

Analisis kondisi eksisting struktur komunitas mangrove Kawasan Pesisir Bolihutuo Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo

Existing condition analysis of mangrove community structure at Bolihutuo Coast Area, Boalemo, Gorontalo Province

Yowan Moha^a, Maria Kriscintya Ani Bay^a, Sentia^a, dan Faizal Kasim^{b*}

^a Program Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo

^b Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting mangrove yang berada di salah satu kawasan pesisir Teluk Tomini tepatnya di pesisir pantai Desa Bolihutuo, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus hingga September 2021. Prosedurnya meliputi pengambilan sampel biofisik mangrove menggunakan metode plot *line transect* di tiga stasiun untuk membedakan tingkat pertumbuhan pohon dan pancang mangrove serta kondisi lingkungannya, serta luasan area yang didigitalisasi dari gambar google earth. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sepuluh spesies sebagai kekayaan spesies yang menempati 60,61 ha hutan mangrove ini dengan kisaran salinitas 21,33 ppt - 22,44 ppt. Secara umum keanekaragaman jenis mangrove di kawasan ini termasuk dalam kategori rendah ($H' < 1$). Hasil analisis perkembangan ekologi melalui nilai penting (INP) mencatat bahwa *R. stylosa* merupakan jenis yang dominan pada tingkat pohon (112,69%) dan pancang (62,14%), dengan kodominan yang berbeda yaitu *R. mucronata* pada tingkat pohon (66,99%) dan *C. decandra* pada tingkat pancang (38,94%). Dominasi *R. stylosa* didukung oleh luas basal pohonnya yang berkisar antara 0,98 - 1,22 m². Secara keseluruhan nilai frekuensi relatif antar kategori semua jenis berkisar antara 5,56 - 16,67% (pancang) dan 5,26 - 15,79% (pohon), sedangkan kerapatan relatif berkisar antara 0,46% - 45,48% (pancang) dan 0,63% - 54,40% (pohon).

Kata kunci: Petak mangrove; Ranking dominan, INP, Kekayaan spesies, *R. stylosa*.

Abstract

This study aimed to determine the existing condition of mangroves located in one of the coastal areas of Tomini Bay, precisely on the coast of Bolihutuo Village, Boalemo Regency, Gorontalo Province. The Data collection was carried out from August to September 2021. The procedures include the biophysical sampling of mangroves using the plot line transect method at three stations to distinguish the tree and saplings growth level of mangroves and their environmental conditions, also the extent area digitized from the google earth images. The results show that there are ten species as the richness of species occupying 60.61 ha of this mangrove forest with a salinity range of 21.33 ppt - 22.44 ppt. In general, the diversity of mangrove species in this area has a low category ($H' < 1$). Furthermore, the results of the analysis of ecological development through the important value (IVI) record that *R. stylosa* was the dominant species at the tree level (112.69%) and sapling (62.14%), with different co-dominance, namely *R. mucronata* for the tree level (66.99%) and *C. decandra* at the sapling level (38.94%). The dominance of *R. stylosa* is supported by the basal area of their tree, which ranges from 0.98 - 1.22 m². Overall, the relative frequency values between categories of all species ranged from 5.56 - 16.67% (saplings) and 5.26 - 15.79% (trees), while the relative density ranged from 0.46% - 45.48% (saplings) and 0.63% - 54.40% (trees).

Keywords: Mangrove patch; Dominant rank, IVI, Species richness; *R. stylosa*.

1. Introduction

1.1. Latar belakang

Inventarisasi kekayaan sumberdaya pesisir seperti hutan mangrove merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari kerangka kegiatan pengelolaan wilayah pesisir. Pengetahuan berbagai spesies mangrove akan membantu dalam penilaian

ekologi dan memahami kondisi kawasan pesisir tersebut, dan juga kesesuaian lokasi-spesies bagi tujuan-tujuan reboisasi dan perlindungan hutan kawasan pesisir (Baleta & Casalamitao Jr, 2016). Sebagai tambahan, selain menjadi sub-sistem pesisir terpenting, mangrove juga rentan mengalami gangguan karena pemanfaatannya, serta menarik dikaji, dari keseluruhan ekosistem yang ada di pesisir, disebabkan oleh berbagai fungsi dan peran mangrove secara fisik, ekologis dan sosial ekonomi (Kasim et al., 2018).

Hutan mangrove di Indonesia yang umum dikenal sebagai bakau (Djohan, 2012; Podungge et al., 2015), memiliki

* Korespondensi: Prodi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. Kota Gorontalo, Gorontalo, 96128, Indonesia.
e-mail: faizalkasim@ung.ac.id

biodiversitas yang tinggi di tingkat global dan menjadi penyedia berbagai jasa ekosistem bagi masyarakat di kawasan ini (Richards & Friess, 2016).

Hutan mangrove di Provinsi Gorontalo walaupun memiliki kawasan yang cukup luas dan menjadi penopang sektor perikanan (tangkap dan budidaya pantai), kondisinya saat ini sedang mengalami degradasi. Khusus pesisir Kabupaten Boalemo, luas tutupan kawasan hutan mangrovenya hingga tahun 2010 adalah sekitar 1451.8 Ha. Kawasan ini dilaporkan telah mengalami kehilangan hingga 82,71 Ha sejak Tahun 1988 (Damanik, 2010). Laporan survei yang dilakukan, khususnya pada pesisir Kabupaten Boalemo pada 20 – 24 Juli 2010, oleh Kelompok Kerja (POKJA) Program *Tomini Bay Sustainable Coastal and Livelihoods Management Project*, mencatat 21 spesies mangrove sejati di kawasan ini (Teluk Tomini-Susclam, 2011).

Tumpukan sampah yang terbawa ke kawasan mangrove di Desa Bolihutuo, baik disebabkan oleh aktivitas wisata yang berkembang di sebelah Barat (Daulima et al., 2021), maupun aktivitas antropogenik berupa pembukaan ladang oleh masyarakat di sebelah Utara, merupakan ancaman gangguan yang menurunkan fungsi kawasan dan degradasi ekosistem hutan mangrove di Desa Bolihutuo. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian untuk mengetahui kondisi eksisting hutan mangrove pada kawasan pesisir ini dilakukan.

1.2. Identifikasi Masalah

Inventarisasi kondisi eksisting mencakup distribusi dan kondisi ekologi hutan mangrove diperlukan dalam menjamin peran penting ekosistem ini bagi keberlanjutan pengelolaan kawasan pesisir Desa Bolihutuo yang saat ini berkembang pesat dengan berbagai aktivitas, terutama wisata pantai yang lokasinya sangat berdekatan dengan kawasan sebaran mangrove. Pengidentifikasi masalah dalam studi ini adalah meliputi luasan eksisting *patch* mangrove dan kondisi perkembangan ekologi kawasan mangrove (sebaran spesies dan komunitas) di Desa Bolihutuo.

1.3. Tujuan dan manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi eksisting dari luasan kawasan dan struktur komunitas yang meliputi frekuensi kehadiran relatif, kerapatan relatif, dan dominansi relatif yang menyusun nilai penting spesies serta kondisi kekayaan spesies (keanekaragaman) pada tingkat perkembangan berbeda (pancang dan pohon) hutan mangrove Desa Bolihutuo.

Diharapkan penelitian ini bermanfaat menyediakan informasi dan data terkini terkait kondisi perkembangan ekologi kawasan mangrove Desa Bolihutuo yang bisa digunakan oleh masyarakat dan pemerintah dalam pengambilan keputusan bagi pengelolaan kawasan ekosistem pesisir di wilayah Kabupaten Boalemo sebagai bagian dari upaya pengelolaan kawasan pesisir Teluk Tomini.

2. Materials and Methods

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Agustus sampai September 2021 berlokasi di Kabupaten Boalemo, meliputi kawasan mangrove Desa Bolihutuo, Kecamatan Botumoito (Gambar 1).

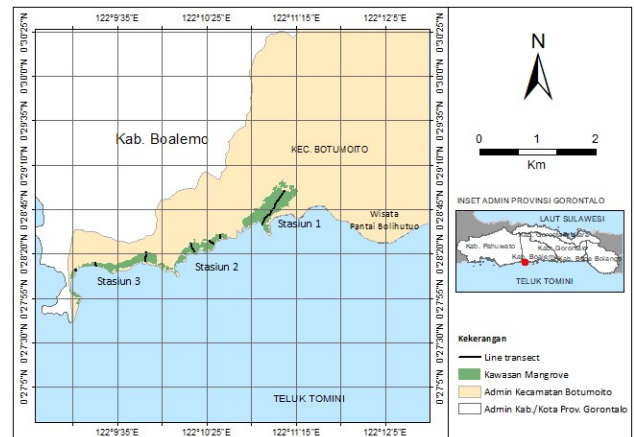
2.2. Bahan dan alat penelitian

Alat dan bahan penelitian meliputi peralatan lapangan dan peralatan penunjang penelitian. Peralatan lapangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: GPS (*Global Positioning System*), kompas, *thermometer*, *refraktometer*, rol meter, pisau,

dan gunting, serta buku identifikasi mangrove mengacu pada Noor et al., (2012) dan *Wetland International Indonesia Programme* (2017). Alat tulis menulis, dan kamera. Peralatan pendukung lain; pakaian dan sepatu lapangan, peralatan P3K, dan lembar form isian (*sheet mangroves*). Adapun alat dan bahan penunjang yang digunakan adalah perangkat komputer dan citra satelit google, kertas label, tali rafia, dan papan penanda (*sign board*).

2.3. Penentuan lokasi sampling penelitian

Pemilihan lokasi sampling yang dijadikan stasiun pengamatan untuk survei dalam penelitian dilakukan secara *purposive* (Arikunto, 2006), dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu, ketersediaan tenaga surveyor, dan kesulitan lapang. Berdasarkan pertimbangan tersebut, stasiun pengamatan ditegakkan pada tiga *patch* utama kawasan mangrove (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengamatan Kawasan Mangrove di Desa Bolihutuo Kabupaten Boalemo.

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Obyek penelitian

Obyek penelitian ini adalah kawasan hutan mangrove hasil digitasi citra satelit Google pada bulan Agustus 2021, serta komunitas vegetasi di dalam kawasan yang disurvei pada bulan September 2021, pada pesisir Desa Bolihutuo, Kabupaten Boalemo.

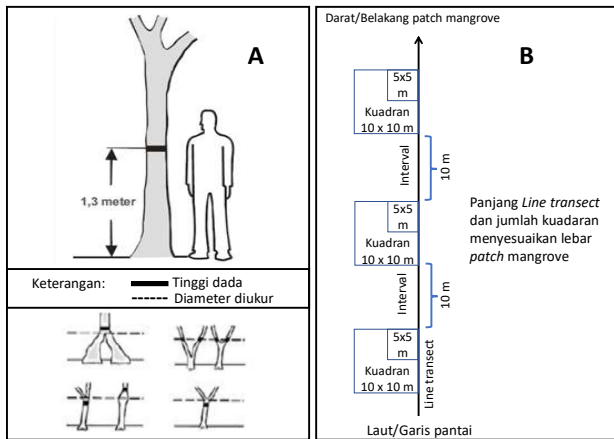
2.4.2. Prosedur penelitian

Distribusi dan luas kawasan hutan mangrove dikerjakan secara *digitation on screen* terhadap sebaran *patch* kawasan mangrove menggunakan aplikasi Google earth. Hasil deliniasi *patch* mangrove dijadikan dasar rencana penentuan stasiun pengamatan untuk survei lapangan terhadap komunitas vegetasi mangrove.

Survei lapangan untuk pengamatan data mangrove pada tiap stasiun dilakukan menggunakan transek garis (*line transect*) tegak lurus garis pantai. Penentuan panjang *line transect* sebagai ulang pengamatan dan jumlah kuadran pengamatan sampling vegetasi mangrove di dalam masing-masing *line transect* tersebut, ditentukan berdasarkan kondisi lebar tiap *patch* mangrove di lapangan (Gambar 1 dan Gambar 2B).

Pengamatan untuk sampling komunitas vegetasi mangrove menggunakan plot (kuadran) berukuran 10 x 10 m untuk tingkat pohon, dan 5 x 5 m untuk tingkat pancang yang ditebar dalam tiap *line transect* dengan interval 10 m. Dengan kondisi demikian, kegiatan *sampling* menggunakan kuadran secara *purposive* dalam masing-masing *patch* (stasiun) berhasil dilakukan pada ketiga stasiun pengamatan. Masing-masing yakni seluas 0.51 ha untuk katgeori pohon dan 0.1275 ha untuk

kategori pancang. Total luas pengamatan kedua kategori tersebut diperoleh dari 15 kuadran (0.15 ha untuk pengamatan pohon dan 0.0375 ha untuk pancang) untuk 1 ulangan *line transect* pada Stasiun 1, serta 3 ulangan *line transect* pada Stasiun 2 dan Stasiun 3 yang menghasilkan masing-masing 18 kuadran pengamatan (0.18 ha untuk pengamatan pohon dan 0.045 ha untuk pancang). Luas pengamatan ketiga *line transect* pada kedua stasiun, diperoleh dari panjang lintasan yang berbeda satu dengan lainnya pada kedua stasiun (Gambar 1).



Gambar 2. Sketsa skenario posisi pengukuran berdasarkan tinggi dada Diameter Breast Height (DBH) berdasarkan alternatif bentuk akar spesies tegakan pohon mangrove (A) dan peletakan kuadran pada *line transect* di tiap stasiun untuk kategori tingkat pohon dan pancang (B).

2.4.3 Pengumpulan data mangrove dan kualitas lingkungan

Di setiap kuadran dikumpulkan data vegetasi, meliputi; jenis tiap spesies mangrove kategori pohon (diameter ≥ 10 cm) dan pancang (diameter < 10 cm), jumlah tegakan masing-masing kategori, diameter tegakan (DBH 1.3 m), serta kondisi lingkungan meliputi salinitas substrat dan jenis substrat. Penelusuran dan pengidentifikasian spesies mangrove hanya pada jenis mangrove sejati (*true mangrove*), merujuk pada Kusmana et al., (2003); Noor et al., (2012); *Wetland International Indonesia Programme* (2017); dan Kasim et al., (2018).

2.6. Analisis data

Data sampling mangrove selanjutnya dilakukan analisis terhadap Indeks Nilai Penting (INP) dan Keanekaragaman mangrove mengikuti Cintrón & Novelli (1984) dan Kasim et al., (2019), sebagai berikut:

2.6.1. Kerapatan relatif spesies mangrove

Kerapatan relatif spesies mangrove (D_i) ditentukan berdasarkan banyaknya jumlah individu masing-masing spesies mangrove yang terdapat dalam keseluruhan luas kuadran sampling, dihitung dan diformulasikan dengan:

$$\text{Kerapatan spesies } i \left(\frac{\text{Ind.}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Jumlah pohon spesies } i}{\text{luas kuadran sampling}}$$

$$\text{Kerapatan relatif spesies } i = \frac{\text{Kerapatan spesies } i}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

2.6.2. Frekuensi relatif spesies mangrove

Frekuensi relatif spesies mangrove (F_i) didasarkan atas frekuensi kemunculan masing-masing spesies mangrove yang tercatat dalam tiap kuadran pengamatan, dinotasikan sebagai:

$$\text{Frekuensi spesies } i = \frac{\text{Jumlah kuadran spesies } i \text{ teramati}}{\text{Total jml kuadran pengamatan}}$$

$$\text{Frekuensi relatif spesies } i = \frac{\text{Frekuensi spesies } i}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

2.6.3. Dominansi relatif spesies mangrove

Dominansi relatif spesies mangrove dihitung berdasarkan luas basal area tiap spesies dalam kuadran pengamatan yang diperoleh dari pengukuran keliling batang pohon (Gambar 2A), yang diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{DBH (cm)} = \frac{\text{Keliling batang pohon (cm)}}{3.14}$$

$$\text{Basal area spesies } i \text{ (m}^2\text{)} = 0.00007854 \times \text{DBH}^2$$

$$\text{Dominansi spesies } i \left(\frac{\text{m}^2}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{basal area spesies } i}{\text{Luas kuadran pengamatan}}$$

$$\text{Dominansi relatif spesies } i = \frac{\text{Dominansi spesies } i}{\text{Dominansi seluruh spesies}} \times 100\%$$

2.6.4. Indeks Nilai Penting (INP) spesies mangrove

Indeks nilai penting yang menggambarkan pentingnya suatu spesies mangrove dalam kawasan tersebut dianalisis dengan menjumlahkan semua variabel di atas, dianalisis dengan dengan ketentuan formula untuk kategori pohon dan pancang, sebagai berikut:

Untuk kategori pohon:

$$\text{INP} = \text{Kerapatan relatif} + \text{Frekuensi relatif} + \text{Dominansi relatif}$$

Sedangkan, untuk kategori pancang:

$$\text{INP} = \text{Kerapatan relatif} + \text{Frekuensi relatif}$$

2.6.5. Keanekaragaman spesies mangrove

Keanekaragaman dalam penelitian ini dianalisis menggunakan indeks Shannon-Wiener (H'), diformulasikan dengan:

$$H' = - \sum \left(\frac{\text{Jumlah ind. spesies}_i}{\text{Total ind. seluruh spesies}} \right) \log \left(\frac{\text{Jumlah ind. spesies}_i}{\text{Total ind. seluruh spesies}} \right)$$

Nilai indeks Shannon-Wiener bisa menjadi petunjuk akan kondisi keanekaragaman spesies dalam perkembangan ekologis, dengan menerjemahkan pola nilai indeks tersebut, sebagai berikut (Odum, 1998):

- Nilai $H' > 3$ menunjukkan bahwa kondisi keanekaragaman spesies dalam kawasan bersangkutan memiliki nilai yang tinggi.
- Nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ bisa diartikan jika keanekaragaman spesies dalam kawasan bersangkutan memiliki kondisi sedang, dan
- Nilai $H' < 1$ menunjukkan pola keanekaragaman spesies yang rendah dalam kawasan tersebut.

3. Result and Discussion

3.1. Karakteristik kawasan dan luas patch mangrove

Kawasan mangrove Desa Bolihutuo secara umum tersebar pada garis pantai yang terletak di sebelah Selatan wilayah Desa Bolihutuo. Lokasi garis pantai diapit oleh Tanjung Mananggu di Sebelah Timur dan Pantai Bolihutuo di Sebelah Barat, serta di sebelah Utara berbatasan langsung dengan perbukitan terjal yang dimanfaatkan sebagai ladang oleh masyarakat.

Total luas eksisting *patch* mangrove Desa Bolihutuo hasil digitasi dari google earth secara keseluruhan adalah 60.61 ha, disusun oleh sebaran luas *patch* yang berkisar 0.08 – 29.35 ha. Masing-masing luas *patch* mangrove di ketiga stasiun adalah

29,36 ha untuk Stasiun 1, 12.39 ha pada Stasiun 2, dan 18.86 ha pada Stasiun 3 (Tabel 1). Lebar *patch*, yaitu jarak formasi vegetasi dari arah depan di garis pantai ke belakang, berkisar

3.2. Struktur komunitas hutan mangrove

Tabel 1.

Karakteristik sebaran *patch* mangrove dari google earth yang menggambarkan kondisi eksisting kawasan mangrove Desa Bolihutuo hasil digitasi.

stasiun	Jumlah Patch	Luas <i>patch</i> kawasan mangrove			
		Min	Max	Rerata	Luas
St-1	1	29.35	29.35	29.35	29.36
St-2	2	1.66	10.72	6.19	12.39
St-3	8	0.08	14.53	2.35	18.86
Jumlah	11				60.61

3.2.1 Kekayaan dan frekuensi kehadiran spesies

Tabel 2.

Frekuensi relatif kategori pohon dan pancang spesies mangrove yang disusun berdasarkan distribusi kehadiran tiap spesies mangrove dalam tiap kuadran (plot) pada masing-masing *line transect* (LT) di seluruh stasiun pengamatan (ST) di Desa Bolihutuo.

No	Spesies	Pancang			Pohon			Frekuensi		Frekuensi Relatif	
		ST-1	ST-2	ST-3	ST-1	ST-2	ST-3	Pancang	Pohon	Pancang	Pohon
1	<i>Avicennia marina</i>	+	-	-	-	-	-	1	-	5.56%	
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	+	+	+	+	+	+	3	3	16.67%	15.79%
3	<i>Bruguiera parviflora</i>	-	-	+	-	-	+	1	1	5.56%	5.26%
4	<i>Ceriops decandra</i>	+	+	+	+	+	+	3	3	16.67%	15.79%
5	<i>Ceriops tagal</i>	-	+	-	-	-	+	1	1	5.56%	5.26%
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	+	-	-	+	-	-	1	1	5.56%	5.26%
7	<i>Rhizophora mucronata</i>	+	+	+	+	+	+	3	3	16.67%	15.79%
8	<i>Rhizophora stylosa</i>	+	+	+	+	+	+	3	3	16.67%	15.79%
9	<i>Sonneratia alba</i>	-	+	+	+	+	+	2	3	11.11%	15.79%
10	<i>Sonneratia caseolaris</i>	-	-	-	-	+	-	-	1		5.26%
Jumlah spesies ditemukan		6	6	6	6	6	7	18	19	100.00%	100.00%

(Keterangan: tanda + menunjukkan kehadiran spesies, sedangkan tanda - menunjukkan ketidakhadiran spesies bersangkutan dalam tiap stasiun pengamatan).

Berdasarkan Tabel 2, diketahui pula bahwa baik kategori pancang maupun pohon, keduanya memiliki kekayaan spesies yang sama (9 spesies). Penelitian ini mencatat hal menarik pada *A. marina* sebagai satu-satunya spesies yang tidak memiliki kategori pohon, sebaliknya spesies yang tidak ditemukan pada kategori pancang terdapat pada spesies *S. caseolaris*. Selain *A. marina* yang hanya terdapat di Stasiun 1, spesies yang tercatat hidup soliter (hanya ditemukan pada Stasiun 2) dan hanya pada kategori pohon adalah *S. caseolaris*.

3.2.2 Jumlah individu dan kerapatan mangrove

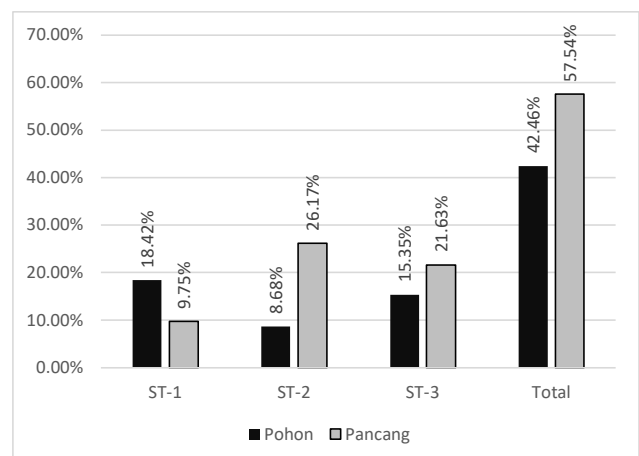
Komposisi total jumlah individu kategori pancang dan pohon yang berhasil dicatat dari seluruh stasiun pengamatan di sajikan pada Gambar 3. Dari total 749 individu pohon dan pancang yang tercatat di seluruh stasiun, jumlah individu kategori pancang lebih banyak 1.35 kali daripada jumlah tegakkan pohon. Dengan pengamatan pada masing-masing stasiun, diketahui selanjutnya jika penyumbang individu kategori pancang yang tinggi ini disebabkan oleh jumlah populasinya yang besar pada Stasiun 2 (26.17%) dan Stasiun 3 (21.63%). Di lain pihak, tingginya kategori pohon pada Stasiun 1 dibandingkan dua stasiun lainnya bisa menjadi petunjuk kondisi komunitas pada stasiun ini yang relatif stabil. Walaupun sebenarnya kondisi lapangan menunjukkan jika lokasi Stasiun 1 merupakan kawasan yang sangat berdekatan dengan berbagai aktivitas masyarakat, yaitu kegiatan wisata dengan berbagai sarana penunjangnya yang ada

antara 27.21 m (terdapat di Stasiun 3) hingga 843.24 m (terdapat pada Stasiun 1).

Hasil penelitian ini berhasil mencatat 10 spesies mangrove dari seluruh stasiun pengamatan sebagai penyusun kekayaan spesies mangrove Desa Bolihutuo dengan kehadiran yang hampir merata (6 – 7 spesies) pada tiap stasiun baik pada kategori pancang maupun pohon (Tabel 2).

Secara umum kekayaan spesies eksisting mangrove yang tercatat di pesisir Desa Bolihutuo ini lebih sedikit dibandingkan kekayaan spesies di bagian Pesisir Utara Gorontalo yang dilaporkan sebelumnya oleh Kasim et al., (2018: 2019) untuk perairan Kabupaten Gorontalo Utara.

Hasil analisis frekuensi, diketahui jika kategori pohon memiliki jumlah frekuensi kehadiran spesies mangrove tertinggi (19) dibandingkan kategori pancang (18). Empat spesies mangrove yang memiliki frekuensi tertinggi pada kategori pancang (16.67%) dan pohon (15.79%) tercatat pada spesies: *B. gymnorrhiza*, *C. decandra*, *R. mucronata*, serta *R. stylosa*. Di lain pihak, spesies mangrove yang memiliki kehadiran terendah baik pada kategori pohon (5.26%) dan pancang (5.56%) ditemukan pada 3 spesies; *B. parviflora*, *C. tagal*, dan *R. apiculata*.



Gambar 3. Diagram perbandingan total individu pohon hasil penghitungan dari seluruh stasiun pengamatan mangrove di Desa Bolihutuo.

di sebelah Barat, serta keberadaan alih fungsi lahan oleh masyarakat di bagian Utara. Hasil ini sekaligus juga mengindikasikan adanya pengaruh aktivitas antropogenik pada pertumbuhan pohon mangrove pada Stasiun 2 dan Stasiun 3 yang patut untuk diteliti lanjut pada penelitian lain. Kami menduga bentuk aktivitas tersebut disumbangkan oleh aktivitas peladangan di sebelah Utara kedua stasiun. Walaupun tidak

ditemukan adanya bekas penebangan kategori pohon di kedua stasiun, namun, kondisi lapang yang menunjukkan adanya jejak berbagai kemasan bahan plastik dari aktivitas pemupukan lahan, penting untuk dijadikan pertimbangan.

Tabel 3.

Kerapatan relatif (%) individu tingkat pohon dan pancang spesies mangrove Desa Bolihutuo berdasarkan perhitungan kerapatan individu (ind./ha) dari setiap kuadran (plot) pada *line transect* dalam masing-masing stasiun pengamatan.

No	Spesies	Pancang			Pohon			Kerapatan		Kerapatan Relatif	
		ST-1	ST-2	ST-3	ST-1	ST-2	ST-3	Pancang	Pohon	Pancang	Pohon
1	<i>Avicennia marina</i>	53.33			0.00			15.69	-	0.46%	-
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	400.00	244.44	622.22	80.00	22.22	50.00	423.53	49.02	12.53%	7.86%
3	<i>Bruguiera parviflora</i>	0.00	0.00	155.56	0.00	0.00	5.56	54.90	1.96	1.62%	0.31%
4	<i>Ceriops decandra</i>	506.67	355.56	1355.56	40.00	5.56	66.67	752.94	37.25	22.27%	5.97%
5	<i>Ceriops tagal</i>	0.00	222.22	0.00	0.00	0.00	5.56	78.43	1.96	2.32%	0.31%
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	213.33	0.00	0.00	53.33	0.00	0.00	62.75	15.69	1.86%	2.52%
7	<i>Rhizophora mucronata</i>	293.33	200.00	755.56	220.00	38.89	227.78	423.53	158.82	12.53%	25.47%
8	<i>Rhizophora stylosa</i>	480.00	3266.67	688.89	513.33	261.11	272.22	1537.25	339.22	45.48%	54.40%
9	<i>Sonneratia alba</i>	0.00	66.67	22.22	13.33	22.22	11.11	31.37	15.69	0.93%	2.52%
10	<i>Sonneratia caseolaris</i>					11.11		-	3.92	-	0.63%
	<i>Jumlah</i>	1946.67	4355.56	3600.00	920.00	361.11	638.89	3380.39	623.53	100.00%	100.00%
	<i>Rerata</i>	353.94	435.56	360.00	167.27	36.11	63.89				

Berdasarkan Tabel 3 terlihat perbedaan kerapatan tegakan kategori pancang dan pohon yang cukup signifikan (~5.42 kali). Kerapatan tertinggi vegetasi mangrove pada kategori pohon ditemukan pada Stasiun 1 (920.00 ind/ha), sedangkan pada kategori pancang tercatat pada Stasiun 2 (4355.56 ind/ha). Sedangkan, kerapatan spesies mangrove tertinggi di seluruh stasiun baik pada kategori pohon dan pancang ditemukan pada spesies *R. stylosa* (1537.25 ind/ha untuk kategori pancang dan 339.22 ind/ha untuk kategori pohon).

Ditemukan pola yang menarik bahwa, walaupun, spesies *R. stylosa* memiliki kerapatan spesies lebih besar pada kategori pancang, namun secara umum nilai kerapatan relatif spesies ini lebih besar pada kategori pohon (54.40%) dibandingkan pada kategori pancang (45.48%). Posisi kerapatan relatif tertinggi kedua antar spesies ditemukan memiliki perbedaan pada kedua

Hasil analisis kerapatan kategori tingkat pancang dan pohon pada seluruh stasiun pengamatan dan kerapatan relatif kedua kategori disajikan pada Tabel 3.

kategori, yaitu spesies *C. decandra* untuk kategori pancang (22.27%), dan spesies *R. mucronata* untuk kategori pohon (25.47%), walau kerapatan tegakan pohonnya lebih rendah (158.82 ind/ha) dibandingkan kategori pancang (423.53 ind/ha). Hal mana bahwa adanya pola ini adalah diduga karena jumlah tegakan individu pohon yang lebih jarang dibandingkan tegakan kategori pancang (Gambar 3).

3.2.3 Basal area dan dominansi mangrove

Basal area adalah luasan batang pohon atau tegakan tumbuhan yang menunjukkan tingkat penguasaan suatu spesies tumbuhan pada suatu bidang permukaan tanah di suatu kawasan yang ditentukan berdasarkan jumlah luas bidang batang tiap tegakan kategori pohon pada ketinggian DBH (1.3 m). Pada Tabel 4 disajikan *basal area* kategori pohon masing-masing spesies yang ditemukan dalam penelitian ini.

Tabel 4.

Rerata eksisting diameter batang atau DBH (cm), Basal area (m²), Dominansi antar stasiun dan seluruh stasiun (m²/ha) serta Dominansi relatif (%) antar spesies mangrove tingkat pohon di Desa Bolihutuo.

No	Spesies	Rerata DBH			Basal area			Dominansi antar stasiun			Dominansi seluruh stasiun	Dominansi relatif
		ST-1	ST-2	ST-3	ST-1	ST-2	ST-3	ST-1	ST-2	ST-3		
1	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	24.52	11.32	17.74	0.80	0.04	0.25	5.36	0.23	1.41	2.33	13.24%
2	<i>Bruguiera parviflora</i>			24.52			0.05	0.00	0.00	0.26	0.09	0.50%
3	<i>Ceriops decandra</i>	11.43	10.99	16.57	0.06	0.01	0.39	0.41	0.05	2.17	0.88	4.97%
4	<i>Ceriops tagal</i>			15.61			0.02	0.00	0.00	0.11	0.04	0.20%
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	19.63			0.28			1.85	0.00	0.00	0.62	3.51%
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	20.18	12.52	15.79	1.22	0.09	0.90	8.10	0.51	5.00	4.54	25.73%
7	<i>Rhizophora stylosa</i>	15.98	13.70	15.47	1.71	0.98	1.02	11.37	5.46	5.65	7.49	42.50%
8	<i>Sonneratia alba</i>	52.79	16.46	23.47	0.52	0.09	0.09	3.48	0.51	0.49	1.49	8.47%
9	<i>Sonneratia caseolaris</i>		22.82			0.08		0.00	0.47	0.00	0.16	0.88%
	<i>Jumlah</i>				4.59	1.30	2.71	30.59	7.22	15.08	17.63	100.00%
	<i>Rerata</i>	18.28	13.83	16.09								
	<i>Min</i>	11.43	10.99	15.47	0.06	0.01	0.02					
	<i>Max</i>	52.79	22.82	24.52	1.71	0.98	1.02					

Hasil Tabel 4, diketahui bahwa rerata terbesar diameter batang seluruh spesies mangrove ditemukan pada komunitas mangrove pada Stasiun 1 (18.28 cm) diikuti pada Stasiun 2 (16.09). Kami mencatat jika urutan ini juga nampak pada jumlah total luas *basal area* dan nilai dominansi seluruh spesies di ketiga stasiun. Dalam hal ini, perbedaan total luas *basal area* yang disumbangkan oleh seluruh spesies pada Stasiun 1 (4.59 m²) cukup signifikan perbedaannya dengan basal area pada Stasiun 3 (2.71 m²) ataupun Stasiun 2 (1.30 m²). Di bagian lain, rerata diameter batang terkecil hingga terbesar, penyumbang *basal area* pohon spesies mangrove di seluruh stasiun, adalah berkisar dari 10.99 cm tercatat pada spesies *C. decandra* pada Stasiun 2 yang menyumbang luas basal area 0.01 m² hingga

52.79 cm pada spesies *S. alba* yang menyumbang basal area seluas 0.52 m². Hal menarik ditemukan pada *R. stylosa* yakni walaupun memiliki rerata DBH tidak terlalu besar (15.98 m), namun kerapatan individunya yang relatif lebih banyak mampu menjadi penyumbang rerata total basal area tertinggi (1.71 m²) di seluruh kawasan (Stasiun 1).

Selanjutnya, diketahui pula bahwa berturut-turut spesies *R. stylosa* dan *R. mucronata* merupakan spesies dominan dan co-dominan yang sama pada seluruh stasiun dengan masing-masing nilai dominansi 11.37 dan 8.10 pada Stasiun 1, 5.46 dan 0.51 pada Stasiun 2, serta 5.65 dan 5.00 pada Stasiun 3. Tercatat bahwa pada Stasiun 2, kedudukan co-

dominan oleh spesies *R. mucronata* memiliki kesamaan nilai (0.51) pada spesies *S. alba*.

3.2.4 Indeks nilai penting mangrove

Tabel 5.

Hasil analisis kondisi eksisting Indeks nilai penting (%) dan ranking seluruh spesies mangrove yang ditemukan di Desa Bolihutuo.

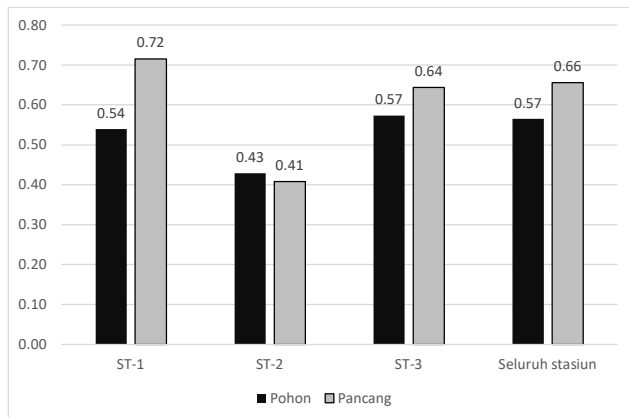
No	Spesies	Frekuensi Relatif		Kearapatan relatif		Dominansi relatif		INP		Ranking	
		Pohon	Pancang	Pohon	Pancang	Pohon	Pohon	Pancang	Pohon	Pancang	
1	<i>Avicennia marina</i>		5.56%		0.46%			6.02%	-		8
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	15.79%	16.67%	7.86%	12.53%	13.24%	36.89%	29.20%	3		3
3	<i>Bruguiera parviflora</i>	5.26%	5.56%	0.31%	1.62%	0.50%	6.07%	7.18%	8		7
4	<i>Ceriops decandra</i>	15.79%	16.67%	5.97%	22.27%	4.97%	26.74%	38.94%	5		2
5	<i>Ceriops tagal</i>	5.26%	5.56%	0.31%	2.32%	0.20%	5.78%	7.88%	9		5
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	5.26%	5.56%	2.52%	1.86%	3.51%	11.29%	7.41%	6		6
7	<i>Rhizophora mucronata</i>	15.79%	16.67%	25.47%	12.53%	25.73%	66.99%	29.20%	2		3
8	<i>Rhizophora stylosa</i>	15.79%	16.67%	54.40%	45.48%	42.50%	112.69%	62.14%	1		1
9	<i>Sonneratia alba</i>	15.79%	11.11%	2.52%	0.93%	8.47%	26.77%	12.04%	4		4
10	<i>Sonneratia caseolaris</i>	5.26%		0.63%		0.88%	6.77%		7		-
	Jumlah	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	300.00%	200.00%	9 spesies		9 spesies

Tabel 5, terlihat bahwa spesies *R. stylosa* memiliki ranking nilai penting tertinggi bagi kawasan mangrove di Desa Bolihutuo baik pada kategori pohon maupun pancang.

Seperti halnya spesies *R. stylosa* dan *R. mucronata* yang menjadi pasangan spesies dominan dan co-dominan berdasarkan nilai dominansi relatif maka kedudukan mereka

3.3. Keanekaragaman spesies mangrove

Hasil analisis keanekaragaman spesies mangrove disajikan pada Gambar 4. Diketahui bahwa keanekaragaman spesies mangrove kategori pancang (0.66) lebih tinggi di seluruh kawasan mangrove di Desa Bolihutuo dibandingkan kategori pohon (0.57). Pengamatan ini ditunjang oleh perbedaan nilai keanekaragaman pancang pada Stasiun 1 dan Stasiun 3 yang relatif signifikan. Walaupun pada Stasiun 2 keanekaragaman perbedaan keanekaragaman spesies mangrove pada kedua kategori tidak berbeda terlalu jauh.



Gambar 4. Hasil analisis keanekaragaman spesies kategori pancang dan pohon antar stasiun pengamatan dan seluruh Kawasan hutan mangrove Desa Bolihutuo.

Penelitian saat ini mencatat jika secara umum kondisi eksisting perkembangan ekologis tingkat pancang (0.66) maupun pohon (0.57) memiliki nilai keanekaragaman spesies mangrove (H') yang tergolong rendah di seluruh stasiun kawasan hutan mangrove Desa Bolihutuo. Pola keanekaragaman yang rendah pada kedua kategori ini, ditunjukkan oleh seluruh nilai keanekaragaman kedua kategori komunitas yang bernilai <1 .

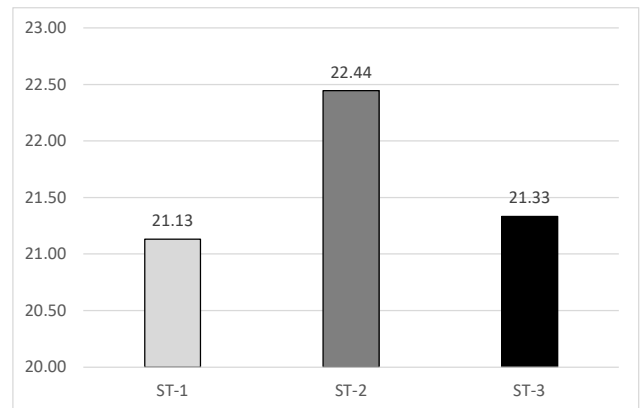
Hasil analisis INP dari kategori pancang dan pohon di seluruh stasiun yang menentukan nilai penting (ranking) secara menyeluruh dari masing-masing spesies mangrove disajikan pada Tabel 5.

berdasarkan perhitungan INP juga menunjukkan kedudukan yang sama sebagai spesies penting pada kategori pohon. Pada kategori pancang, terlihat pengaruh lebih kerapatan spesies dibandingkan frekuensi kehadiran dalam menentukan ranking nilai INP sehingga urutan spesies penting kedua tercatat pada *C. decandra*.

3.4. Kondisi Lingkungan kawasan mangrove

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup bahwa rentang kesesuaian salinitas bagi habitat mangrove adalah 0 – 34 ppt. Terkait parameter salinitas ini, Dewantara & Jaelani (2016), tanpa membedakan pengaruh bagi tingkat perkembangan komunitas yang berbeda (pohon dan pancang), melaporkan adanya pengaruh salinitas yang lebih dominan dibandingkan suhu dalam menilai kesesuaian hidup mangrove.

Hasil pengukuran rerata salinitas pada masing-masing stasiun pengamatan di sajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil pengukuran rerata kondisi salinitas (ppt) substrat kawasan mangrove pada ketiga stasiun pengamatan di Desa Bolihutuo.

Diketahui bahwa rerata salinitas di ketiga stasiun masih dalam kisaran yang sesuai bagi habitat pertumbuhan mangrove. Walau demikian, pengamatan antar stasiun menunjukkan bahwa pada Stasiun 2, komunitas mangrovenya hidup dalam lingkungan salinitas tertinggi (22.44 ppt) di antara ketiga stasiun pengamatan.

Informasi dari perbandingan hasil penelitian ini dengan laporan Dewantara & Jaelani (2016) tersebut menarik diteliti lebih lanjut melalui penelitian lain, berdasarkan pertimbangan adanya indikasi yang serupa dari pengaruh salinitas pada beberapa pola parameter perkembangan ekologi mangrove yaitu rendahnya nilai INP (Gambar 4), juga rerata diameter

batang pohon (DBH) dan basal area pohon (Tabel 4) pada Stasiun 2. Di samping pula adanya pengamatan berbeda yang tercatat terkait dengan parameter kerapatan pada Stasiun 2 (Tabel 3) yang lebih tinggi pada kategori pohon dibandingkan pancang.

4. Conclusion

Kondisi luas kawasan mangrove Desa Bolihutuo memiliki luas total 60.61 ha, dibentuk oleh *pathcy* dengan luas antara 0.08 – 29.35 ha. Terdapat 10 spesies, yaitu: *A. marina*, *B. gymnorhiza*, *B. parviflora*, *C. decandra*, *C. tagal*, *R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *S. alba*, dan *S. caseolaris* sebagai kekayaan spesies eksisting kawasan mangrove, dengan kemunculan 6 – 7 spesies dalam tiap *patch* yang berlingkungan salinitas substrat berkisar antara 21.13 – 22.44 ppt.

Di lain pihak, kondisi eksisting keanekaragaman spesies (kategori pancang dan pohon) seluruh vegetasi kawasan mangrove di Desa Bolihutuo ini tergolong rendah ($H' < 1$). Nilai Frekuensi Relatif spesies berkisar antara 5,56% - 16,67% (kategori pancang) dan 5,26% - 15,79% (kategori pohon). Nilai kerapatan relatif spesies tertinggi kategori pancang (45,48%) dan pohon (54,40%) serta dominansi spesies tertinggi pohon (42,50%) tercatat pada *R. stylosa*. Dominansi *R. stylosa* di seluruh kawasan didukung oleh rerata luas *basal area*-nya yang tertinggi antar spesies (1.71 m²). Pola dominansi *R. stylosa* ini juga ditunjukkan oleh nilai INP tertinggi di seluruh kawasan, baik pada kategori pohon (112.69%) maupun pancang (62.14%). Di lain pihak, posisi spesies co-dominan ditemukan berbeda, yakni *C. decandra* (38.94%) untuk kategori pancang dan *R. mucronata* (66.99%) untuk kategori pohon.

Bibliography

- Arikunto, S., 2006. *Metode penelitian kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Auliyani, D. & Hendarto, B., 2013. *Pengaruh rehabilitasi mangrove terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat Pesisir Kabupaten Rembang*. s.l., s.n., pp. 317-321.
- Baleta, F. N. & Casalamitao Jr, R. S., 2016. Species composition, diversity and abundance of mangroves along the estuarine Area of Maligaya, Palanan, Isabela, Philippines.. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4(2), pp. 303-307.
- Cintrón, G. & Novelli, S. Y., 1984. Methods for studying mangrove structure. In: S. C. Snedaker & J. G. Snedaker, eds. *The mangrove ecosystem: research methods*. Paris.: UNESCO, pp. 91-113.
- Damanik, M., 2010. *Interpretsi penutup lahan dan perubahan luas mangrove wilayah pesisir Teluk Tomini periode 1988 – 2010.*, Gorontalo: Program Teluk Tomini (Susclam).
- Daulima, N., Kasim, F., Kadim, M. K. & Paramata, A. R., 2021. Struktur Komunitas dan Pola Sebaran Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Bolihutuo, Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, Desember, 8(3), pp. 154-159.
- Dewantara, R. & Jaelani, L. M., 2016. Studi Kesesuaian Hidup Mangrove Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Berdasarkan Salinitas, Suhu Dan Spesies Substrat Tanah (Studi Kasus : Kecamatan Sepulu, Kabupaten Bangkalan). *Jurnal Teknik ITS*, xx(xx), pp. 1-5.
- Djohan, T. S., 2012. Distribution And Abundance of Mangrove Vegetation In the Disturbed Ecosystem of Segara Anakan, Central Java. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 19(3), pp. 294-302.
- Husuna, R., Wantasen, A. S. & Rondonuwu, A. B., 2019. Structure Community of Mangrove at Tabulo Selatan Beach, Boalemo Regency. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1), pp. 309-319.
- Kasim, F. et al., 2019. Comparison of true Mangrove Stands in Dudepo and Poneo islands, North Gorontalo District, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(1), p. 359–366.
- Kasim, F., Nursinar, S. & Kadim, M. K., 2018. Mangrove Sejati. In: F. Kasim, ed. *Mangrove Sejati Gorontalo Utara [Tinjauan Kawasan Pesisir Bagian Timur]: Monografi Mangrove Gorontalo Utara*. Gorontalo: C.V. Artha Samudera, pp. 9-16.
- Kusmana, C., O. & S., 2003. *Jenis-Jenis Pohon Mangrove di Teluk Bintuni, Papua*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor dan PT Bintuni Utama Murni Wood Industries.
- Noor, Y., Khazali, M. & Suryadiputra, N. N., 2012. *Panduan Pengenalan mangrove di Indonesia*. Cetakan Ulang Ketiga ed. Bogor: PHKA/WI-IP.
- Odum, E. P., 1998. *Dasar-dasar Ekologi: Terjemahan dari Fundamentals of Ecology*. 3 ed. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Podungge, F., Purwaningsih, S. & Nurhayati, T., 2015. Karakteristik Buah Bakau Hitam Sebagai Sediaan Ekstrak Sumber Antioksidan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2).
- Richards, D.R. & Friess, D.A., 2016. *Rates and Drivers of Mangrove Deforestation in Southeast Asia, 2000–2012*. Web, s.n., pp. 344-349.
- Wetland International Indonesia Programme, 2017. *Mangrove Database*. [Online] Available at: <http://www.wetlands.or.id/mangrove/mangrove.php> [Accessed 6 September 2021].