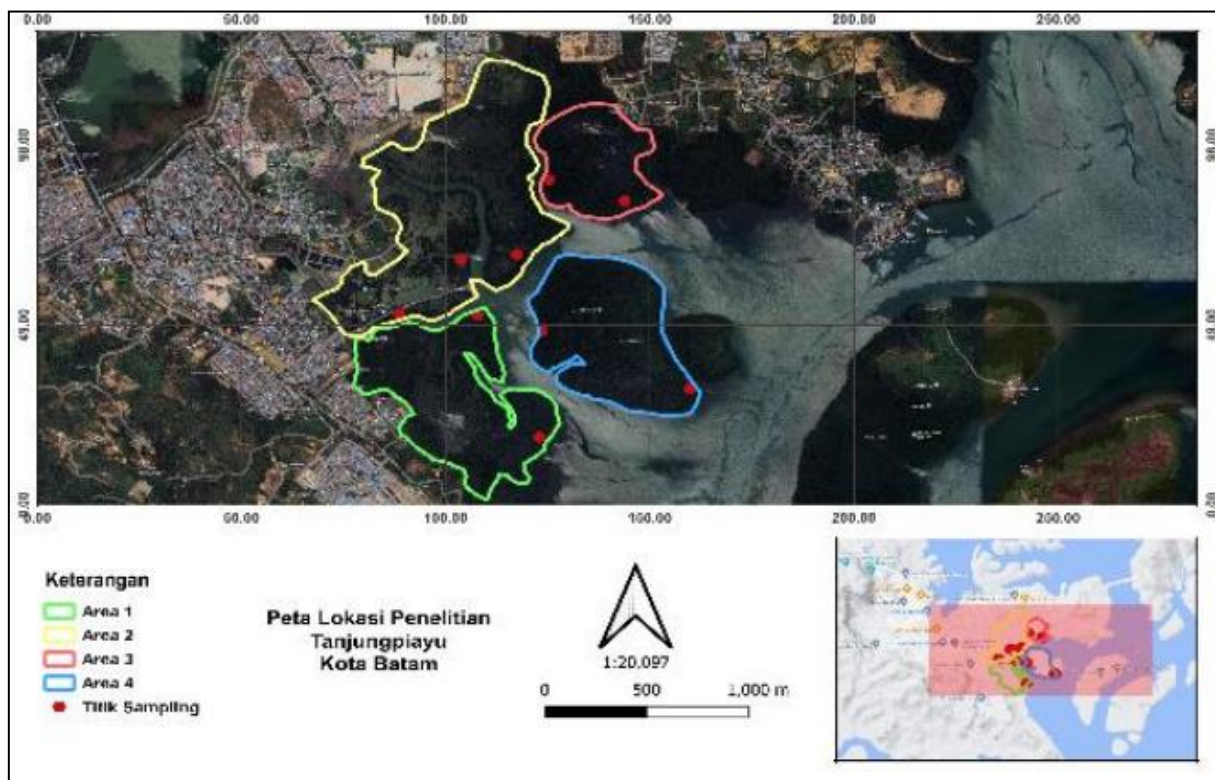
Tanjungpiayu secara umum masih baik, beberapa area telah mengalami penurunan kualitas. Karena aktivitas manusia yang tidak terkendali, seperti pembangunan yang tidak mengikuti aturan tata ruang dan kurangnya taman dan ruang terbuka hijau di wilayah tersebut, sehingga menyebabkan degradasi lingkungan dan hilangnya keanekaragaman hayati (Pradita F et al., 2023). Hal ini dapat dilihat dari kondisi lingkungan yang buruk dan upaya pelestarian lingkungan yang kurang dilakukan di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu.

Keberadaan ekosistem mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu memainkan peran penting dalam menjaga ekosistem pesisir, melindungi pantai dari abrasi, dan memberikan berbagai manfaat ekosistem lainnya. Berdasarkan tingkat kesesuaiannya yang dinilai dari beberapa parameter, ekosistem mangrove di pesisir Tanjungpiayu memiliki kategori yang sesuai untuk dijadikan kawasan ekowisata (Kamarudin et al., 2023). Karena itu, hutan mangrove dianggap sebagai ekosistem yang kritis dan merupakan penopang utama bagi Kawasan Pesisir Tanjungpiayu. Mengingat peran penting ekosistem mangrove bagi kelangsungan ekosistem perairan maka perlu dilaksanakan penelitian tentang analisis indeks ekologi mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui indeks ekologi ekosistem mangrove yang meliputi indeks nilai penting, indeks keseragaman, indeks keanekaragaman serta indeks dominansi di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu, Kota Batam.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2023 hingga Januari 2024 yang terdiri dari 4 area stasiun pengamatan yang tersebar di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu, Kota Batam. Adapun peta lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu, Kota Batam

### 2.2. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat serta bahan berupa *roll meter* digunakan untuk transek pengamatan ekosistem mangrove, tali rafia digunakan untuk alat bantu transek pengamatan ekosistem mangrove, GPS digunakan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel, cat semprot/*pilox roll meter* digunakan untuk penanda transek pengamatan ekosistem mangrove, kamera android untuk mengambil dokumentasi, lembar data observasi mangrove digunakan untuk mencatat data lapangan, alat tulis digunakan untuk mencatat data lapangan, serta buku identifikasi mangrove digunakan untuk alat bantu identifikasi mangrove.

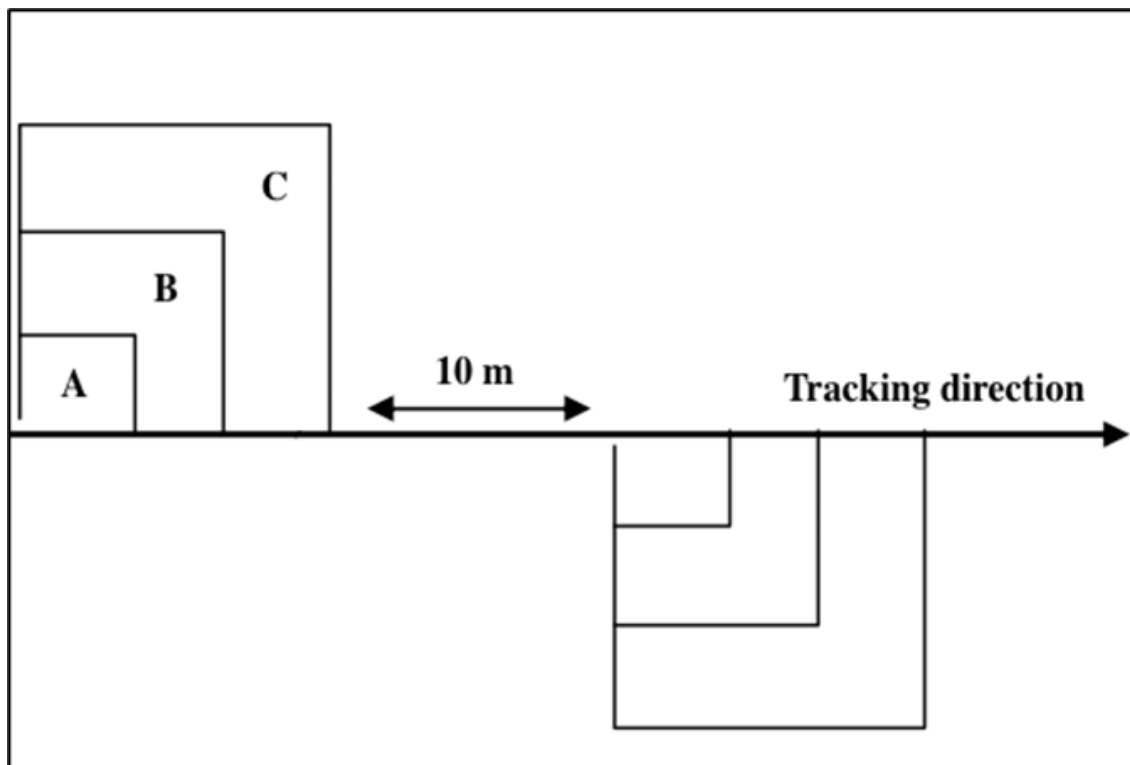
### 2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode survei melalui observasi langsung di lokasi, serta penentuan stasiun pengamatan menggunakan teknik *purposive sampling*. Dalam metode ini dilakukan dengan cara pemilihan lokasi sampling berdasarkan pertimbangan keberadaan sebaran ekosistem mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu, Kota Batam. Lokasi pengamatan dibagi ke dalam 4 area pengamatan, dengan kriteria area lokasi pengamatan sebagai berikut:

- Area 1, merupakan kawasan mangrove yang dekat dengan pemukiman masyarakat tanjungpiayu Kota Batam,
- Area 2, merupakan kawasan mangrove yang dekat dengan area tambak,
- Area 3, merupakan kawasan mangrove yang jauh dari aktivitas, dan
- Area 4, merupakan kawasan mangrove daerah estuari di pulau kecil tanjungpiayu Kota Batam.

#### 2.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data mangrove berupa identifikasi jenis, serta pengukuran diameter batang dilakukan dengan metode transek petak dengan ukuran 10x10 m untuk pengumpulan data jenis pohon, 5x5 m untuk pengumpulan data anakan dan 1x1 m untuk pengumpulan data semai (Gambar 2).



**Gambar 2.** Ilustrasi Plot Pengamatan Mangrove

#### 2.5. Analisis Data

##### 2.5.1. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting (INP) (%) merupakan jumlah dari Kerapatan Relatif (KR %), Frekuensi Relatif (FR %), dan Dominansi Relatif (DR %) yang didapatkan dengan perhitungan menggunakan rumus berikut:

- Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas Petak Contoh (Ha)}}$$

- Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Total}} \times 100\%$$

- Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}}$$

- Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu Jenis}}{\text{Frekuensi Total}} \times 100\%$$

- Dominansi (D)

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis (m}^2\text{)}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

- Dominansi Relatif (DR)

$$DR = \frac{\text{Dominansi Suatu Jenis}}{\text{Dominansi Total}} \times 100\%$$

### 2.5.2. Indeks Ekologi Ekosistem Mangrove

Analisis data indeks ekologi meliputi indeks keanekaragaman (Shannon-Wiener), indeks keseragaman (Evenness), dan indeks dominansi (Simpson) yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus berikut:

#### 2.5.2.1. Keanekaragaman (Shannon-Wiener)

Keanekaragaman mangrove dihitung berdasarkan teori informasi Shannon Wiener yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman ( $H'$ ) suatu biota perairan. Menilai tingkat keteraturan dan ketidakteraturan dalam suatu sistem adalah tujuan utama teori ini. Dalam Fachrul (2007), keanekaragaman dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon Wiener dan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$ni$  = Jumlah individu spesies ke  $i$

$N$  = Jumlah total individu

Kriteria indeks keanekaragaman ditentukan berdasarkan nilai yang diperoleh disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Indeks Keanekaragaman

Nilai Keanekaragaman ( $H'$ )	Kategori
$H' < 1$	Keanekaragaman jenis rendah
$1 \leq H' \leq 3$	Keanekaragaman jenis sedang
$H' > 3$	Keanekaragaman jenis tinggi

### 2.5.3. Keseragaman (Evenness)

Kesamaan ukuran populasi antar spesies dalam suatu komunitas diukur dengan indeks keseragaman yang digunakan untuk menilai keseimbangan komunitas. Derajat keseimbangan meningkat seiring dengan adanya kesamaan (atau pemerataan) jumlah individu antar spesies. Rumus indeks keseragaman ( $E$ ) berasal dari (Krebs, 1985):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$S$  = Jumlah spesies

$E$  = Indeks Keseragaman Evenness

Kriteria indeks keseragaman ditentukan berdasarkan nilai yang diperoleh disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori Indeks Keseragaman

Nilai Keseragaman ( $E$ )	Kategori
$E < 0,4$	Keseragaman populasi kecil
$0,4 \leq E \leq 0,6$	Keseragaman populasi sedang
$E > 0,6$	Keseragaman populasi tinggi

### 2.5.4. Dominansi (Simpson)

Tingkat dominansi suatu kelompok biota terhadap kelompok biota lainnya diukur dengan menggunakan indeks dominansi ( $D$ ). Suatu komunitas akan menjadi tidak stabil atau tertekan jika dominansinya cukup besar. Dominansi ini ditentukan dengan rumus (Odum, 1993) berikut:

$$D = \sum pi^2 = \sum \left(\frac{ni}{N}\right)^2$$

Keterangan:

$D$  = Indeks Dominansi Simpson

$ni$  = Jumlah individu ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

Kriteria indeks dominansi ditentukan berdasarkan nilai yang diperoleh disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Kategori Indeks Dominansi

Nilai Dominansi ( $C$ )	Kategori
$0,00 < C \leq 0,50$	Rendah
$0,50 < C \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < C \leq 1,00$	Tinggi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kondisi Perairan Kawasan Pesisir Tanjungpiayu, Kota Batam

Kawasan ekosistem mangrove di Perairan Estuari Kelurahan Tanjungpiayu terdiri dari beberapa aliran sungai yang berfungsi sebagai pemisah antara beberapa bagian kawasan mangrove. Meskipun terdapat masukan limbah domestik dari penduduk sekitar dan beberapa aliran sungai yang terdeteksi melalui citra satelit, kondisi ekosistem mangrove di wilayah ini masih dapat dianggap terjaga dengan tingkat ketebalan mangrove yang relatif tinggi (Kamarudin *et al.*, 2023). Masyarakat di sekitar Perairan Estuari Kelurahan Tanjungpiayu memanfaatkan kawasan mangrove untuk kegiatan seperti pembuatan tambak udang, kegiatan memancing, serta mencari ikan sebagai sumber mata pencaharian mereka. Berdasarkan hasil penelitian ekosistem mangrove di Tanjungpiayu didominasi oleh mangrove jenis *Rhizophora apiculata*. Hal ini dikarenakan karakteristik substrat yang dijumpai dilapangan berupa lumpur berpasir yang disenangi oleh mangrove jenis *Rhizophora* sp. Substrat memiliki peranan yang signifikan dalam mendukung pertumbuhan ekosistem mangrove, khususnya pada tahap semai, di mana perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh tipe substrat (Zakia & Lestari, 2022).

#### 3.2. Indeks Nilai Penting Ekosistem Mangrove Kawasan Pesisir Tanjungpiayu Kota Batam

Hasil analisis vegetasi mangrove di empat stasiun pengamatan mengungkapkan adanya dua spesies mangrove, yaitu *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*. Analisis menunjukkan variasi nilai di setiap stasiun pengamatan untuk Frekuensi Jenis (F), Frekuensi Relatif (FR), Kerapatan Jenis (K), Kerapatan Relatif (KR), Dominansi (D), Dominansi Relatif (DR), dan Indeks Nilai Penting (INP), seperti disajikan dalam Tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominansi Relatif dan INP.

Stasiun	Jenis	Pohon						
		F	K	D	FR	KR	DR	INP
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	1	1.500	571,47	66,67	85,71	87,07	239,45
	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,50	250	84,88	33,33	14,29	12,93	60,55
	<b>Total</b>	<b>1,50</b>	<b>1.750</b>	<b>656,34</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
2	<i>Rhizophora apiculata</i>	1	2.066,67	726,33	75	96,88	96,88	268,76
	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,3	66,7	23,4	25	3,13	3,12	31,24
	<b>Total</b>	<b>1,3</b>	<b>2.133,3</b>	<b>749,7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	1	2.000	515,77	100	100	100	300
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2.000</b>	<b>515,77</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
4	<i>Rhizophora apiculata</i>	1	2.300	774,29	50	83,64	85,39	219,02
	<i>Rhizophora mucronata</i>	1	450	132,52	50	16,36	14,61	80,98
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2.750</b>	<b>906,81</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel kerapatan mangrove tertinggi di Pesisir Tanjungpiayu terdapat pada Stasiun 4 dengan total kerapatan 2.750 Ind/Ha. Kerapatan relatif tertinggi dimiliki *Rhizophora apiculata*, mencapai 100%, pada stasiun 3. Sebaliknya, Kerapatan relatif terendah dimiliki oleh *Rhizophora mucronata* pada stasiun 2, yaitu sebesar 3,13%. Nilai kerapatan relatif yang tinggi untuk jenis *Rhizophora apiculata* dapat dipengaruhi oleh luasnya wilayah hidup mangrove tersebut, khususnya bagi jenis *Rhizophora* sp., yang memungkinkan pertumbuhannya yang baik hingga ke daerah pedalaman, selama pasokan air asin tetap mencukupi (Kusmana, 2010; Baliyan *et al.*, 2021). Dalam hasil analisis Frekuensi relatif mangrove di Pesisir Tanjungpiayu, tercatat bahwa *Rhizophora apiculata* mencapai nilai Frekuensi relatif tertinggi, yaitu 100% di stasiun 3, sementara *Rhizophora mucronata* mencapai Frekuensi relatif terendah yaitu 25% di stasiun 2. Keberagaman jenis *Rhizophora apiculata* dipengaruhi oleh kondisi substrat di lokasi penelitian yang berupa lumpur berpasir.

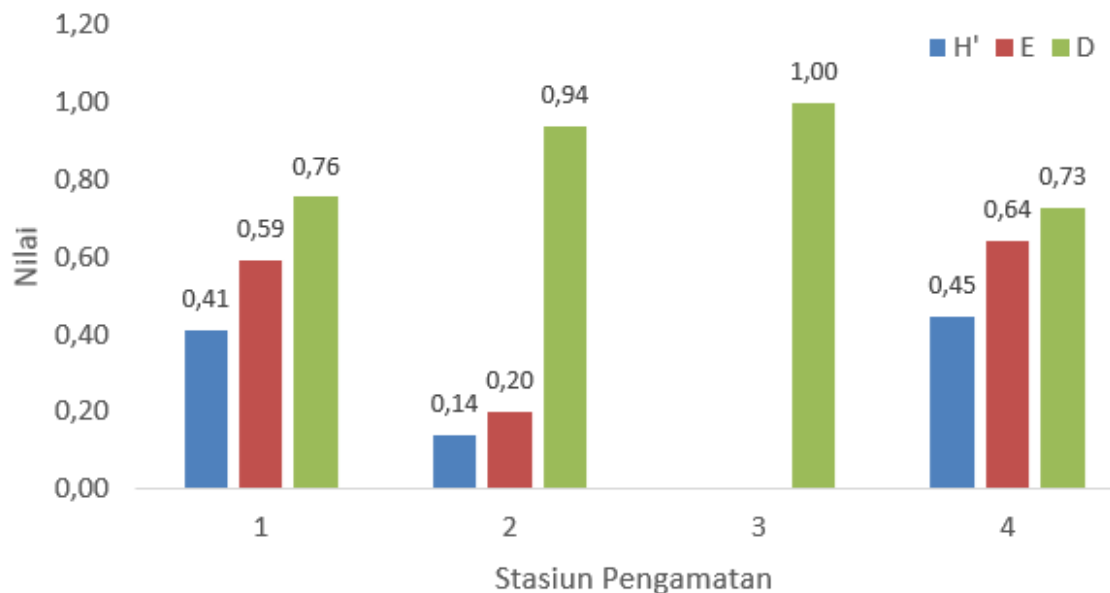
Dari hasil perhitungan Dominansi dan Dominansi relatif mangrove, dapat diamati perbedaan Dominansi relatif mangrove pada masing-masing stasiun pengamatan terlihat bahwa Dominansi relatif mangrove tertinggi tercatat pada jenis *Rhizophora apiculata* di stasiun 3 sebesar 100% sementara Dominansi relatif yang paling rendah adalah dari jenis *Rhizophora mucronata* yakni 3,12% di stasiun 2. Tingginya Dominansi relatif mangrove *Rhizophora apiculata* pada tingkat pohon mengindikasikan dominasi jenis ini dalam komposisi mangrove di Pesisir Tanjungpiayu.

Indeks Nilai Penting (INP) pada pohon serta anakan mangrove diperoleh dari jumlah Frekuensi relatif, Kerapatan relatif, dan Dominansi relatif dari vegetasi tersebut, yang kemudian dinyatakan dalam persentase (%) (Indriyanto, 2006). Berdasarkan hasil perhitungan di masing-masing stasiun pengamatan, *Rhizophora apiculata* memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi, mencapai 300% di Stasiun 3, sementara nilai INP terendah terdapat di Stasiun 2 pada *Rhizophora mucronata*, yaitu sebesar 31,24%.

#### 3.3. Indeks Ekologi Ekosistem Mangrove Kawasan Pesisir Tanjungpiayu Kota Batam

Analisis indeks ekologi mangrove pada 4 Stasiun pengamatan meliputi indeks keanekaragaman (H'), indeks kemerataan/indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (D) (Gambar 3).





**Gambar 1.** Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Spesies Mangrove di Pesisir Tanjungpiayu

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) di masing-masing stasiun bervariasi antara 0 - 0,45, tergolong pada kategori keanekaragaman rendah karena nilai  $H'$  kurang dari 1). Indeks keseragaman di setiap stasiun berkisar antara 0 - 0,64, tergolong pada kategori rendah hingga sedang. Rendahnya nilai keanekaragaman dan keseragaman disebabkan oleh kondisi mangrove di beberapa stasiun yang mengalami degradasi atau kerusakan, sehingga mempengaruhi keberadaan beberapa jenis mangrove. Rendahnya nilai keanekaragaman jenis biasa dipengaruhi oleh stabilitas substrat serta kondisi lingkungan yang kurang menunjang keberadaan mangrove (Akhrianti & Gustomi, 2021).

Indeks dominansi ( $D$ ) di keempat stasiun pengamatan menunjukkan rentang nilai antara 0,73 hingga 1, dengan kategori bervariasi dari sedang hingga tinggi. Stasiun 3 memiliki nilai dominansi tertinggi, yaitu 1. Nilai dominansi mendekati 0 menandakan tidak adanya dominansi jenis di area tersebut, dengan demikian setiap individu pada stasiun pengamatan mempunyai kesempatan yang sama untuk muncul (Dewi, et al., 2013). Sebaliknya, jika nilai dominansi mendekati 1, maka penyebarannya cenderung tidak merata atau ada spesies yang mendominasi. Hal ini sesuai dengan nilai keseragaman di Stasiun 3, yang bernilai 1, di mana hanya ditemukan satu jenis mangrove, yaitu *Rhizophora apiculata*.

#### 4. SIMPULAN

Hasil penelitian di empat stasiun pengamatan ditemukan dua jenis mangrove yakni *Rhizophora mucronata*, dan *Rhizophora apiculata* dengan indeks nilai penting tertinggi di Stasiun 3 (INP 300%). Hasil analisis indeks ekologi mangrove dari keempat stasiun menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman berkisar antara 0 hingga 0,45 (kategori rendah), indeks keseragaman berkisar antara 0 hingga 0,65 (kategori rendah hingga sedang), dan indeks dominansi berkisar antara 0,73 hingga 1 (kategori sedang hingga tinggi). Stasiun 3 memiliki keanekaragaman dan keseragaman terendah dengan nilai 0 serta dominansi tertinggi (1) jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini menunjukkan adanya tekanan ekologi yang signifikan di stasiun ini, sehingga menyebabkan populasi mangrove tiap jenis tidak merata dan cenderung didominasi oleh satu jenis mangrove saja.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Penulis ucapkan kepada Dikti yang telah menyelenggarakan kegiatan penelitian ini melalui Program Matching Fund Kedaireka 2023, LPPM Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah membantu terlaksananya kegiatan penelitian, BPDAS Sei Jang Duriangkang, Kecamatan Sei Beduk, Kelurahan Tanjungpiayu serta pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian ini.

#### 6. REFERENSI

- Akhrianti, I., & Gustomi, A. (2021). Analisis Indeks Ekologi Komunitas Mangrove di Pesisir Kota Pangkalpinang, Pulau Bangka. *Jurnal Ilmiah Platax*. 9(2): 356–364. <https://doi.org/10.35800/jip.v9i2.36870>
- Baliyan, B., Lestari, F., & Susiana, S. (2021). Jenis dan Tingkat Kerusakan Ekosistem Mangrove di Pulau Beralas Bakau Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*. 5(1): 1–8. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v5i1.3103>
- Dewi, D.A.N., Pratomo, A., & Koenawan, C.J. (2013). *Struktur Komunitas Makrozoobenthos pada Sedimen Mangrove di Pulau Los Kelurahan Senggarang Kota Tanjungpinang*. [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Haji Ali. Tanjungpinang.
- Dialam, P. K., Lestari, F., & Susiana, S. (2023). Tingkat Kerusakan Ekosistem Mangrove di Pulau Dompok Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*. 7(1): 82–89. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v7i1.4638>
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.

- Imran, A., & Efendi, I. (2016). Inventarisasi Mangrove di Pesisir Pantai Cemara Lombok Barat. *Jupe: Jurnal Pendidikan Mandala*. 1(1): 105-112. <http://dx.doi.org/10.58258/jupe.v1i1.66>
- Indriyanto. (2006). *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta
- Kamarudin, Lestari, F., Azizah, D., Zahid, A., Susiana, & Kurniawan, D. (2023). Tingkat Kesesuaian Dan Daya Dukung Ekosistem Mangrove Untuk Kegiatan Sylvo-Ekowisata Di Kawasan Pesisir Tanjung Piayu Kota Batam. *JDPD (Jurnal Perikanan Darat dan Pesisir)*. 4(2): 19-27.
- Kusmana, C. (2010). *Respon Mangrove Terhadap Pencemaran*. [Artikel Ilmiah]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Krebs, C.J. (1985). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third edition. Haeper and Row Publisher. New York.
- Masiyah, S., & Arifin, T. (2016). Kondisi dan Jenis Mangrove di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. 9(2): 34-40. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.9.2.34-40>
- Odum, E.P (1993). *Dasar-Dasar Ekologi (Terjemahan Samingan, T)*. Yogyakarta: Gadjah Universitas Mada Press
- Pattimahu, D.V., Kastanya, A., & Papilaya, P.E. (2017). Sustainable mangrove forest management analysis (A case study from Dusun Taman Jaya, West Seram Regency, Maluku). *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(24): 14895-14900.
- Pradita F, A., Syafrijal, & Sidabutar, Y.F.D. (2023). Peningkatan Kompetensi Wisata Kearifan Lokal Dalam Mendukung Pengembangan Wilayah Kelurahan Tanjung Piayu Kecamatan Sei Beduk. *Jurnal Potensi*. 3(1): 11-25. <https://doi.org/10.37776/jpot.v3i1.1129>
- Putri, M., Lestari, F., & Kurniawan, D. (2021). Tingkat Regenerasi Ekosistem Mangrove Berdasarkan Kerapatan Seedling, Sapling Dan Pohon Di Perairan Sei Jang Kota Tanjungpinang. *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 3(1): 1-8. <https://doi.org/10.47685/barakuda45.v3i1.115>
- Randa, G., Lestari, F., & Kurniawan, D. (2020). Production and decomposition of mangrove litter in Jang River Estuary, Bukit Bestari District, Tanjungpinang City. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 11(1): 34-43. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i1.631>
- Zakia, R., & Lestari, F. (2022). Karakteristik Ekologi Ekosistem Mangrove di Perairan Estuari Sei Carang Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*. 6(1): 62-68. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v6i1.5534>