

**KEANEKARAGAMAN JENIS DAN STATUS PADANG LAMUN
DI PULAU BUAYA SORONG**

LAPORAN PENELITIAN

Oleh:

SELFANIE TALAKUA (NIP. 196808162001122001)

TUTIK HANDAYANI (NIDK. 8862040017)



**UNIVERSITAS PAPUA
MANOKWARI
2021**

LEMBARAN PENGESAHAN

JUDUL : Keanekaragaman Jenis dan Status Padang Lamun di Pulau Buaya Sorong

Nama Peneliti / NIP/NIDK : 1. Selfanie Talakua / 196808162001122001
2. Tutik Handayani / 8862040017

Jabatan Fungsional : 1. Lektor
2. -

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan UNIPA

Manokwari, 20 Desember 2021

Ketua Peneliti,

Mengetahui
Dekan FPIK UNIPA,

Dr. Ir. Ridwan Sala, M.Si
NIP. 196703241991041001



Selfanie Talakua, S.Pi, M.Si
NIP. 196808162001122001

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	1
I. PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	4
II. METODE PENELITIAN	5
III. HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1. Parameter Kualitas Air	6
3.2. Komposisi Jenis Lamun	8
3.3. Kerapatan Jenis Lamun	9
3.4. Kerapatan Relatif	11
3.5. Persen Tutupan dan Status Padang Lamun	12
IV. KESIMPULAN	15
V. REKOMENDASI	15
DAFTAR PUSTAKA	17

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan pesisir kaya akan keaneragaman organisme baik hewan maupun tumbuhan, salah satunya adalah lamun. Kehidupan Lamun biasanya membentuk padang rumput pada dasar perairan. Lamun tersebar di semua benua, kecuali Antartika. Kehidupannya pada zona intertidal-subtidal yang mudah dijangkau menyebabkan banyak ancaman terhadap lamun sehingga lamun banyak hilang/lenyap secara global. Selain itu di antara tiga ekosistem pesisir yang ada, ekosistem lamunlah yang kurang mendapat perhatian bahkan sering dalam suatu keputusan pengelolaan pesisir ekosistem ini tidak dipertimbangkan. Pada hal lamun memiliki peranan penting dalam menyediakan banyak jasa ekosistem, serta sebagai proses alami dan komponen yang menguntungkan bagi kebutuhan manusia, secara langsung atau tidak langsung, mendukung ketahanan pangan, mengurangi perubahan iklim serta menopang keanekaragaman hayati (Nordlund *et al*, 2016; Unsworth *et al.*, 2019).

Ekosistem lamun tidak berdiri sendiri, secara ekologis, tetapi selalu terkait dengan ekosistem sekitarnya. Keberadaan ekosistem ini yang dekat dengan daratan sangat dipengaruhi aktifitas darat, sehingga mempunyai arti penting bagi pengelolaan perairan pantai secara terpadu. Berbagai aktifitas yang berkontribusi merusak ekosistem lamun sehingga ada indikasi bahwa telah terjadi penurunan luasan padang lamun yang produktif (Kawaroe *et al.* 2005).

Salah satu bagian wilayah pemerintahan kota Sorong Distrik Sorong Kepulauan adalah Pulau Buaya, dimana perairan pesisirnya terdapat sebaran jenis lamun. Pulau ini memiliki ekosistem pesisir yang cukup lengkap mulai dari ekosistem mangrove, ekosistem lamun, hingga ekosistem terumbu

karang. Daerah ini biasa dimanfaatkan masyarakat untuk mencari ikan guna memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Banyak penelitian lamun yang sudah dilakukan, namun secara khusus informasi mengenai keanekaragaman lamun di daerah ini sangat minim. Mengingat pentingnya peranan lamun, semakin besarnya tekanan/gangguan yang didapat, serta minimnya informasi lamun di pulau Buaya ini, maka perlu dilakukan penelitian sebagai data kondisi ekosistem setempat dalam upaya kebijakan pengelolaan dan pelestarian lamun.

1.2. Rumusan Masalah

Lamun merupakan tumbuhan laut yang kehidupannya membentuk padang rumput di lingkungan perairan pesisir. Biasanya keberadaan lamun di perairan yang sangat dangkal hingga mencapai kedalaman 60 m (Unsworth et al., 2019). Kemampuan lamun sebagai bioengineer di lingkungan mereka, yang menciptakan habitat tiga dimensi yang kompleks dalam sistem yang terbatas secara struktural dimana mendukung beragam fauna. Lokasi mereka di perairan yang dangkal dan terlindung dengan kehidupan invertebrata dan keanekaragaman ikan yang kaya serta tempat perlindungan dari pemangsaan yang mereka sediakan menghasilkan kehidupan hewan yang berlimpah. Perkiraan terbaru menunjukkan padang lamun mendukung produktivitas 20% perikanan terbesar di dunia melalui penyediaan habitat pembibitan (Unsworth et al., 2018b *dalam* Unsworth et al., 2019).

Luasan padang lamun yang produktif semakin berkurang. Padang lamun Indonesia telah mengalami penyusutan sebesar 30-40% (Nonji, 2007). Penyebab berkurangnya luasan padang lamun ini antara lain perluasan lahan permukiman, pengurungan pasir, pembangunan infrastruktur yang cukup luas, serta pemakaian bahan berbahaya dalam mencari ikan dan pengerukan pasir (Shepherd *et al.* 1989, Walker & McComb 1992, Short & Wyllie-Echeverria

1996, Kawaroe *et al.* 2005). Hilangnya padang lamun ini diduga akan terus meningkat akibat tekanan pertumbuhan penduduk di daerah pesisir (Kiswara, 2009).

Pulau Buaya merupakan salah satu daerah yang dapat ditemukan ekosistem lamunnya. Informasi mengenai keberadaan ekosistem lamun di pulau ini sampai sekarang masih sangat minim. Sementara pada satu sisi masyarakat sering memanfaatkan daerah ini sebagai tempat mencari ikan, dan pada sisi lain masyarakat serta pemerintah juga tidak mempunyai perhatian terhadap ekosistem ini. Bahkan daerah sekitar pemukiman masyarakat telah dibangun talut pelindung pantai. Padahal diketahui bahwa ekosistem lamun ini banyak memberikan manfaat bagi lingkungan ekologisnya maupun bagi manusia. Jika kondisi ini terus berjalan tanpa adanya perhatian masyarakat maupun pemerintah, dikhawatirkan kemungkinan akan menjadi salah satu gangguan terhadap ekosistem lamun yang ada namun sampai saat ini belum ada informasi tentang keanekaragaman dan kondisi lamun tersebut. Untuk itu perlu dilakukan studi untuk mengetahui bagaimana keanekaragaman jenis dan status padang lamun di pulau Buaya.

1.3. Tujuan

Tujuan tulisan ini adalah Untuk mengkaji keanekaragaman jenis dan status padang lamun di pulau Buaya Sorong

1.4. Manfaat

Tulisan ini dapat memberikan gambaran mengenai kondisi komunitas lamun yang ada di Pulau Buaya Sorong sehingga dapat dijadikan sebagai rujukan/acuan dalam upaya pengelolaan sumberdaya hayati di wilayah pesisir.

II. METODE PENELITIAN

Data parameter kualitas air yang diambil secara *insitu*. Data lamun untuk mengetahui Keanekaragaman jenis dan status ekosistem lamun merupakan data primer menggunakan metode Line Transek dengan kuadrat (Rahmawati et al, 2014) Kegiatan pengecekan dan verifikasi data primer di perairan dilakukan dengan cara menarik 3 buah garis line transek dengan koordinat pada line transek 1 adalah lintang $00^{\circ}50'12.70''$ dan Bujur $131^{\circ}12'30.3''$ pada line transek 2 adalah S. $00^{\circ}50'06.6''$ dan E. $131^{\circ}12'40.8''$ pada line transek 3 adalah S $00^{\circ}50'09,2''$ dan E $131^{\circ}12'46.1''$. Identifikasi jenis lamun mengacu pada Phillips dan Menez (1988); Fortes (1990). Analisis data lamun meliputi komposisi jenis dan kerapatan jenis mengacu pada Cox (2002). Sedangkan persen tutupan lamun menggunakan metode Saito and Atobe (English et al, 1970) diacu dalam Kepmen LH no.200 tahun 2004



Kegiatan di Pulau Buaya Sorong

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan data ini merupakan daerah yang jarang dikunjungi oleh masyarakat karena letaknya agak jauh dari pemukiman warga, kecuali jika mereka melakukan penangkapan ikan. Kondisi di sekitar perairan banyak dijumpai sampah yang kemungkinan berasal dari kegiatan rumah tangga masyarakat setempat yang terbawa arus. Substrat pada perairan di lokasi ini berupa pasir berlumpur yang halus dan cukup tebal. Selain itu, pada lokasi ini juga ditemukan beberapa jenis alga hijau dan alga coklat yang berasosiasi dengan lamun.

3.1 Parameter Kualitas Air

Pertumbuhan dan sebaran jenis lamun diduga sangat bergantung pada faktor internal (fisiologis dan metabolisme) maupun faktor eksternal (zat hara, suhu, salinitas, karakteristik dasar perairan, kekeruhan/kecerahan serta sinar matahari)

Hasil pengukuran parameter kualitas air di perairan Pulau Buaya antara lain suhu rata-rata (30,6°C), pH (7,9), DO (9,6) dan Salinitas (33 ‰). Suhu optimum yang dibutuhkan lamun berkisar 28°C – 30°C.. Suhu yang tidak sesuai dapat mempengaruhi proses fotosintesis serta pertumbuhan dan kegiatan reproduksi lamun (Dahuri,2003 ; Kadi, 2006). Ini berarti bahwa suhu perairan di Pulau Buaya sedikit melebihi kisaran optimum, selain itu jika dibandingkan dengan nilai baku mutu, maka nilai suhu yang didapat telah melebihi baku mutu (>30°C). Namun Berwick (1983) dalam Erina (2006) dan Bulthuis (1987) melaporkan bahwa suhu dari 25°C sampai 35°C merupakan kisaran suhu optimum untuk fotosintesa lamun. Posisi geografis pulau Buaya berada di daerah tropis dimana kisaran suhu optimalnya dapat tumbuh adalah

23 °C - 32 °C. Namun jika berada pada suhu 38 °C, lamun akan menjadi stres bahkan pada suhu 48 °C menyebabkan kematian (Lee et al. 2007; Mckenzie, 2008).

Nilai kandungan ion hidrogen dalam air (nilai pH) dapat menggambarkan bagaimana kondisi suatu perairan, apakah bersifat asam atau basa. Perairan yang nilai pH dibawah 6,5 atau di atas 8,5 merupakan perairan yang tidak produktif, (Nybakken,1992). Hasil pengukuran pH di perairan Pulau Buaya adalah 7,9. Dalam Kepmen LH No.51 Tahun 2004, yang menetapkan bahwa nilai ambang batas pH untuk biota laut adalah 7-8,5. Hal ini berarti bahwa nilai pH di perairan Pulau Buaya masih sesuai untuk kehidupan biota karena masih dalam kisaran ambang batas tersebut. Tingginya nilai pH ini diduga berkaitan dengan proses fotosintesis. Kondisi suatu perairan dengan nilai pH tertentu akan mempengaruhi proses-proses yang terjadi pada perairan tersebut, yaitu proses biokimia dan toksisitas suatu senyawa kimia dipengaruhi oleh nilai pH (Effendi, 2003)

Lamun dapat hidup pada kisaran salinitas 10-40‰ namun kisaran optimumnya untuk Pertumbuhan lamun adalah 24-35 ‰ (Dahuri, 2003; Hillman & McComb *dalam* Hillman et al, 1989). Pada perairan pesisir kondisi salinitasnya tidak selalu mengalami perubahan yang disebabkan adanya pola sirkulasi air karena arus dan gelombang, terjadi penguapan maupun curah hujan serta pengaruh aliran sungai (Nybakken,1998). Hasil pengukuran salinitas Pulau Buaya didapati 33 ‰ yang berarti bahwa kondisi perairan ini masih dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan lamun. Salinitas disini menggambarkan tingkat kadar garam yang ada dalam suatu perairan. Kerapatan dan biomassa lamun perairan dapat dipengaruhi oleh Salinitas perairan setempat secara langsung (Hartati et al. 2012). Ada hubungan antara Kerapatan dan biomassa lamun dengan produktivitas primer yang berlangsung, hal ini terkait dengan penyerapan nutrisi yang sangat dipengaruhi salinitas. (Touchette, 2007).

Setiap organisme membutuhkan oksigen terlarut yang relatif bervariasi. Hal ini tergantung stadium, jenis dan aktifitasnya. Variasi kandungan oksigen terlarut pada perairan alami tergantung pada tekanan atmosfer, suhu, salinitas serta turbulensi air (Effendi, 2003). Jika dalam suatu perairan terjadi perubahan kadar oksigen terlarutnya, maka dapat berpengaruh terhadap organisme yang ada terutama bagi organisme yang kemampuan merespon perubahan tersebut rendah.

Nilai DO yang didapat di pulau Buaya adalah 9,6 mg/l. Nilai tersebut berada di atas baku mutu Kepmen LH No.51 Tahun 2004 (>5 mg/l.) yang berarti bahwa sangat layak untuk kehidupan biota laut. Tingginya kandungan DO yang terukur ini kemungkinan terkait juga dengan waktu pengambilan data kualitas airnya yaitu saat siang hari dengan cuaca yang sangat cerah dan berhubungan dengan proses fotosintesis tumbuhan lamun tersebut. Adanya proses fotosintesis serta proses difusi air dan udara yang terjadi, mengakibatkan Kadar DO di permukaan lebih (Salmin, 2005).

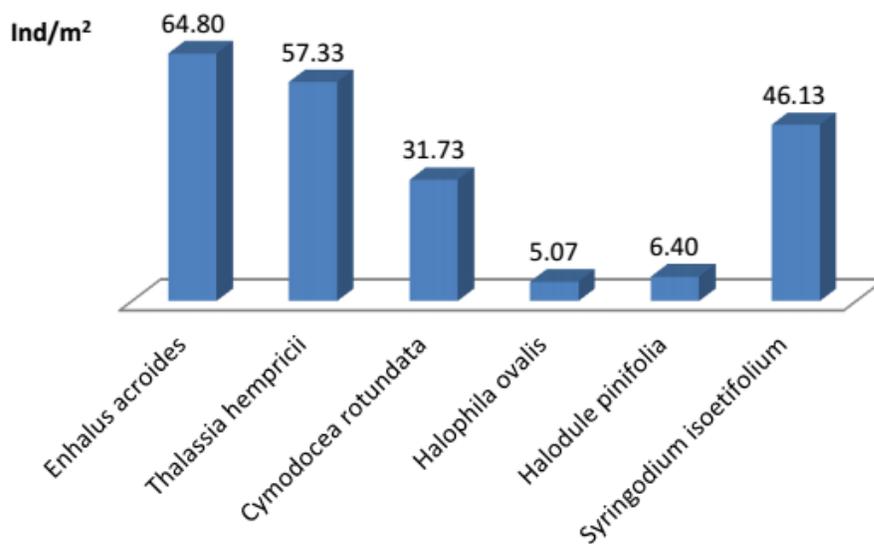
3.2. Komposisi Jenis Lamun

Keanekaragaman jenis lamun di Pulau Buaya cukup tinggi dan membentuk padang lamun campuran. Tergantung pada faktor lingkungannya, lamun di daerah ini membentuk padang lamun yang padat, padang lamun spesies monospesifik atau campuran. Padang lamun dengan spesies campuran yang padat, umumnya terdiri dari *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, dan *Halodule pinifolia*, terbentuk di dasar perairan berpasir rendah, dan di daerah intertidal ke arah zona subtidal dangkal di teluk terlindung (Wagey, 2013). Terdapat enam jenis lamun yang ditemukan di Pulau Buaya antara lain *Enhalus acoroides*, *Thalassia hempricii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia*, *Syringodium isoetifolium* dan *Halophila ovalis* yang termasuk dalam family Hydrocharitaceae dan

Cymodoceaceae. Tingginya komposisi jenis lamun ini karena karakteristik habitat seperti substrat yang menunjang untuk pertumbuhan ketiga jenis lamun tersebut, selain itu kemampuan adaptasi dari ketiganya yang mampu bertahan hidup pada substrat berlumpur.

3.3. Kerapatan Jenis Lamun

Kerapatan atau kepadatan jenis dinyatakan sebagai jumlah individu per meter persegi memiliki ketergantungan terhadap jenisnya, dianalisis untuk menghitung populasi atau jumlah individu pada satu luasan tertentu (Nienuis *et al*, 1989 dalam Kiswara, 1999; Odum, 1998). Kerapatan jenis lamun juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan tempat tumbuhnya seperti kedalaman, kecerahan air dan tipe substratnya (Kiswara, 1997). Distribusi lamun sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kecerahan (dengan kedalaman <10 m), temperatur (28 –30°C), salinitas (10 – 40 ‰), substrat (40 % endapan lumpur kasar dan halus) dan kecepatan arus (sekitar 0,5 m/dt) (Dahuri *et al*, 2001)



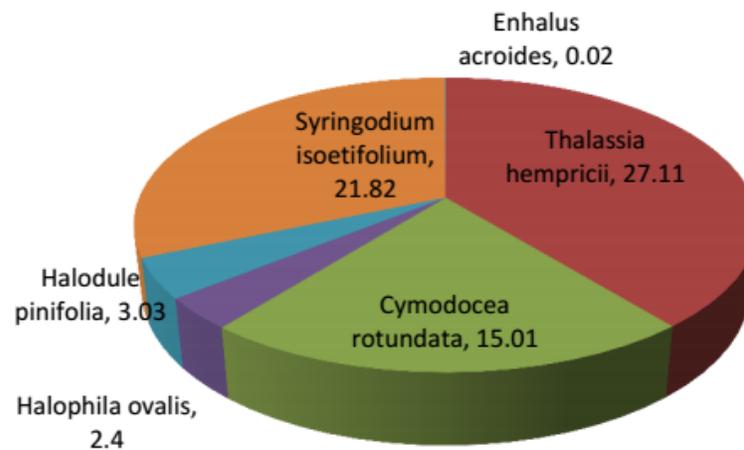
Gambar 1. Tingkat Kerapatan Lamun di perairan Pulau Buaya Sorong

Berdasarkan gambar Gambar di atas, nampak bahwa kerapatan jenis lamun *E. acoroides* memiliki nilai kerapatan tertinggi yaitu 64,80 Ind/m², kemudian diikuti oleh jenis lamun *T. hempricii* (53,33 Ind/m²), *S. iisoetifolium* (46,13 Ind/m²), *C. rotundata* (31,73 Ind/m²) yang menunjukkan bahwa kerapatan lamun jenis tersebut di Pulau Buaya dalam kondisi jarang. Sedangkan jenis *H. pinifolia* 6,40 Ind/m² dan *H. ovalis* 4,07 Ind/m² kerapatannya sangat jarang.

Tingginya nilai kerapat lamun jenis *E. acoroides* dan *T. hempricii* karena kemampuan adaptasi dari kedua jenis lamun yang mampu bertahan hidup pada substrat yang berlumpur sehingga berpengaruh terhadap ukuran dan morfologi daun. Jenis *T. hempricii* biasanya bersama dengan jenis *E. acoroides* berada pada daerah dengan dasar berlumpur dan berpasir (Setyawan *et al*, 2012 dalam Fahrudin *et al*, 2017). Spesies *E. acoroides* biasanya tumbuh di sepanjang pantai terlindung di perairan dangkal sampai kedalaman 4 meter. Substrat yang disukai adalah dasar berpasir atau berlumpur pada cekungan kecil atau rataan pasang surut (Wagey, 2013). Secara umum substrat pada lokasi pengamatan adalah lumpur berpasir dan berdekatan dengan ekosistem mangrove. Karakteristik Habitat untuk *E. acoroides* umumnya tumbuh pada substrat berpasir (Susetiono, 2004 dalam Fahrudin *et al*, 2017) sedangkan *T. hempricii* merupakan spesies yang banyak di daerah litoral rataan terumbu karang yang menerima hampasan energi yang tinggi dengan substrat pasir dan pecahan-pecahan karang yang kasar (Thomascik *et al*, 1997).

3.4. Kerapatan Relatif

Kerapatan relatif merupakan persentase perbandingan jumlah tegakan suatu jenis dengan total tegakan semua jenis yang ditemukan dalam suatu kawasan. Pada tiap daerah memiliki variasi komposisi serta jumlah jenis yang beragam. Semakin banyak jenis lamun yang dapat ditemukan maka dapat dikatakan bahwa kondisi perairan bahkan lingkungan sekitar dalam kondisi yang baik karena dapat menunjang kehidupan dan keberadaan banyak jenis lamun dapat digunakan sebagai bioindikator suatu perairan (Nybakken, 1992).



Gambar 2. Kerapatan relatif Lamun di perairan Pulau Buaya Sorong

Persentase kerapatan relatif jenis lamun tertinggi adalah *Thalassia hemprichii* (27,11%), kemudian *Syringodium isoetifolium* (21,82%), *Cymodocea rotundata* (15,01%) dan terendah *Enhalus acroides* (0,02%). Tingginya komposisi jenis lamun ini karena karakteristik habitat seperti substrat dan kualitas airnya yang menunjang untuk pertumbuhan ketiga jenis lamun tersebut, disamping kemampuan adaptasi dari ketiganya bertahan hidup pada substrat berlumpur. *T. hemprichii* adalah spesies lamun yang cepat tumbuh dan biasanya dapat membentuk koloni dengan cepat walaupun berada pada daerah yang mengalami gangguan dengan kondisi

perairan yang agak keruh dan substrat pasir berlumpur bercampur patahan karang (Talakua, 2007). Menurut Den Hartog (1970) dalam Dewi *et al* (2007) bahwa *T. hemprici* merupakan jenis lamun yang dominan hidup membentuk padang lamun heterospesies dengan *H. ovalis*, *H. uninervis* dan *C. serrulata* pada substrat pasir dengan pecahan karang. Anggraini (2008) menjelaskan jenis lamun ini biasanya paling banyak ditemukan dan berasosiasi dengan jenis lainnya, biasanya tumbuh baik sampai kedalaman 25m dan umumnya tumbuh pada substrat berpasir. Lamun ini tumbuh pada substrat pasir berlumpur yang berbeda atau pasir medium kasar atau pecahan koral kasar (Dahuri, 2003).

Spesies *C. rotundata* biasanya tumbuh pada air jernih, dangkal, di daerah yang mengalami paparan surut minimal dan merupakan spesies pioner di Indonesia, bersama dengan *H. ovalis* dan *H. pinifolia* (Wagey, 2013). Sejak tahun 2010 *C. rotundata* terdaftar dalam Daftar Merah IUCN, dimana ancaman terhadap spesies ini merupakan ancaman lokal tertentu, seperti pengembangan perumahan dan perkotaan wilayah pesisir, pengembangan areal komersial dan industry serta stres antropogenik lainnya yang telah memberikan kontribusi terhadap penurunan spesies lamun ini di daerah tertentu. Namun demikian, tercatat belum ada dampak yang luas terhadap keberadaan populasi *C. rotundata* saat ini (Wagey, 2013)

3.5. Persen Tutupan dan Status Padang Lamun

Penentuan nilai persentase tutupan lamun selain mengacu kepada nilai kerapatan jenis, juga dipengaruhi oleh lebar helaian jenis lamun karena lebar helaian suatu jenis lamun sangat mempengaruhi besaran tutupan substrat (Fahrudin *et al*, 2017). Status suatu padang lamun ditentukan oleh seberapa besar jenis lamun dan/atau komunitas lamun menutupi suatu ruang.

Data dan Informasi mengenai penutupan lamun sangat penting untuk mengetahui bagaimana kondisi ekosistem secara keseluruhan serta sejauh mana komunitas lamun itu mampu memanfaatkan luasan yang ada (Erina 2006).

Tabel Persen Cover Tutupan Lamun di perairan Pulau Buaya Sorong

Spesies	Penutupan Relatif (%)
<i>Enhalus acoroides</i>	9.38
<i>Thalassia hempricii</i>	10.00
<i>Cymodocea rotundata</i>	5.13
<i>Halodule pinifolia</i>	0.16
<i>Syringodium isoetifolium</i>	1.59
<i>Halophila ovalis</i>	0.34
Total Persen Cover	26.26

Hasil analisis persen tutupan lamun secara keseluruhan menggambarkan bahwa kondisi lamunnya agak baik, dengan tutupan jenis lamun yang paling tinggi adalah *T. hempricii* yaitu 10,00 % dan yang terendah yaitu untuk jenis lamun *H. ovalis* yaitu 0.16 %. Perairan Pulau Buaya memiliki tutupan lamun sebesar 26,26% berada di bawah rata-rata persentase tutupan lamun Indonesia. Sjafrie *et al* (2018) menyatakan bahwa secara umum persentase tutupan lamun di Indonesia adalah 42.23%. Ini berarti bahwa status padang di Pulau Buaya termasuk dalam kondisi 'kurang sehat' atau miskin.

Rendahnya nilai persen tutupan lamun selain dipengaruhi oleh kerapatan jenis lamun juga faktor lain seperti substrat dimana pada lokasi ini substratnya yang berlumpur sehingga tidak semua jenis mampu bertahan hidup. Adanya aktifitas di daratan seperti limbah rumah tangga dipiduga menyebabkan padatan tersuspensi tinggi sehingga turut memberikan andil dalam pertumbuhan lamun sehingga lamun tidak dapat tumbuh secara optimal. Wagey (2013) menyatakan bahwa sebuah fenomena umum di

daerah tropis berupa resuspensi sedimen dan partikel lainnya ke dalam kolom air menyebabkan peningkatan kekeruhan yang mengurangi ketersediaan cahaya. Ini berarti akan mempengaruhi proses fotosintesis lamun serta pertumbuhan lamun

IV. KESIMPULAN

Keanekaragaman Jenis lamun di Pulau Buaya cukup tinggi yang terdiri atas enam jenis yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hempricii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia*, *Syringodium isoetifolium* dan *Halophila ovalis*. Namun status kondisi padang lamun tergolong kurang sehat atau miskin.

V. REKOMENDASI

Kondisi padang lamun di Pulau Buaya yang tergolong kurang sehat/ miskin ini memberi sinyal bahwa perlu adanya upaya pengelolaannya untuk kepentingan manusia maupun untuk kepentingan keberlanjutan ekosistem lamun itu sendiri yang juga berdampak pada ekosistem lainnya. Upaya pengelolaan padang lamun di pulau Buaya ini dapat dilakukan dengan cara :

- Memberikan pemahaman pada masyarakat tentang betapa pentingnya ekosistem lamun ini dan bagaimana peranan termasuk kepada manusia juga.
- Melakukan pendataan, identifikasi dan pemetaan sumberdaya padang lamun yang ada lebih awal sebelum adanya berbagai aktifitas maupun proyek yang dilakukan di lokasi tersebut.
- Pulau ini sering menjadi salah satu alternative tujuan wisata, maka pola pengelolaannya bisa diarahkan pada pengembangan ekowisata laut dengan melibatkan masyarakat, dimana dengan ekowisata laut ini juga bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat.

- Melakukan rehabilitasi padang lamun jika dianggap perlu, dengan melibatkan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini K. 2008. Mengenal Ekosistem Perairan. Jakarta. Grasindo.
- Cox GW. 2002. *General Ecology Laboratory Manual*. Edisi ke-8. New York: McGraw-Hill Higher Education
- Dahuri R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Dewi, C.S.U., Subhan, B., Arafat, D. 2017. Keragaman, kepadatan dan penutupan lamun di perairan Pulau Biak Papua. *Jurnal Depik* Volume 6 (2): 122 -127 Fahrudin,
- Erina Y. 2006. Keterkaitan antara komposisi perifiton pada lamun *Enhalus acoroides* (Linn. F) Royle dengan tipe substrat lumpur dan pasir di Teluk Banten [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Fahrudin, M Yulianda, F Setyobudiandi, Isdradjad, 2017. Kajian Ekologi Ekosistem Lamun sebagai Dasar Penyusunan Strategi Pengelolaan Pesisir di Desa Baho Sulawesi Utara. Scientific repository, IPB Bogor. <https://repository.ipb.ac.id>
- Fortes MD. 1990. *Seagrasses: a Resource Unknown in the ASEAN Region*. ICLARM Education Series 6. Manila, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management.
- Hartati RA. Djunaedi, Haryadi, Mujianto. 2012. Struktur komunitas padang lamun di Perairan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa. *Ilmu Kelautan*. 17(4): 217 225.
- Hillman K, Walker DI, Larkum AWD, McComb AJ. 1989. Productivity and nutrient limitation. Di dalam: Larkum AWD, McComb AJ, Shepherd SA. (eds.) *Biology of Seagrasses: A treatise on the biology of seagrasses with special reference to the Australian Region*. Aquatic Plant Studies No. 2. Elsevier, Amsterdam, p. 635-685.
- Kadi A. 2006. Beberapa Catatan Kehadiran Marga Sargassum di Perairan Indonesia. Bidang Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.
- Kaldy, J.E. 2009. Water Column and Sediment Nutrients as Limits to Growth of *Zostera marina* and *Thalassia testudinum*. In: Nelson, W..G. (Ed.) *Seagrasses and Protective Criteria: A Review and Assessment of Research Status*. National Health and Environment, Newport. 11(4):234-240.

- Kawaroe M, Indrajaya, Happy SI. 2005. Pemetaan bioekologi padang lamun (seagrass) di Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. *Pesisir & Lautan* 6: 31-41.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun.
- Kiswara W. 1999. Perkembangan Penelitian Ekosistem Padang Lamun di Indonesia. Disampaikan pada Seminar Tentang Oseanografi Dalam Rangka Penghargaan kepada Prof. Dr. Apriliani Soegiarto, M.Sc, Puslitbang Oseanografi LIPI Jakarta 1999.
- Kiswara W. 2009. Perspektif lamun dalam produktifitas hayati pesisir. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional 1 Pengelolaan Ekosistem Lamun "Peran Ekosistem Lamun dalam Produktifitas Hayati dan Meregulasi Perubahan Iklim". 18 November 2009. PKSPL-IPB, DKP, LH, dan LIPI. Jakarta.
- Lee KS, Park SR, Kim YK. 2007. Effect of irradiance, temperature, and nutrients on growth dynamics of seagrasses : A Review. *Journal of Experimental marine Biology and Ecology* (350): 144-175
- Nontji A. 2007. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Nordlund L Mtwana, EW. Koch †, E B. Barbier, J C. Creed. 2016. Seagrass Ecosystem Services and Their Variability across Genera and Geographical Regions. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal>.
- Nybakken. J. 1998. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologi. PT. Gramedia Jakarta.
- Philips CR, Meñez EG. 1988. *Seagrass*. Washington D.C.: Smithsonian. Institutions Press.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana* Volume XXX No. 3, 2005, hlm. 1-6.
- Shepherd SA, McComb AJ, Bulthuis DA, Neverauskas VP, Steffensen DA, West RJ. 1989. Decline of seagrasses. In: Larkum AWD, McComb AJ, Sheperd SA (eds.). *Biology of seagrasses - A treatise on the biology of seagrasses with special reference to the Australian region*. Amsterdam: Elsevier. pp. 346-387.

- Short FT, Wyllie-Echeverria S. 1996. Natural and human-induced disturbance of seagrass. *Environmental Conservation*, 23: 17-27.
- Sjafrie NDM, Hermawan UE, Prayudha B, Supriyadi IH, Iswari MY, Rahmat, Anggraini K, Rahmawati S, Suyarso. 2018. Status Padang Lamun Indonesia 2018. Ver.02. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Talakua S. 2007. Komunitas makroalga, lamun dan mangrove di Pesisir Pantai Manokwari, Provinsi Irian Jaya Barat. [tesis]. Manado: Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi.
- Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji, dan M.K. Moosa. 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Part II. Periplus Edition. Tulungén JJ, Kasmidi M, Rotinsulu C, Dimpudus M, Tangkilisan N. 2003. Di dalam: M Knight, Tighe S. (Eds). Panduan Pengelolaan SD Wilayah Pesisir berbasis Masyarakat. USAID Indonesia-Coastal Resources Management Project. Koleksi Dokumen Proyek Pesisir 1997-2003. Kutipan: 2003. Koleksi Dokumen Proyek Pesisir 1997-2003; Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Narragansett, Rhode Island, USA. (5 Seri, 30 Buku, 14 CR- ROM).
- Touchette BW. 2007-this volume. Carbon and nitrogen metabolism in the seagrass, *Zostera marina* L: environmental control of enzymes involved in carbon allocation and nitrogen assimilation. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* doi:10.1016/j.jembe.2007.05.034.
- Unsworth Richard K. F, Len J. McKenzie, C. J. Collier, Leanne C. C. Unsworth, C M. Duarte, J S. Eklo, J C. Jarvis, B L. Jones, L M. Nordlund. 2019. Global challenges for seagrass conservation. *Ambio Journals*, 48:801–815. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1115-y>
- Wagey, B.T., 2013. Hिलामun (Seagrass). Unsrat Press. Manado
- Walker DI, McComb AJ. 1992. Seagrass degradation in Australia coastal waters. *Marine Pollution Bulletin*, 25: 191-195.