

# KERAGAAN BIOFISIK EKOSISTEM MANGROVE DI HUTAN DESA SAPAT KECAMATAN KUALA INDRAGIRI

*Performance of Biophysical Mangrove Ecosystems in Kuala Indragiri Sub-District, Indragiri Hilir*

Lutfiah Surayah<sup>1\*</sup>, Cecep Kusmana<sup>2</sup>, dan Omo Rusdiana<sup>2</sup>

(Diterima 9 Mei 2024 /Disetujui 11 Juni 2024)

## ABSTRACT

Mangrove ecosystem plays a crucial ecological role in maintaining coastal ecosystem stability. LPHD Sapat, prior to obtaining rights to manage village forest, faced management challenges such as the use of toxins and electronic in fishing. As well as illegal logging pressure on mangroves. Following five years of support from the coastal management consortium, it is necessary to conduct research to analyze the biophysical conditions of the mangrove ecosystem. The research method employed combination transect lines and soil water sampling. Vegetation analysis revealed that the highest Importance Value Index (INP) was found in the *R. apiculata* species. Soil cation and anion analysis indicated C/N ratio of 16. Water quality assessment indicated Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) concentration at 0,44 m.e./L and Boron (B) in water exceeding the quality standard at 2,51 mg/L, which could affect the mangrove ecosystem condition and biota livelihoods.

Keywords: LPHD Sapat, mangrove, INP, water, soil

## ABSTRAK

Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologi yang penting sebagai penjaga stabilitas ekosistem pesisir. LPHD Sapat sebelum mendapatkan hak penguasaan hutan desa menghadapi tantangan pengelolaan berupa pemanenan hasil perikanan dengan racun dan setrum serta tekanan illegal logging mangrove. Setelah lima tahun mendapatkan pendampingan dari konsorsium pengelolaan pesisir perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kondisi biofisik ekosistem mangrove. Metode penelitian menggunakan kombinasi jalur berpetak, pengambilan sampel tanah dan air. Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa nilai INP tertinggi ada pada jenis *R. apiculata*. Analisis kation dan anion tanah menunjukkan bahwa kadar C/N senilai 16. Kualitas air menunjukkan bahwa konsentrasi Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) sebesar 0,44 m.e./L dan Boron (B) dalam air melebihi baku mutu sebesar 2,51 mg/L yang dapat mempengaruhi kondisi ekosistem mangrove dan kehidupan biota.

Kata kunci: LPHD Sapat, mangrove, INP, air, tanah

---

<sup>1</sup>Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, IPB University  
Kampus IPB Baranangsiang, Tegallega, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16129

\*Penulis korespondensi:

e-mail: lutfiahsurayah@apps.ipb.ac.id

<sup>2</sup>Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB University  
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

## PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologi yang penting antara lain sebagai habitat bagi berbagai jenis fauna terrestrial dan akuatik serta sebagai penjaga stabilitas kehidupan pesisir. Ekosistem mangrove yang sangat unik ini mendukung potensi perikanan, karena banyak di antara ikan dan udang yang memerlukan hutan mangrove sebagai tempat mencari makan. Indonesia memiliki hutan bakau terluas secara global, yaitu sekitar 3,1 juta hektar (Giri *et al.* 2011). Provinsi Riau termasuk dalam tiga besar Provinsi yang memiliki kelas kerapatan tajuk terluas yaitu 219.805 Ha, setelah Provinsi Papua dan Provinsi Papua Barat (Ditjen PDASRH 2021). Kabupaten Indragiri Hilir merupakan daerah dengan hutan mangrove terluas di Provinsi Riau (Restuhadi *et al.* 2013)

Tantangan pengelolaan ekosistem mangrove dengan hak kelola hutan desa di Kabupaten Indragiri Hilir secara umum adalah pencemaran sungai akibat pemanenan ikan dengan racun pestisida, *illegal logging* dan ancaman intrusi air laut sebagaimana disebutkan oleh (Putra dan Rohmat 2015). Kabupaten Indragiri Hilir memiliki banyak yurisdiksi penguasaan lahan yaitu Hutan Lindung, Hutan Desa, Hutan Kemasyarakatan dan Arel Penggunaan Lain (APL). Khusus untuk hutan desa di Kecamatan Kuala Indragiri, Lembaga Pengelolaan Hutan Desa (LPHD) Sapat merupakan hutan desa yang memiliki hak penguasaan terluas yaitu 4249 Ha. Sebelum pemberian hak akses berupa Hak Penguasaan Hutan Desa (HPHD) sebelum tahun 2017, tantangan terbesar yang dihadapi adalah penangkapan ikan, udang dan kepiting masih menggunakan racun pestisida dan setrum serta tekanan *illegal logging* akibat tingginya permintaan kayu mangrove sebagai pondasi bangunan dan jalan di Kabupaten Indragiri Hilir.

Konsorsium Penyelamatan Pesisir melakukan pendampingan bagi para nelayan dan anggota LPHD Sapat, sejak tahun 2019, inisiasi penutupan sungai sementara, pembentukan kelompok masyarakat pengawas ekosistem mangrove (POKMASWAS). Setelah lima tahun penerapan inisiasi masa penutupan sungai sementara dan patroli ketat tersebut perlu dilakukan analisis tentang karakteristik biofisik lingkungan ekosistem mangrove di Hutan Desa Sapat, Kecamatan Kuala Indragiri, Kabupaten Indragiri Hilir. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan pengelolaan berkelanjutan bagi penerima HPHD dengan ekosistem mangrove.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari s.d. Juni 2023 di Hutan Desa Sapat, Kecamatan Kuala Indragiri, Kabupaten Indragiri Hilir.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pita meter, GPS, *tally sheet*, bor tanah, buku identifikasi, alat tulis, kamera, dan *cooler box*. Adapun bahan yang

digunakan antara lain tali raffia, plastik bening, dan botol sampel air.

## Pengumpulan Data

Pengamatan lapangan dalam penelitian ini dilakukan pada tiga stasiun di areal Hutan Desa Sapat. Pemilihan stasiun didasarkan pada klasifikasi penutupan lahan mangrove sesuai Peta Mangrove Nasional (PMN) tahun 2021 berupa mangrove lebat, mangrove sedang dan mangrove jarang. Stasiun 1 termasuk kelas mangrove sedang, stasiun 2 termasuk kelas mangrove jarang dan stasiun 3 termasuk kelas mangrove lebat. Data yang diambil yaitu:

### a. Vegetasi

Pengamatan vegetasi dilakukan dengan metode kombinasi antara metode transek (jalur) dan metode garis berpetak. Setiap plot terdiri dari plot berukuran 10 x 10 meter (pohon), 5 x 5 (pancang) dan 2 x 2 meter (semai).

### b. Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada setiap stasiun dengan mengambil sampel tanah terusik atau sampel komposit. Penentuan tekstur tanah dilakukan secara *in situ* di lapangan. Sampel tanah hasil komposit tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk dianalisis lebih lanjut di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian untuk dilakukan analisis pH, bahan organik (C, N, dan C/N), dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

### c. Air

Kualitas air yang dilakukan pengukuran secara langsung di lapangan adalah pH dan salinitas, sementara analisis tentang kandungan kation, anion dan logam berat dalam air dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian.

## Analisis Data

### Analisis Vegetasi

Data hasil analisis vegetasi diolah untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting (INP) yang mencakup beberapa parameter termasuk kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{K \text{ Suatu jenis}}{K \text{ Total}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\sum \text{Petak suatu spesies}}{\sum \text{Seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{F \text{ suatu spesies}}{F \text{ seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Dominansi Relatif (DR)} = \frac{D \text{ suatu spesies}}{D \text{ seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = KR + FR + DR$$

Selanjutnya dilakukan analisis Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) yang dihitung menggunakan rumus keanekaragaman jenis Shannon (Magurran 1988) sebagai berikut:

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

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman jenis *Shannon*

$ni$  = nilai kerapatan jenis ke- $i$

$N$  = total kerapatan semua jenis

### Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis menunjukkan kemerataan individu setiap jenis dalam suatu areal. Semakin tinggi nilai  $E$  maka nilai kemerataannya akan semakin tinggi dan besaran  $E < 0,3 - 0,6$  menunjukkan kemerataan jenisnya sedang, dan nilai  $E > 0,6$  menunjukkan nilai kemerataan jenis tergolong tinggi. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$E$  = indeks keanekaragaman jenis

$H'$  = indeks keanekaragaman jenis

$S$  = jumlah jenis yang ditemukan

### Tanah

Tanah hasil komposit tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk dianalisis lebih lanjut di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian untuk dilakukan analisis pH, bahan organik (C, N, dan C/N), dan  $P_2O_5$ .

### Air

Analisis tentang kandungan kation, anion dan logam berat dalam air dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Vegetasi

Hasil penelitian komposisi jenis mangrove yang ditemukan secara umum di LPHD Sapat, Kecamatan Kuala Indragiri sebanyak 4 jenis yang tergolong dalam 3 familia sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan tingkat pertumbuhannya, jenis-jenis yang dijumpai dapat ditemukan berada pada setiap tingkat permudaan yaitu semai, pancang dan pohon. Vegetasi mangrove di LPHD Sapat didominasi oleh familia *Rhizophoraceae*, *Arecaceae*, dan *Meliaceae*. Jenis-jenis dominan yang ditemukan pada ketiga stasiun penelitian adalah *R. apiculata*, *B. sexangula*, *N. fruticans* dan *X. granatum*. Tabel 1 menyajikan data rekapitulasi Indeks Nilai Penting pada ketiga stasiun penelitian. Setiap petak dan tingkat pertumbuhan memiliki variasi nilai INP. Pada strata pertumbuhan pohon, *R. apiculata* memiliki nilai INP tertinggi dibandingkan tiga jenis lainnya. Jika dilihat dari INP pada setiap strata pertumbuhan, maka strata pertumbuhan pancang memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pohon dan semai. INP pancang jenis *R. Apiculata* pada stasiun I, stasiun II dan stasiun III masing-masing adalah 278%, 194,67% dan 241,9%. Jenis *X. granatum* hanya dapat ditemukan pada strata pertumbuhan pohon pada stasiun II dengan nilai IPB 37,24% dan stasiun III dengan nilai INP 112,1%.

### Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman tertinggi pada tiga strata pertumbuhan terdapat pada stasiun II dengan nilai 0,99. Sementara dari ketiga stasiun penelitian diperoleh hasil bahwa keanekaragaman tertinggi ada pada tingkat pertumbuhan pohon sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Kriteria keanekaragaman Barbour *et al.* menyebutkan bahwa nilai  $H' = 1-2$  (rendah),  $H' = 2-3$  (sedang),  $H' = 3-4$  (tinggi) dan  $H' > 4$  (sangat tinggi). Sehingga meskipun dari seluruh stasiun penelitian

Tabel 1 Rekapitulasi INP di Hutan Desa Sapat

No	Tingkat Pertumbuhan	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
<b>Stasiun I</b>						
1	Semai	<i>R. apiculata</i>	98,15	90,9		189,05
		<i>B. sexangula</i>	1,85	9,1		10,95
2	Pancang	<i>R. apiculata</i>	93	90	95	278
		<i>B. sexangula</i>	7	10	5	22
3	Pohon	<i>R. apiculata</i>	82,35	66,67	86,03	235,05
		<i>B. sexangula</i>	4,41	13,33	6,35	24,09
		<i>N. fruticans</i>	13,24	20	7,62	40,86
<b>Stasiun II</b>						
1	Semai	<i>R. apiculata</i>	82	75		157
		<i>B. sexangula</i>	18	25		43
2	Pancang	<i>R. apiculata</i>	66,67	60	68	194,67
		<i>B. sexangula</i>	33,33	40	32	105,33
3	Pohon	<i>R. apiculata</i>	59,55	50	78,31	187,86
		<i>B. sexangula</i>	3,37	10	5,02	18,39
		<i>N. fruticans</i>	29,21	20	7,27	56,48
		<i>X. granatum</i>	7,86	20	9,38	37,24
<b>Stasiun III</b>						
1	Semai	<i>R. apiculata</i>	88,57	80		168,57
		<i>N. fruticans</i>	11,42	20		31,42
2	Pancang	<i>R. apiculata</i>	80	86	75,9	241,9
		<i>B. sexangula</i>	20	14	24	58
3	Pohon	<i>R. apiculata</i>	23,44	71,42	93,01	187,87
		<i>X. granatum</i>	76,55	28,57	6,98	112,1

diperoleh hasil bahwa stasiun II pada strata pertumbuhan pohon memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi, tetap saja menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman di lokasi penelitian tergolong rendah.

### Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan (E) merupakan komponen kedua dari keanekaragaman yang dapat menggambarkan keseragaman dalam pembagian individu yang merata diantara jenis-jenis yang ada. Indeks kemerataan jenis pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, secara umum nilai E setiap tingkat pertumbuhan rata-rata berkisar antar 0,4 sampai dengan 0,6 yang tergolong kedalam nilai kemerataan sedang. Nilai kemerataan tertinggi diperoleh pada strata pertumbuhan pohon di stasiun II dengan nilai sebesar 0,99 disusul kemudian pada strata pertumbuhan pancang dengan nilai yang tidak terlalu terpaut jauh yaitu sebesar 0,91.

### Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis tanah menunjukkan pH tanah di lokasi penelitian masuk dalam kategori agak masam dengan nilai 6,1. Dewiyanti et al. (2021) menyatakan bahwa pH 6-7 cocok bagi pertumbuhan mangrove. Pada parameter C-Organik diperoleh hasil analisis dengan nilai 4,07% yang masuk dalam kategori tinggi, sementara N total dengan nilai 0,25% termasuk dalam kategori sedang. Diperoleh nilai 16 untuk hasil analisis C/N rasio yang termasuk dalam kategori rendah. Kriteria penilaian hasil analisis tanah ini mengacu pada Rochayati (2018). Nilai hasil analisis tanah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2 Nilai Indeks Keanekaragaman (H)

Tingkat permudaan	Stasiun		
	I	II	III
Pohon	0,57	0,99	0,56
Pancang	0,24	0,63	0,50
Semai	0,09	0,47	0,35

Tabel 3 Nilai Indeks Kemerataan (E)

Tingkat permudaan	Stasiun		
	I	II	III
Pohon	0,51	0,99	0,56
Pancang	0,35	0,91	0,72
Semai	0,13	0,68	0,52

Tabel 4 Hasil analisis tanah

Parameter	Nilai
pH	6,1
C-Organik (%)	4,07%
N-Total (%)	0,25
C/N Rasio	16

Tabel 5 Hasil analisis kualitas air

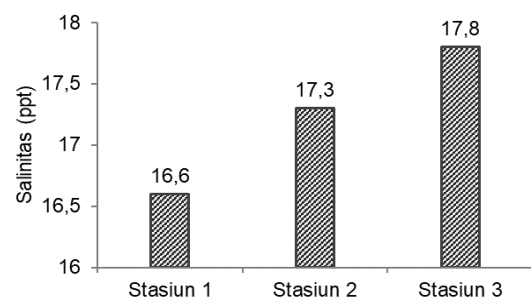
Parameter	Nilai	Baku Mutu
NO <sub>3</sub> (m.e./L)	0,44	0,008
SO <sub>4</sub> (m.e./L)	30,05	300
Cl (m.e./L)	296,05	300
B (mg/L)	2,51	1,0
Cu (mg/L)	0,02	0,02

### Kualitas Air

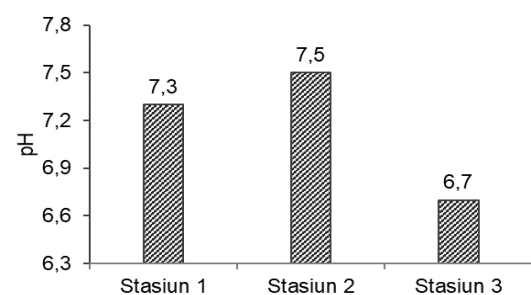
Hasil pengukuran air di lokasi penelitian menunjukkan nilai salinitas berkisar antara 16 -18 ppt sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1. Sementara itu, nilai pH air di lokasi penelitian berkisar antara 6 – 7 (Gambar 2). Lebih lanjut hasil analisis kualitas air di Laboratorium menunjukkan bahwa konsentrasi Nitrat (NO<sub>3</sub>) sebesar 0,44 m.e./L yang melebihi baku mutu air sebagaimana tertuang dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 41 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Nilai konsentrasi Boron (B) yang diperoleh juga terlampaui jauh dari baku mutu yaitu sebesar 2,51 m.e./L. Konsentrasi SO<sub>4</sub>, Cl, dan Cu masih tergolong aman karena tidak melebihi nilai baku mutu. Hasil analisis kualitas air ditampilkan pada Tabel 5.

## PEMBAHASAN

Hutan Desa Sapat merupakan salah satu hutan desa dengan ekosistem mangrove terbesar di Kabupaten Indragiri Hilir. Dari hasil analisis vegetasi di lokasi penelitian menunjukkan bahwa *R. apiculata* adalah jenis yang paling dominan. Sebagaimana disampaikan oleh Noor et al. (2006) bahwa jenis ini juga menyukai perairan pasang surut yang memiliki pengaruh masukan air tawar yang kuat secara permanen. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa *R. apiculata* tingkat dominasinya dapat mencapai 90% dari vegetasi yang tumbuh pada suatu lokasi, tumbuh pada tanah berlumpur, halus dan tergenang pada saat pasang normal. Berdasarkan hasil penelitian nilai indeks keanekaragaman jenis (H') diperoleh informasi bahwa pada semua tingkat pertumbuhan termasuk dalam kategori rendah. Hal ini mungkin dipicu persaingan masing-masing jenis yang cukup tinggi sehingga keanekaragaman jenis menjadi rendah. Nilai indeks kemerataan juga termasuk kedalam kategori rendah. Kusmana dan Lathifah (2021)



Gambar 1 Hasil pengukuran air



Gambar 2 Nilai pH air

menyatakan bahwa nilai pemerataan jenis yang rendah menunjukkan bahwa terdapat spesies yang memiliki jumlah individu yang tinggi atau spesies dominan dan jumlah individu pada setiap spesies di suatu lokasi tidak merata. Kondisi vegetasi yang memiliki nilai indeks keanekaragaman dan indeks pemerataan yang rendah tersebut perlu diwaspadai oleh pihak pengelola, dalam hal ini LPHD Sapat terutama pada aspek resiliensi hutan desa terhadap perubahan lingkungan dalam jangka panjang.

Hasil analisis nilai pH tanah menunjukkan nilai 6,1. Dewiyanti *et al.* (2021) menyatakan bahwa pH 6-7 cocok bagi pertumbuhan mangrove. Perbandingan C/N tanah pada kisaran 16 menunjukkan bahwa pada lokasi tersebut proses mineralisasi berjalan dengan efektif terutama di permukaan. Hal ini juga dapat menunjukkan bahwa total bakteri di lokasi penelitian meningkat. Ang *et al.* (2003) menyampaikan bahwa total bakteri meningkat menjadi salah satu indikator aktifitas penguraian senyawa organik yang menunjukkan kesuburan perairan dan sangat erat kaitannya dengan pakan alami bagi biota laut. Hutan Desa Sapat dikenal sebagai salah satu sentra penghasil kepiting bakau jenis *S. serata*. Menurut Saputra *et al.* (2020) keberadaan kepiting bakau sangat erat kaitannya dengan mangrove jenis *R. apiculata*. Hal ini sesuai dengan nilai indeks nilai peting hasil analisis vegetasi yang menyatakan bahwa *R. apiculata* memiliki INP tertinggi dibandingkan dengan jenis lainnya. Pambudi *et al.* (2019) lebih lanjut menyatakan bahwa keanekaragaman kepiting bakau jenis *S. serata* sangat dipengaruhi oleh faktor habitat, stabilitas lingkungan, produktifitas, kompetisi dan rantai makanan. Perbandingan C/N tanah tersebut juga menunjukkan bahwa kondisi tanah di permukaan kawasan sangat efektif berperan sebagai sumber nutrisi bagi lingkungan perairan di sekitarnya (Indraiswari dan Putra 2018).

Kualitas air dan kualitas tanah di lokasi penelitian sangat penting dianalisis untuk kesesuaian pertumbuhan mangrove dan fauna akuatik potensial. Lebih lanjut hasil uji laboratorium terhadap kualitas air sangat penting dilakukan karena terkait dengan potensi hasil perikanan dan ekowisata pancing di Hutan Desa Sapat. Gambar 3 menunjukkan nilai salinitas air, dari ketiga stasiun salinitas berkisar antara 16-17 ppt. Nilai salinitas di lokasi penelitian berada pada kondisi baik sebagaimana pada (KEPMENLH 2004) yang menyatakan bahwa salinitas yang sesuai untuk pertumbuhan ekosistem mangrove tidak lebih dari 34%. Salinitas merupakan faktor yang memiliki peranan sangat penting dalam mengatur keberlangsungan hidup mangrove. Nilai salinitas sesuai dengan jenis mangrove yang ditemukan di lokasi penelitian yaitu *R. apiculata*, *B. sexangula*, dan *N. fruticans* yang memiliki rentang toleransi garam pada angka 1-30 ppt.

Hasil pengukuran pH air pada ekosistem mangrove di Hutan Desa Sapat menunjukkan bahwa pH air di tiga stasiun pengukuran, yakni stasiun I, II, dan III, berkisar antara 6,7-7,5. Rentang pH ini mencerminkan kondisi keseimbangan antara asam dan basa dalam sedimen mangrove yang sesuai untuk mendukung kehidupan tanaman. Secara umum, pH tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman berada pada rentang 6,6-7,5, yang

sejalan dengan nilai pH yang ditemukan dalam penelitian ini.

Selain pH, parameter kualitas air lain yang diukur adalah kadar sulfat ( $SO_4$ ), yang menunjukkan nilai sebesar 30,05 m.e./L. Nilai ini masih berada dalam batas baku mutu kualitas air yang diatur oleh PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Menurut Nailis *et al.* (2021), kadar sulfat yang tinggi dapat menjadi indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari aktivitas manusia, seperti limbah domestik dan industri. Namun, pada studi ini, kadar sulfat masih dalam batas aman sehingga tidak menunjukkan adanya ancaman pencemaran yang signifikan.

Selain sulfat, kadar boron dalam air juga diukur dan menunjukkan angka 2,51 m.e./L, yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan baku mutu. Boron adalah unsur jejak (*trace element*) yang diperlukan oleh biota laut dalam jumlah kecil, namun jika konsentrasinya berlebihan, unsur ini dapat menurunkan kualitas dan produktivitas perairan laut serta menyebabkan keracunan pada organisme akuatik (Susiaty *et al.* 2003). Akumulasi boron dalam tubuh organisme perairan dapat berdampak negatif bagi kesehatan ekosistem tersebut.

Konsentrasi nitrat ( $NO_3$ ) juga diukur, dengan hasil sebesar 0,04 m.e./L, yang sedikit di atas ambang batas. Nitrat sendiri merupakan nutrisi penting untuk sintesis protein pada biota laut, namun dalam konsentrasi yang berlebih, senyawa ini bisa bersifat toksik (Salha *et al.* 2015). Menurut Tungka *et al.* (2016), nitrat dan fosfat merupakan dua nutrisi yang paling dominan dalam proses eutrofikasi. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun konsentrasi nitrat pada pengukuran ini tidak terlalu tinggi, perlu dilakukan pemantauan berkala untuk mencegah peningkatan lebih lanjut yang dapat memicu eutrofikasi di perairan mangrove tersebut.

Berdasarkan penelitian Wijayanto *et al.* (2015), perairan di Hutan Desa Sapat termasuk dalam kategori mesotrofik, yaitu perairan dengan tingkat kesuburan sedang. Kisaran nitrat pada perairan mesotrofik umumnya berada antara 0,26 hingga 0,50 m.e./L, sementara pada penelitian ini kadar nitrat masih di bawah ambang batas tersebut, namun perlu diwaspadai adanya potensi peningkatan.

Kualitas air yang baik sangat penting bagi kehidupan biota perairan, termasuk kepiting bakau yang menjadi komoditas perikanan utama di kawasan ini. Menurut Sari *et al.* (2019), menyatakan bahwa kepiting bakau yang merupakan komoditas perikanan utama di LPHD dapat hidup optimal pada kondisi salinitas 15-30 ppt, dengan pH berkisar antara 7,2 hingga 7,8. Selain itu, kadar amonia toksik dan nitrit sebaiknya tidak melebihi 0,5-1,0 ppm untuk menjaga kesehatan biota perairan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pengelolaan ekosistem mangrove dengan skema Hutan Desa yang dilakukan oleh LPHD Sapat bersama konsorsium selama lima tahun terakhir memberikan dampak yang positif dari aspek biofisik lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi vegetasi,

kualitas tanah dan kualitas air memenuhi standar baku mutu air untuk wisata bahari dan kehidupan biota laut. Analisis vegetasi juga menunjukkan bahwa regenerasi di lokasi penelitian berjalan dengan baik. Dapat terlihat dari nilai INP tertinggi terdapat pada strata pertumbuhan pancang.

### Saran

Berdasarkan hasil analisis vegetasi, tanah dan air di lokasi penelitian menunjukkan bahwa kondisi biofisik lingkungan membaik setelah penetapan status hak kelola hutan desa dan pendampingan oleh konsorsium dan pemerintah daerah. Temuan ini memberikan gambaran positif terkait pengelolaan ekosistem mangrove dengan skema Hutan Desa dari aspek biofisik lingkungan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dewiyanti I, Darmawi D, Muchlisin ZA, Helmi TZ, Imelda I, Defira CN. 2021. Physical and chemical characteristics of soil in mangrove ecosystem based on differences habitat in Banda Aceh and Aceh Besar. Di dalam: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Volume ke-674. IOP Publishing Ltd.
- Giri C, Ochieng E, Tieszen LL, Zhu Z, Singh A, Loveland T, Masek J, Duke N. 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*. 20(1):154–159. doi:10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x.
- Indraiswari AMGAI, Putra NNDI. 2018. Estimasi persentase karbon organik pada tanah di hutan mangrove alami, Perancak Bali. *J Marine research and technology*. 1(1):1–4.
- Jianf Ang C, Haiyan J, Kedong Y, Yan LI. 2003. Variation of reactivity of particulate and sedimentary organic matter along the Zhujiang River Estuary. Volume ke-568.
- KEPMENLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan.
- Kusmana C, Lathifah A. 2021. Keragaan tegakan Merawan (*Hopea mengarawan* Miq.) dan Keruing Gunung (*Dipterocarpus retusus* Blume) di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor. *J Silvikultur Tropika*. 12(3):186–193.
- Nailis N, Sunarti RN, Aprilia A, Pratiwi A. 2021. Analisis Kadar Sulfat (SO<sub>4</sub>), Fenol dan Fosfat (PO<sub>4</sub>) pada Air Sungai di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Volume ke-4.
- Noor YRusila, Khazali M, Suryadiputra INN. 2006. *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. Ditjen PHKA.
- Pambudi DS, Budiharjo A, Sunarto S. 2019. Kelimpahan dan keanekaragaman kepiting bakau (*Scylla* spp.) di kawasan hutan bakau Pasar Banggi, Rembang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 25(2):93. doi:10.15578/jppi.25.2.2019.93-102.
- [PDASRH] Ditjen PDASRH. 2021. PETA MANGROVE NASIONAL. Jakarta (ID).
- PP No.22 Tahun 2021. 2021. Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Putra SE, Rohmat D. 2015. Evaluasi pemanfaatan sempadan sungai indragiri di Kabupaten Indragiri Hilir Propinsi Riau. Volume ke-3.
- Restuhadi F, Sandhyavitri A, Sulaeman R, Kurnia D, Suryawan I. 2013. *Studi estimasi stok karbon mangrove dalam mengantisipasi perubahan iklim di Kabupaten Indragiri Hilir*. Pekanbaru (ID): Pusat Pengembangan Pendidikan, Universitas Riau.
- Rochayati S. 2018. Interpretasi Data Hasil Analisis Tanah, Tanaman, dan Pupuk. Bogor (ID).
- Salha G, Laifa A, Djamaï R, Fadel D. 2015. Concentration study level of nitrogen and mineral phosphorus eutrophication and impact of the mouth of Wadi El-Kebir East (W. EL-TARF). *J Chem Pharm Res*. 7(9):602–608. www.jocpr.com.
- Saputra R, Nugraha AH, Susiana S. 2020. Kelimpahan dan Karakteristik Kepiting Bakau pada Ekosistem Mangrove di Desa Busung Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*. 4(1):1–11. doi:10.31629/akuatiklestari.v4i1.2467.
- Sari TEY, Usman U, Pramungkas NA, Idris M, Sumarto S, Yulinda E, Henrik R. 2019. Pembinaan masyarakat desa untuk peningkatan pendapatan melalui teknologi budidaya kepiting soka di Desa Pulau Cawan Kecamatan Mandah Kabupaten Indragiri Hilir. *Unri Conference Series: Community Engagement*. 1:228–234. doi:10.31258/unricsce.1.228-234.
- Susiati H, SBS Y, Hamzah I, Fepriadi. 2003. Dampak pencemaran Boron terhadap biota perairan laut. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. 5(3 & 4).
- Tungka AW, Haeruddin, Ain C. 2016. Konsentrasi nitrat dan ortofosfat di muara Sungai Banjir kanal Barat dan kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton Harmful Alga Blooms (HABs). *A Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST) Saintek Perikanan*. 12(1):40–46.
- Wijayanto A, Purnomo PW, Suryanti. 2015. Analisis kesuburan perairan berdasarkan bahan organik total, nitrat, fosfat dan klorofil-a di Sungai Jajar Kabupaten Demak. *Jurnal Management of Aquatic Resources*. 4(3):76–83.