

Potensi Lamun di Kampung Aisandami Kabupaten Teluk Wondama dan Strategi Pengelolaannya

Seagrass Potential In Aisandami Village Wondama Bay and It's Management Strategy

Selvi Tebay^{1*}, Paulus Boli¹ dan Joyner Ainusi¹

¹ Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: selvitebay1976@gmail.com

ABSTRAK

Ekosistem lamun memiliki produktivitas primer dan sekunder dengan dukungan yang besar terhadap kelimpahan dan keragaman ikan serta biota asosiasi. Ekosistem lamun juga merupakan sumberdaya pesisir yang memiliki peran sangat besar dalam penyediaan jasa lingkungan. Beberapa aktivitas masyarakat secara langsung maupun tidak langsung dapat berdampak pada degradasi habitat dan keanekaragaman hayati ekosistem lamun. Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi ekosistem lamun dan strategi pengelolaannya. Lokasi studi berada di perairan Kampung Aisandami Kabupaten Teluk Wondama, dan berlangsung pada bulan Juni – Juli 2019. Pengumpulan data menggunakan metode acak terstruktur dengan transek kuadran pada dua lokasi pengamatan untuk mengungkapkan data struktur komunitas lamun. Data yang diperoleh dianalisis secara tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk tabel serta gambar. Jenis *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus Acoroides* ditemukan pada 2 lokasi pengamatan. Jenis lain yang ditemukan di luar transek pengamatan adalah *Halophila ovalis*. Jenis lamun *E. acoroides* memiliki nilai frekuensi 0.77 yang menunjukkan bahwa jenis *E. acoroides* penyebarannya lebih luas dibandingkan dengan jenis *T. hemprichii* yang memiliki nilai frekuensi 0.58. Pada Stasiun 2 jenis *T. hemprichii* memiliki nilai frekuensi 0.7 yang menunjukkan bahwa penyebaran lebih luas dibandingkan jenis *E. acoroides*. Jenis *T. hemprichii* memiliki kerapatan relatif tertinggi pada kedua stasiun pengamatan. Status padang lamun kedua stasiun tergolong miskin atau kurang sehat dengan nilai penutupan lamun $\geq 30-59,9\%$. Indeks Nilai Penting tertinggi adalah jenis lamun *T. hemprichii* pada kedua stasiun dan mempunyai peranan yang lebih tinggi dari jenis *E. acoroides*. Potensi lamun di Kampung Aisandami memerlukan pengelolaan yang terintegrasi dengan baik. Model pengelolaan berbasis masyarakat menjadi model yang tepat dalam mengembangkan pengelolaan ekosistem pesisir termasuk ekosistem padang lamun di perairan kampung Aisandami.

Kata kunci: Potensi lamun, jenis lamun, Kampung Aisandami, Teluk Wondama, model pengelolaan berbasis masyarakat

ABSTRACT

Seagrass ecosystem have primary and secondary productivity with great support to the abundance and diversity of fishes and it's biota associations. Seagrass ecosystems are also as a coastal resources that have an important role of environmental services. Some community activities will directly or indirectly can have an impact on habitat degradation and biodiversity of seagrass ecosystems. The importance to assess the potential of seagrass ecosystem and it's biotas association is to know of sea grass's role to provides of environmental services is the aim of this study. This research was conducted in the waters of Kampung Aisandami, Teluk Wondama Regency during June - July 2019. Data collection methodology was used is structured random methods quadrant transects at two observations to reveal data on seagrass community structure. The datas obtained were tabulated and

displayed in tables and figures. *Thalassia hemprichii* and *Enhalus acoroides* were found at two observation sites. Another type found outside the observation transect is *Halophila ovalis*. *E. acoroides* seagrass species have a frequency value is 0.77 which shows that distribution of *E. acoroides* is wider than *T. hemprichii* which has a frequency is 0.58. Both of station show that *T. hemprichii* has a frequency value of 0.7 where it indicates that distribution is wider compare with *E. Acoroides*. *T. hemprichii* has the highest relative density at both observation stations. The status of seagrass of both stations is classified as poor or unhealthy with seagrass value ≥ 30 -59.9%. The highest importance index is the *T. hemprichii* seagrass at both stations and has a higher role than the *E. acoroides*. The community-based management model is the a suitable model that can be used to developing coastal ecosystem management including seagrass ecosystems in this village.

Keywords: Seagrass potential, seagrass species, Aisandami Village, Wondama Bay, model of community-based management.

PENDAHULUAN

Ekosistem lamun memiliki produktivitas primer dan sekunder dengan dukungan yang besar terhadap kelimpahan dan keragaman ikan. Ekosistem lamun juga merupakan sumberdaya pesisir yang memiliki peran sangat besar dalam penyediaan jasa lingkungan. Peran tersebut dapat dilihat dari sisi ekologi maupun dari sisi sosial yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan mata pencaharian masyarakat pesisir (Gilanders, 2006).

Faktanya bahwa keberadaan dari ekosistem lamun memiliki peran dan fungsi yang sama dengan ekosistem terumbu karang dan mangrove (McClanahan, 2002). Selain itu, padang lamun mampu mempengaruhi lingkungan fisik perairan dan berfungsi dalam menstabilkan perairan dangkal, juga sebagai habitat bagi biota laut yang memiliki nilai ekonomis penting seperti ikan, kerang, beberapa jenis moluska, dan echinodermata. Sebagai habitat, ekosistem lamun menjadi daerah asuhan dan tempat mencari makan, termasuk untuk beberapa biota yang terancam punah seperti dugong dan penyu, termasuk berperan dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (Rahmawati *et al.*, 2014).

Beberapa aktivitas masyarakat secara langsung maupun tidak langsung dapat berdampak pada degradasi habitat dan keanekaragaman hayati ekosistem lamun. Arkham *et al.*, (2015) menjelaskan

perikanan skala kecil di ekosistem lamun sangat umum dilakukan karena letaknya dekat pantai, namun peran dari ekosistem lamun untuk kegiatan produksi sebagai mata pencaharian nelayan skala kecil sering diabaikan.

Hal ini disebabkan kurangnya pemahaman masyarakat pesisir akan pentingnya ekosistem lamun, sama seperti ekosistem pesisir lainnya (mangrove dan terumbu karang). Kurangnya pemahaman masyarakat tentang pentingnya ekosistem lamun disebabkan oleh rendahnya pendidikan, status ekonomi keluarga serta opini masyarakat atas melimpahnya sumberdaya perikanan yang ada.

Pemanfaatan ekosistem lamun ini merupakan interaksi antara dua fungsi, yaitu fungsi ekologi dan fungsi sosial. Dalam fungsi ekologi, ekosistem lamun berperan penting di perairan laut dangkal sebagai habitat biota lainnya seperti ikan, produsen primer, dan melindungi dasar perairan dari erosi.

Dalam fungsi sosial, terjadi pemanfaatan sumberdaya ekosistem lamun oleh nelayan, terutama nelayan skala kecil. Salah satu fakta yang dikemukakan dalam penelitian (Tebay dan Mampioper, 2017) bahwa masyarakat Numfor khususnya di Kampung Kornasore dan Yanburwo memanfaatkan langsung lamun untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti menangkap ikan, mengumpulkan kerang atau bia, teripang dan kepiting dengan berbagai alat tangkap tradisional dan ada juga jenis

lamun yang di manfaatkan masyarakat setempat sebagai bahan pembuat jaring dan kerajinan tangan lainnya.

Ekosistem lamun secara langsung memberikan manfaat bagi masyarakat pesisir, oleh sebab itu potensi lamun perlu di pertahankan dengan baik. Kerusakan padang lamun akan menurunkan manfaat secara langsung kepada masyarakat pesisir. Tingkat kerusakan padang lamun seperti di beberapa titik di perairan Manokwari sangat besar terjadi sehingga status ekosistem ini rusak atau kurang sehat dan miskin, hal ini di sebabkan karena faktor antropogenik diantaranya tingginya jumlah aktivitas masyarakat serta padatnya pemukiman di wilayah pesisir. Pembuangan limbah rumah tangga dan sedimentasi yang terus terjadi (Lefaatn *et al.*, 2013). Selain itu banyak masyarakat yang me-nganggap daerah pesisir merupa-kan milik umum sehingga dapat mengakomodasi segala bentuk kepentingan termasuk kegiatan yang berbahaya sekalipun (Kopalit, 2010).

Bentuk pemanfaatan lamun secara langsung oleh masyarakat pesisir di Teluk Youtefa dan Kampung Kornasoren dan Yenburwo adalah menangkap ikan, mengumpulkan kerang/bia dan sumberdaya teripang (Tebay, 2012; 2013). Kerang-kerangan (kelompok bivalvia) dan siput (kelompok gastropoda) dan teripang di pasarkan oleh masyarakat sedangkan jenis kerang-kerangan dan siput cangkangnya akan dihancurkan dan mengambil dagingnya untuk dikonsumsi.

Keberadaan lamun yang penting bagi keberlangsungan hidup ikan dan biota asosianya maka perlu dilakukan pengelolaan ekosistem dan lingkungannya dengan melihat sumber dampak kerusakan tersebut, seperti meningkatnya aktivitas penduduk di wilayah pesisir: pembangunan pela-buhan, konversi lahan menjadi kawasan industri dan pemanfaatan areal ekosistem pesisir termasuk lamun yang bersifat destruktif (Dahuri, 2003).

Pemahaman terhadap jasa lingkungan yang memberikan konek-

tivitas, khususnya dalam hal pemanfaatan sumberdaya perikanan dari keberadaan ekosistem lamun sebagai jasa penyedia yang langsung dimanfaatkan oleh masyarakat dalam pemenuhan mata pencaharian nelayan skala kecil belum diperhatikan de-ngan intensif. Pengetahuan ini sangat penting dalam membuat rencana kebijakan dan pengelolaan sumber-daya yang relevan untuk mempertim-bangkan kebutuhan dan hak-hak masyarakat pesisir dan nelayan skala kecil terhadap akses pemanfaatan sumberdaya perikanan pada ekosis-tem lamun. Berdasarkan uraian diatas perlu adanya kajian potensi lamun dan strategi pengelolaannya, di Kampung Aisandami Teluk Wonda-ma Papua Barat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan Juni-Juli 2019. Lokasi penelitian ini di pesisir Kampung Aisandami Kabupaten Teluk Wondama (Gambar 1).

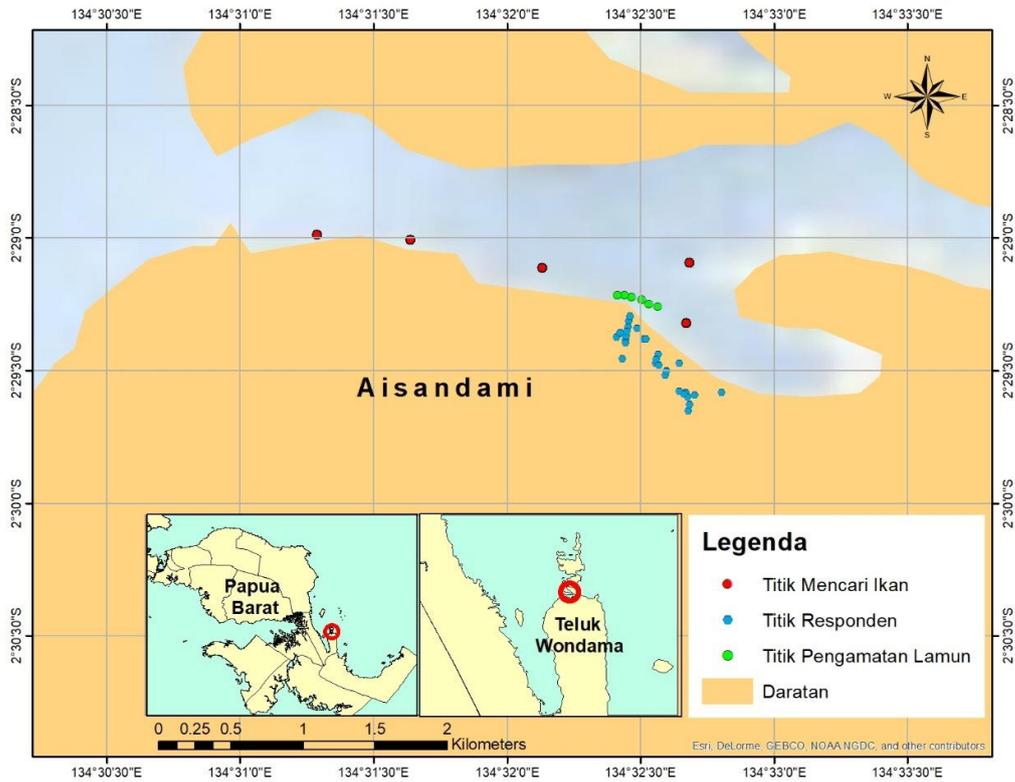
Metode Pengambilan Data Struktur Komunitas dan Distribusi Lamun

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel lamun yaitu dengan menggunakan metode acak terstruktur dengan menggunakan transek kuadran. Pada penelitian ini pengambilan sampel dibatasi hanya pada daerah intertidal atau pengambilan sampel dilakukan di daerah pasang surut pada saat air surut terendah. Sebelum pengambilan data dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengamatan terhadap kondisi penyebaran spesies lamun untuk menentukan lokasi penempatan garis transek. Jumlah transek kuadrat ditempatkan sebanyak 10 unit yang berukuran 50x50 cm². Penempatan transek kuadrant disesuaikan dengan sebaran spesies lamun di lokasi penelitian.

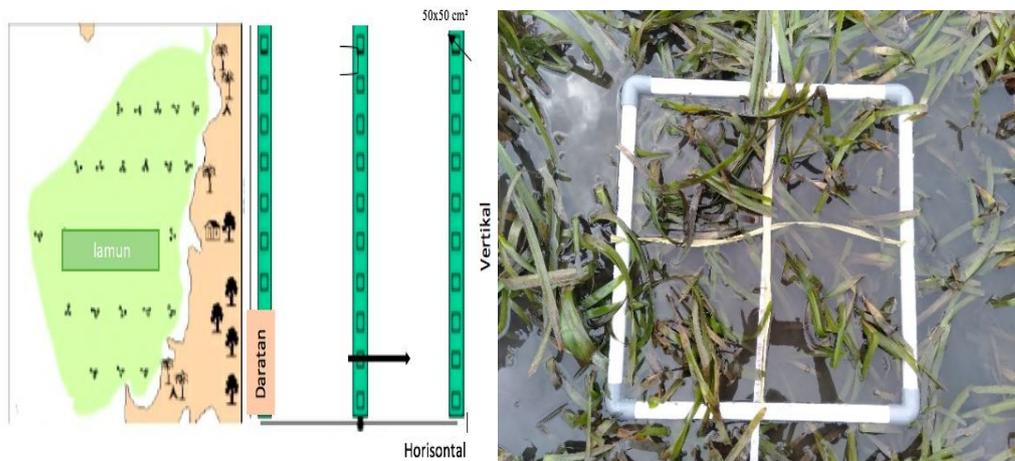
Sebelum melakukan peletakan kuadran, terlebih dahulu yang dilakukan

adalah mengetahui jarak sebaran lamun dari darat ke arah laut di mana lamun terakhir dijumpai, dan jarak lamun secara horizontal yaitu mengikuti batas kampung. Jarak yang telah diketahui secara vertikal ke arah laut hasilnya dibagi dengan jumlah kuadran sebanyak

10 kuadran untuk mendapatkan jarak tiap kuadran, sedangkan secara horizontal hasil pengukurannya dibagi dengan tiga sub transek untuk mendapatkan jarak antara masing-masing transek (Gambar 2). (Tebay dan Mampioer, 2017).



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel



Gambar 2. Cara meletakkan transek kuadrat

Penentuan jenis lamun dilakukan secara langsung dengan mengacu pada Seagrass Watch Northern Fisheries Centre Australia, McKenzie *et al.*, (2003); Kepmen Negara dan Lingkungan Hidup No. 200 tahun 2004.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini, yaitu potensi ekologi lamun mencakup: sebaran jenis, kerapatan jenis, frekuensi relatif, penutupan relatif, dan Indeks Nilai Penting (INP); serta arahan pengelolaan ekosistem lamun yang berkelanjutan.

Metode Analisis Data

Analisis Data Ekologi Lamun

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan ditampilkan dalam bentuk tabel serta gambar. Pada setiap lokasi pengamatan dimana analisis data struktur komunitas ekosistem padang lamun akan ditampilkan meliputi :

1. Jenis lamun dilakukan dengan cara mencocokkan data-data di lapangan, seperti: bentuk daun, bunga dan akar pada lamun dengan mengacu pada buku identifikasi lamun (Azkap, 1999).
2. Kerapatan masing-masing jenis lamun pada setiap stasiun dihitung dengan menggunakan rumus English *et al.* (1994):

$$D_i = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan:

D_i = kerapatan jenis (tegakan/m²); N_i = jumlah individu/ tegakan spesies ke-i dalam kuadrat; A = luas transek kuadrat (m²);

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan tiap spesies}}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100 \%$$

Dimana D_i adalah kerapatan jenis (tegakan/m²) spesies ke-i; N_i adalah jumlah individu/tegakan spesies ke-i

dalam kuadrat; dan A adalah luas transek kuadrat (m²). Adapun penghitungan penutupan jenis lamun tertentu pada masing-masing petak dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$C = \frac{\sum (M_i \times f_i)}{\sum f}$$

Keterangan:

C = presentase penutupan jenis lamun i ; M_i = adalah presentase titik tengah dari kelas kehadiran jenis lamun i ; dan f = banyaknya sub petak dimana kelas kehadiran jenis lamun i sama.

Frekuensi spesies (F), yaitu peluang suatu spesies ditemukan dalam titik sampel yang diamati. Frekuensi spesies lamun dihitung dengan rumus:

$$F_i = \frac{P_i}{\sum P}$$

Keterangan:

F_i = Frekuensi spesies ke-i

P_i = Jumlah petak sampel tempat di temukan spesies ke-i

$\sum P$ = Jumlah total petak sampel yang di amati

Frekuensi Relatif (FR), yaitu perbandingan antara frekuensi spesies ke-i dan jumlah spesies untuk seluruh spesies. Frekuensi Relatif lamun di hitung dengan rumus :

$$F_i = \frac{F_i}{\sum F} \times 100 \%$$

Keterangan:

FR = Frekuensi Relatif; F_i = Frekuensi spesies ke-I; $\sum P$ = Jumlah frekuensi untuk seluruh spesies.

Penutupan dan Penutupan Relatif Jenis Lamun (KEPMEN LH No. 200 Tahun 2004)

Adapun perhitungan penutupan jenis lamun tertentu pada masing-masing petak di lakukan dengan menggunakan rumus:

$$C = \frac{\sum (M_i \times f_i)}{\sum f}$$

Keterangan:

C. = presentase penutupan jenis lamun *i*, dan *f* adalah banyaknya sub petak di mana kelas kehadiran jenis lamun *i* sama.

Penutupan Relatif lamun yaitu perbandingan antara tutupan individu jenis ke-*i* dengan total jumlah tutupan seluruh jenis. Perhitungan penutupan relatif lamun dihitung dengan menggunakan rumus (Brower *et al.* 1990 dalam Arebo, 2014) sebagai berikut:

$$PRi = \frac{Pi}{\sum Pij} \times 100$$

Keterangan:

PRi = Penutupan relatif jenis lamun ke-*i*;
Pi = Penutupan spesies ke-*i*; Pij = Total jumlah penutupan seluruh jenis

Indeks nilai penting (INP) merupakan hasil penjumlahan dari kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan penutupan relatif. Indeks nilai penting dapat menggambarkan suatu spesies yang memiliki peran paling penting dan pengaruh paling besar dalam suatu komunitas (English *et al.*, 1994).

$$INPi = KRi + FRi + PRi$$

Keterangan:

INPi = Indeks Nilai Penting jenis ke-*i*;
KRi = Kerapatan Relatif jenis ke-*i*; PRi = Penutupan Relatif jenis ke-*i*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Lamun

Berdasarkan hasil pengamatan pada kedua stasiun penelitian, ditemukan jenis lamun yang termasuk dalam 1 famili (Hydrocharitaceae) dan 2 genus. Kedua jenis lamun ini (termasuk dalam jenis klimaks) yaitu *Enhalus acoroides* dan *Talassia hemprichii*. Salah satu jenis *Halophila ovalis* ditemukan pada satu bidang kecil di luar kuadran pengamatan di stasiun 1 pada substrat yang membentuk gundukan pasir sebagai tempat hidupnya. Substrat yang membentuk gundukan tersebut diduga muncul karena

adanya aliran sungai kecil yang mengalir ke laut dan membentuk gundukan pasir tersebut secara alami.

Distribusi lamun dari arah pantai hingga ke arah laut perairan Kampung Aisandami tergolong vegetasi campuran, lumpur berpasir halus karena lamun yang ditemukan hanya dua jenis. Vegetasi campuran tersusun lebih dari dua atau lebih jenis lamun yang tumbuh bersama pada satu habitat yang biasanya terbentuk di daerah subtidal yang dangkal (Nainggolan, 2011). Berdasarkan pengamatan di lapangan dari arah darat vegetasi jenis lamun tidak ada, dan kemudian ke arah tengah barulah ada vegetasi jenis lamun *Enhalus acoroides* dan *Talassia hemprichii* yang berhadapan langsung dengan terumbu karang.

Jenis lamun yang ditemukan dan diidentifikasi selama penelitian sebanyak 3 jenis (Gambar 3) yang termasuk dalam 1 suku yaitu Hydrocharitaceae yaitu *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides* dan *Halophila ovalis* dari ketiga jenis lamun tersebut jenis *Halophila ovalis* ditemukan di luar kuadran pada stasiun 1. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa hambaran lamun yang ditemukan pada kedua stasiun adalah tipe vegetasi campuran dimana setiap kuadrat terdapat 1 atau 2 jenis lamun.

Jenis lamun yang umumnya hadir di perairan Papua dengan jumlah atau komposisi jenis yang berbeda-beda. Hal ini diketahui dari hasil-hasil penelitian seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Mampioer (2017) di kampung Kornasoren dan Yenborwo Numfor di mana terdapat 8 jenis, 10 jenis terdapat pada kampung Kuatisore Nabire yang ditemukan oleh Arebo (2014) dan di perairan Manokwari terdapat 8 jenis di antaranya *C. rotundata*, *C. serrulata*, *H. pinifolia*, *H. uninervis*, *S. isoetifolium*, *E. acoroides*, *H. ovalis*, *T. hemprichii* (Lefaan TH. P *et al.* 2013).



Enhalus acoroides *Thalasia hemprichii* *Halophila ovalis*
 Gambar 3. Jenis lamun yang ditemukan di Kampung Aisandami (2019)

Tabel 1. Jenis lamun yang di temukan di Aisandami

| No | Jenis Lamun | Lokasi Aisandami | |
|----|----------------------|------------------|-----------|
| | | Stasiun 1 | stasiun 2 |
| 1 | <i>H. ovalis</i> | (+) | - |
| 2 | <i>T. hemprichii</i> | + | + |
| 3 | <i>E. acoroides</i> | + | + |

Keterangan: +: di temukan di dalam kudran; (+): di temukan di luar kuadran: -: tidak di temukan: p: jenis pioner: k: jenis klimaks

Di perairan Papua ditemukan 11 jenis lamun (Kartikasari *et al.*, 2012). Jika dibandingkan dengan komposisi jenis lamun Tahun 2017 di Perairan Biak Numfor, Perairan Manokwari Tahun 2010 dan 2011 terdapat 8 – 11 jenis lamun. Jenis lamun di Kampung Aisandami hanya ditemukan 3 jenis (2019). Hal ini sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan yang mendukung kelangsungan hidup dari lamun. Fortes (1990) mengemukakan bahwa lamun umumnya membentuk padang yang luas di dasar laut yang masih dapat dijangkau oleh cahaya matahari yang memadai bagi pertumbuhannya. Tumbuhan lamun hidup di perairan yang dangkal dan jernih pada kedalaman berkisar antara 2-12 meter dengan sirkulasi air yang baik. Lamun tumbuh subur terutama pada daerah terbuka pasang surut dan perairan pantai atau goba yang dasarnya berupa lumpur, pasir, kerikil dan patahan karang mati pada kedalaman empat meter.

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa perairan kampung

Aisandami stasiun 1 dan stasiun 2 ditumbuhi 2 jenis lamun. Stasiun 1 merupakan lokasi yang memperoleh tegakan lamun sedikit yaitu 1712 individu, apabila dibandingkan dengan stasiun 2 sebanyak 1896 individu. Pada stasiun 1 jenis lamun *T. hemprochii* memiliki jumlah tegakan tertinggi yaitu sebesar 1434 tegakan dan terendah adalah jenis *E. acoroides* yaitu sebesar 278 tegakan (Tabel 2). Sedangkan pada stasiun 2 jenis lamun *T. hemprichii* yaitu sebesar 1728 tegakan dan yang terendah adalah jenis lamun *E. acoroides* yaitu sebesar 168 tegakan (Tabel 3).

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 diketahui bahwa jenis lamun yang memiliki jumlah tegakan tertinggi pada kedua stasiun yaitu *T. hemprichii* (3162 tegakan) dan yang terendah adalah *E. acoroides* (446 tegakan).

Kerapatan jenis lamun sangat bervariasi tergantung kepada jenis lamun, karena masing-masing spesies lamun memiliki tipe morfologi daun yang berbeda (Ira *et al.*, 2012). Kerapatan spesies lamun adalah banyaknya jumlah individu atau tegakan suatu spesies lamun pada luasan tertentu. Kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh lamun tersebut seperti kedalaman, kecerahan, dan tipe substrat. Kerapatan jenis lamun akan semakin tinggi bila kondisi lingkungannya dalam keadaan baik (Putra *et al.*, 2015).

Tabel 2. Kerapatan dan kerapatan relatif jenis lamun di kampung aisandami stasiun 1 (bagian kiri)

| Nama jenis | famili | Tegakan | Di | KRi |
|-----------------------------|------------------|-------------|--------------|------------|
| <i>Enhalus acoroides</i> | Hydrocharitaceae | 278 | 35.87 | 16.29 |
| <i>Thalassia hemprichii</i> | hydrocharitaceae | 1434 | 185.03 | 83.76 |
| Total | | 1712 | 220.9 | 100 |

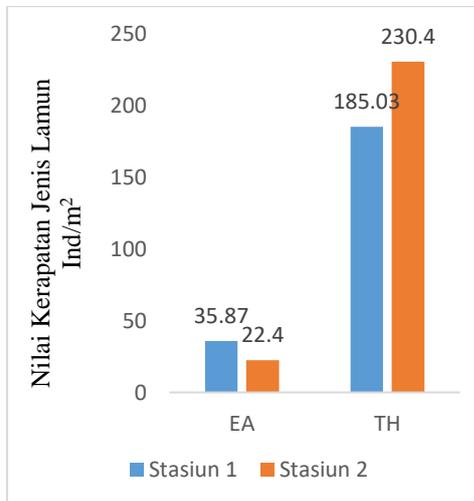
Sumber: data primer, 2019

Tabel 3. Kerapatan dan kerapatan relatif jenis lamun di Kampung Aisandami stasiun 2 (bagian kanan)

| Nama jenis | famili | Tegakan | Di | KRi |
|-----------------------------|------------------|-------------|--------------|------------|
| <i>Enhalus acoroides</i> | Hydrocharitaceae | 168 | 22.4 | 8.86 |
| <i>Thalassia hemprichii</i> | hydrocharitaceae | 1728 | 230.4 | 91.134 |
| Total | | 1896 | 252.8 | 100 |

Sumber: data primer, 2019

Berdasarkan hasil perhitungan kerapatan jenis, diperoleh data yaitu jenis lamun *T. hemprichii* memiliki kerapatan paling tinggi di dibandingkan dengan lamun jenis *E. acoroides* yang ditemukan pada kedua stasiun dengan nilai kerapatan berkisar 185,03 - 230,4 tegakan/m² sedangkan untuk kerapatan terendah yang ditemukan pada kedua stasiun yaitu jenis *E. acoroides* yang berkisar 22,4-35,87 tegakan/m² (Gambar 4).

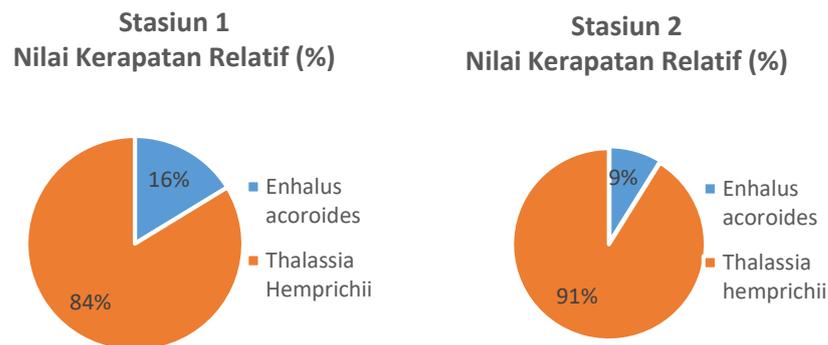


Gambar 4. Nilai kerapatan Jenis lamun pada kedua lokasi penelitian

Tingginya nilai kerapatan jenis lamun terlihat dari tingginya jumlah tegakan jenis terutama untuk jenis lamun *T. hemprichii* karena ditemukan pada kedua lokasi penelitian dengan nilai tegakan yang tinggi sedangkan untuk

jenis lamun *E. acoroides* ditemukan pada kedua lokasi penelitian dengan nilai tegakan yang rendah. Jumlah tegakan dan hasil perhitungan kerapatan jenis yang didapatkan dapat dikatakan bahwa kedua jenis lamun ini menyebar pada kedua lokasi penelitian terutama pada daerah pertengahan, dimana air saat surut mencapai 50 cm. Jenis lamun *T. hemprichii* ditemukan dengan nilai kerapatan jenis yang tinggi diikuti oleh Jenis lamun *E. acoroides* dengan nilai kerapatan rendah karena kedua jenis lamun tersebut memiliki daya tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan (Ira *et al* 2012). Jenis lamun *T. hemprichii* dapat hidup pada substrat dasar dengan pasir kasar. Sedangkan jenis *E. acoroides* dominan hidup pada substrat dasar berpasir dan pasir sedikit berlumpur dan kadang-kadang terdapat pada dasar yang terdiri atas campuran pecahan karang mati, (Sangaji, 1994)

Berdasarkan hasil perhitungan kerapatan relatif, lamun yang memiliki nilai kerapatan relatif tertinggi yaitu jenis *T. hemprichii*, dengan nilai persentase kerapatan 84 % dari jenis lamun yang ditemukan pada stasiun 1. Sedangkan kerapatan relatif terendah yaitu jenis lamun *E. acoroides* dengan presentasi nilai 16% dari lamun yang ditemukan. Pada perairan stasiun 2 nilai kerapatan relatif tertinggi yaitu jenis *T. hemprichii* dengan nilai persentase kerapatan 91 % dan yang terendah adalah jenis lamun *E. acoroides* dengan nilai presentase kerapatan 9 % (Gambar 5).



Gambar 5. Nilai kerapatan relatif jenis lamun pada kedua lokasi penelitian

Frekuensi dan Frekuensi Relatif Jenis Lamun

Frekuensi dari suatu spesies lamun menunjukkan derajat penyebaran jenis lamun tersebut dalam komunitas. Berdasarkan hasil pengamatan frekuensi pada stasiun 1 ditemukan jenis lamun pada stasiun 1 *E. acoroides* memiliki nilai frekuensi 0.77 yang menunjukan bahwa jenis *E.*

Accoroides penyebarannya lebih banyak dibandingkan dengan jenis *T. hemprichii* yang memiliki nilai frekuensi 0.58 yang artinya penyebarannya dari jenis *T. Hemprichii* penyebarannya lebih rendah. Hal ini dikarenakan jenis *E. acoroides* ditemukan pada plot pengamatan sebanyak 24 plot dan *T. hemprichii* 18 plot pengamatan dari total 31 plot yang diamati (Tabel 4).

Frekuensi dari suatu spesies lamun menunjukkan derajat penyebaran jenis lamun tersebut dalam komunitas. Berdasarkan hasil pengamatan frekuensi ditemukan jenis lamun pada stasiun 2

jenis *T. hemprichii* memiliki nilai frekuensi 0.7 yang berarti penyebaran jenis *T. Hemprichii* lebih banyak dibandingkan dengan jenis *E. Acoroides* sebesar 0.6. Hal ini dikarenakan jenis *T. Hemprichii* ditemukan pada plot pengamatan sebanyak 21 plot dan *E. acoroides* sebanyak 18 plot pengamatan dari total 31 plot yang diamati. Jenis lamun yang mempunyai kehadiran yang tinggi memberikan gambaran bahwa spesies ini sering muncul dalam setiap unit pengamatan (Wibowo, 2013).

Berikut dapat dilihat nilai frekuensi dan frekuensi relatif jenis lamun Stasiun 2 (Tabel 5).

Sebaliknya spesies yang memiliki kehadiran rendah menunjukan bahwa spesies tersebut jarang muncul dalam setiap unit pengamatan. Peluang ditemukan suatu jenis lamun tergantung pada tipe substrat di lapangan karena masing-masing spesies lamun memiliki kesukaan tipe substrat yang berbeda (Iswan, 2014).

Tabel 4. Frekuensi dan Frekuensi relatif lamun pada stasiun 1 (bagian Kiri)

| No | Nama jenis | Famili | ∑ plot | F | FRi |
|--------------|-----------------------------|------------------|-----------|-------------|------------|
| 1 | <i>Enhalus acoroides</i> | Hydrocharitaceae | 24 | 0.77 | 57.04 |
| 2 | <i>Thalassia hemprichii</i> | hydrocharitaceae | 18 | 0.58 | 42.96 |
| total | | | 39 | 1.35 | 100 |

Tabel 5. Frekuensi dan Frekuensi relatif lamun pada stasiun 2 (bagian Kanan)

| No | Nama jenis | famili | ∑ plot | F | FRi |
|--------------|-----------------------------|------------------|-----------|------------|------------|
| 1 | <i>Enhalus acoroides</i> | Hydrocharitaceae | 18 | 0.6 | 46.15 |
| 2 | <i>Thalassia hemprichii</i> | hydrocharitaceae | 21 | 0.7 | 53.85 |
| total | | | 31 | 1.3 | 100 |

T. hemprichii dan *E. acoroides* memiliki sebaran yang cukup luas pada daerah tropis di lautan India dan bagian darat Pasifik, salah satunya Indonesia (Supriharyono, 2007). Secara khusus di Papua dapat dijumpai pada beberapa tempat yang telah dilakukan penelitian dan dari hasil riset ditemukan bahwa kedua jenis lamun ini penyebarannya lebih dominan dari jenis lamun yang lain tidak ada jenis lainnya hanya di temukan 2 jenis.

Jenis lamun *E. acoroides* di kampung Kwatisore Nabire, ditemukan lebih dominan dan diikuti oleh *T. hemprichii* dengan tipe substrat pasir sampai lumpur dengan kondisi perairan yang cukup keruh (Arebo, 2014) dan diteluk Yotefa (Kampung Enggros dan Tobati) *T. hemprichii* lebih dominan diikuti oleh *E. acoroides* pada substrat yang berbeda pasir berlumpur dan lumpur berpasir (Tebay *et al* 2014; Sikoway, 2013). Hasil frekuensi relatif diketahui bahwa jenis yang memiliki peluang kehadiran terbesar pada lokasi penelitian yaitu jenis *T. hemprichii* dan *E. acoroides* yang tersebar pada titik pengamatan.

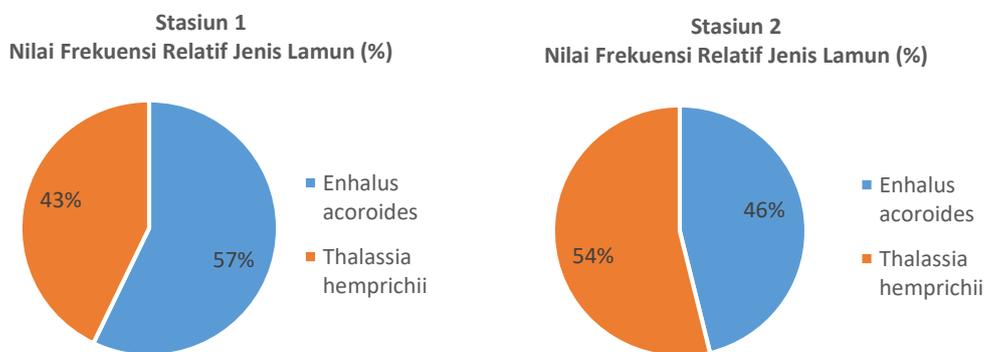
Sedikitnya kehadiran pioner diduga terkait dengan kemampuan bersaing dalam menempati ruang sebagai media untuk tumbuh dan berkembang, serta persaingan dalam mendapatkan nutrisi yang tersedia. Kehadiran yang terbatas dapat terjadi juga karena kondisi substrat dasar sebagai media tumbuh yang diduga kurang mendukung,

walaupun semua jenis lamun umumnya dapat hidup pada semua substrat tetapi setiap jenis lamun mempunyai karakteristik tersendiri terhadap lingkungan hidupnya. Substrat dan karakteristik habitat menjadi pembatas sebaran lamun pada suatu area (Samsuar, 2015).

Berdasarkan hasil perhitungan frekuensi relatif, lamun yang memiliki nilai kerapatan frekuensi tertinggi yaitu jenis *E. acoroides*, dengan nilai persentase kerapatan 57 % dari jenis lamun yang ditemukan pada stasiun 1. Sedangkan kerapatan relatif terendah yaitu jenis lamun *T. hemprichii* dengan presentasi nilai 46 % dari lamun yang ditemukan. Pada perairan stasiun 2 nilai Frekuensi relatif tertinggi yaitu jenis *T. hemprichii* dengan nilai persentase kerapatan 54 % dan yang terendah adalah jenis lamun *E. acoroides* dengan nilai presentase kerapatan 46 %.

Penutupan dan Penutupan Relatif Jenis Lamun

Perhitungan persentase untuk mendapatkan nilai persentase penutupan total lamun suatu stasiun, maka dilakukan dengan pendekatan menjumlahkan nilai-nilai presentase penutupan masing-masing jenis lamun pada setiap stasiun dengan tujuan untuk menggambarkan sebaran luas lamun yang menutupi perairan yang biasanya dinyatakan dalam persen.



Gambar 6. Persentase Frekuensi Relatif jenis lamun pada kedua lokasi penelitian

Nilai kerapatan saja belum tentu menggambarkan tingkat penutupan suatu jenis karena nilai penutupan selain dipengaruhi oleh kerapatan juga sangat erat kaitannya dengan tipe morfologi jenisnya (Isabela, 2011). Berdasarkan keputusan menteri negara lingkungan hidup NO. 200 Tahun 2004 tentang kriteria baku pedoman penentuan status padang lamun dan kerusakan lamun bahwa tutupan lamun $\geq 60\%$ tergolong kaya atau sehat, 30-59.9 % tergolong kurang kaya atau kurang sehat dan $\leq 29,9$ % tergolong miskin. Kriteria baku kerusakan padang lamun merupakan ukuran batas perubahan fisik hayati pada padang lamun yang ditetapkan berdasarkan persentase luas penutupan lamun yang hidup (Tabel 6 dan 7).

Hasil pengamatan dan pengolahan data persentase penutupan jenis lamun (Tabel 6 dan 7) menunjukkan penutupan total komunitas lamun pada kedua stasiun penelitian dengan nilai persentase penutupan pada stasiun 1 sebesar 32.39 sehingga komunitas lamun pada stasiun 1 termasuk ke dalam katerori kurang kaya atau kurang sehat, sedangkan pada perairan stasiun 2 mempunyai tutupan

27.09 sehingga komunitas lamun termasuk ke dalam kategori miskin. Hal ini dikarenakan pada stasiun 1 lebih banyak plot yang ditemukan lamun dibandingkan dengan stasiun 2 yang hanya sedikit ditemukan lamun.

Hasil perhitungan dengan nilai yang diperoleh memberikan gambaran tentang kondisi status padang lamun pada kedua lokasi penelitian bahwa, sesuai dengan kriteria status padang lamun kedua stasiun tersebut tergolong miskin atau kurang sehat karena memiliki nilai penutupan lamun $\geq 30-59,9$ %. Kondisi tersebut didukung dengan sedikitnya, jenis serta jumlah jenis yang ditemukan pada masing-masing kerapatan lamun yang dimiliki terutama untuk jenis yang memiliki morfologi daun seperti *T. hemprichii* dan *E. acoroides* sehingga mampu menutupi area atau substrat yang berada di bawahnya.

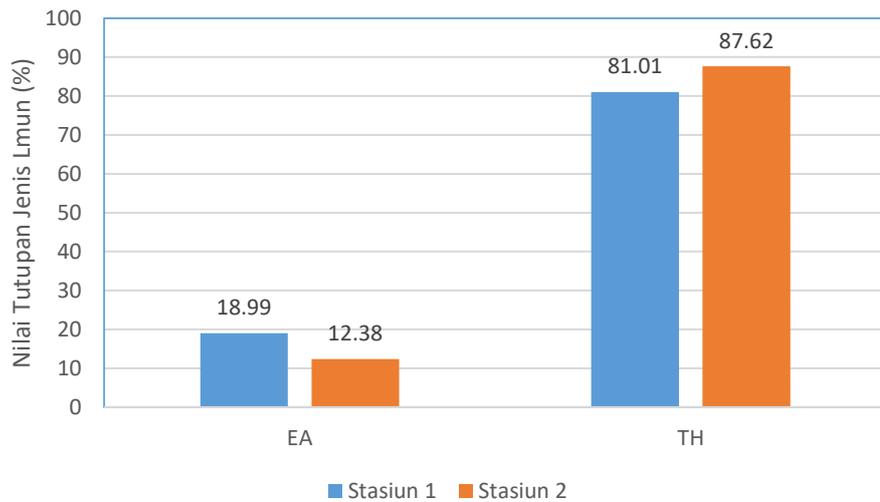
Nilai presentase penutupan relatif tertinggi pada lokasi penelitian adalah jenis lamun *T. hemprichii* dengan nilai presentase penutupan relatif sebesar 81.1 % dan 87.62%. kemudian *E. acoroides* dengan nilai presentase penutupan relatif sebesar 18.99% dan 12.38 %.

Tabel 6. Penutupan dan penutupan relaiif jenis lamun di perairan stasiun 1 Kampung Aisandami

| No | Nama jenis | Famili | Ci | Ci/∑Ci | pri |
|--------------|-----------------------------|------------------|--------------|--------------|------------|
| 1 | <i>Enhalus acoroides</i> | Hydrocharitaceae | 6.15 | 0.1899 | 18.99 |
| 2 | <i>Thalassia hemprichii</i> | Hydrocharitaceae | 26.24 | 0.810 | 81.01 |
| Total | | | 32.39 | 0.999 | 100 |

Tabel 7. Penutupan dan penutupan relaiif jenis lamun di perairan stasiun 2 Kampung Aisandami

| No | Nama jenis | Famili | Ci | Ci/∑Ci | Pri |
|--------------|-----------------------------|------------------|--------------|---------------|------------|
| 1 | <i>Enhalus acoroides</i> | Hydrocharitaceae | 3.35 | 0.1236 | 12.36 |
| 2 | <i>Thalassia hemprichii</i> | Hydrocharitaceae | 23.74 | 0.8764 | 87.64 |
| Total | | | 27.09 | 0.9999 | 100 |



Gambar 7. Persentase nilaiutupan jenis lamun pada kedua lokasi penelitian

Tabel 8. Indeks Nilai Penting

| No | Nama jenis | Famili | Stasiun 1 | Stasiun 2 |
|--------------|-----------------------------|------------------|------------|------------|
| 1 | <i>Enhalus acoroides</i> | Hydrocharitaceae | 92.38 | 67.39 |
| 2 | <i>Thalassia hemprichii</i> | Hydrocharitaceae | 207.62 | 232.61 |
| Total | | | 300 | 300 |

Indeks Nilai Penting Lamun

Indeks nilai penting (INP) merupakan hasil pejumlahan dari kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan penutupan relatif. Indeks nilai penting menggambarkan suatu spesies yang memiliki peran paling penting dan pengaruh paling besar dalam suatu komunitas (Hardiyanti *et al*, 2012).

Semakin tinggi nilai INP suatu jenis relatif terhadap jenis lainnya, maka semakin tinggi peranan jenis pada komunitas tersebut. Berdasarkan hasil penelitian pada stasiun 1 didapatkan nilai INP paling tertinggi adalah untuk jenis lamun *T. hemprichii* yaitu 207.62 % dan pada stasiun 2 nilai INP tertinggi adalah untuk jenis lamun *T. hemprichii* 232.61 %. Indeks nilai penting pada stasiun 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 8.

Berdasarkan nilai INP (Tabel 8) maka dapat disimpulkan bahwa jenis lamun *T. hemprichii* memiliki nilai tertinggi pada kedua stasiun dan mempunyai peranan yang lebih tinggi dari jenis *E. acoroides*. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kondisi lingkungan pada kedua stasiun

mendukung bagi pertumbuhan *T. hemprichii* dan *E. acoroides*. INP berkaitan juga dengan kemampuan suatu jenis untuk beradaptasi dengan kondisi substrat (Novendi 1999) dan pada kedua stasiun kedua jenis lamun ini mampu hidup berkembang pada substrat pasir halus dan juga pasir sedikit agak kasar sebagai media tumbuh.

Pada kedua stasiun penelitian lamun jenis *E. acoroides* hidup dalam kelompok kecil pada bagian darat yang hanya 1-7 individu terpisah-pisah dengan jarak yang tidak terlalu dekat. Pada bagian darat jenis substrat yang ditumbuhi oleh jenis ini adalah substrat lumpur berpasir karena pada bagian darat ada tumbuhan mangrove meskipun tidak terlalu banyak.

Jenis lamun *T. hemprichii* dan *E. acoroides* yang merupakan jenis paling dominan pada daerah pertengahan hingga ke arah laut dekat dengan terumbu karang. Pada daerah sekitar inilah masyarakat lebih banyak memanfaatkan sebagai tempat untuk mencari ikan. Helaian daun lamun yang menutupi dasar perairan dan juga dengan kerapatan jenis masing-masing lamun menjadikan lamun

sebagai tempat untuk berlindung dan berasosiasi berbagai jenis ikan, taripang dan moluska sehingga banyak masyarakat melakukan aktivitas mengambil berbagai jenis biota yang berasosiasi dengan lamun.

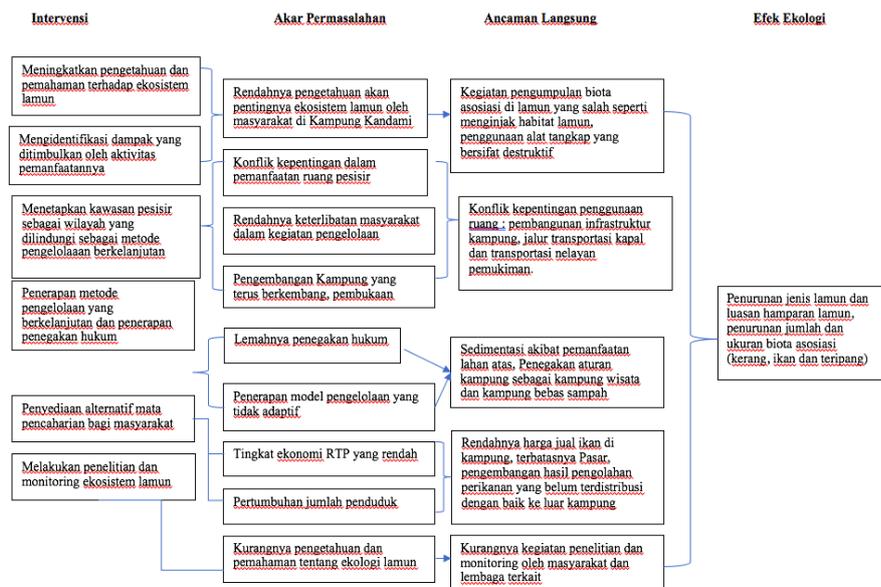
Strategi Pengelolaan sumberdaya Padang Lamun

Dalam perencanaan pembangunan pada suatu sistem ekologi pesisir dan laut yang berimplikasi pada perencanaan pemanfaatan sumberdaya alam, perlu diperhatikan kaidah-kaidah ekologis yang berlaku untuk mengurangi akibat-akibat negatif yang merugikan bagi kelangsungan pembangunan itu sendiri secara menyeluruh. Perencanaan dan pengelolaan sumberdaya alam pesisir dan laut perlu dipertimbangkan secara cermat dan terpadu, agar dapat dicapai suatu pengembangan lingkungan hidup di pesisir dan laut.

Pelestarian ekosistem padang lamun merupakan suatu usaha yang sangat kompleks untuk dilaksanakan, karena kegiatan tersebut sangat membutuhkan sifat akomodatif terhadap segenap pihak baik yang berada di sekitar kawasan maupun di luar kawasan. Pada dasarnya kegiatan ini dilakukan demi

memenuhi kebutuhan dari berbagai stakeholders yang menerima manfaat secara langsung dan tidak langsung. Namun demikian, sifat akomodatif ini akan lebih dirasakan manfaatnya bilamana keberpihakan kepada masyarakat yang sangat rentan terhadap sumberdaya alam diberikan porsi yang lebih besar.

Pelibatan masyarakat sebagai subyek pembangunan perlu diperhatikan dengan menjadikan masyarakat sebagai komponen utama penggerak pelestarian areal padang lamun di Kampung Aisandami. Oleh karena itu, persepsi masyarakat terhadap keberadaan ekosistem pesisir perlu untuk diarahkan kepada cara pandang masyarakat akan pentingnya sumberdaya alam pesisir (Bengen, 2001). Salah satu strategi penting yang saat ini sedang banyak dibicarakan orang dalam konteks pengelolaan sumberdaya alam termasuk ekosistem padang lamun adalah pengelolaan berbasis masyarakat (*Community Based Management*). Raharjo (1996) mengemukakan bahwa pengelolaan berbasis masyarakat mengandung arti keterlibatan langsung masyarakat dalam mengelola sumberdaya alam di suatu kawasan (Gambar 8).



Gambar 8. Diagram analisis masalah degradasi lamun di Kampung Aisandami

Dalam konteks ini pula perlu diperhatikan mengenai karakteristik lokal dari masyarakat di suatu kawasan. Sering dikatakan bahwa salah satu faktor penyebab kerusakan sumber daya alam pesisir adalah dekstruksi masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, dalam strategi ini perlu dicari alternatif mata pencaharian yang tujuannya adalah untuk mengurangi tekanan terhadap sumberdaya pesisir termasuk lamun di kawasan tersebut. Dalam pengelolaan sumberdaya ekosistem padang lamun perlu dilakukan pemetaan akar masalah degradasi sumberdaya lamun tersebut. Aktivitas langsung yang dapat dilakukan dalam rangka strategi pengelolaan yang adaptif bagi keberlanjutan ekosistem padang lamun di Kampung Aisandami dalam beberapa aspek yaitu, aspek ekologi dan sosial ekonomi.

Aspek ekologi

1. Pengelolaan daerah hulu (darat) dengan membatasi kon-versi hutan menjadi pemukiman, lahan pertanian atau pemukiman khususnya pada daerah serapan air.
2. Pengembangan Daerah Pelindungan Padang Lamun (*segrass sanctuary*) berbasis masyarakat. Daerah perlindungan padang lamun merupakan bank sumberdaya yang dapat lebih menjamin ketersediaan sumberdaya ikan dalam jangka panjang
3. Melakukan sosialisasi kepada pihak terkait (masyarakat kampung Aisandami, pemerintah terknis dan LSM serta pihak lain yang terkait tentang pentingnya ekosistem lamun di wilayah pesisir.
4. Melakukan monitoring dan evaluasi terhadap kualitas perairan Kampung Aisandami oleh instansi terkait secara rutin sebagai bahan pembuatan kebijakan.

Aspek sosial ekonomi

1. Mengembangkan kegiatan pemberdayaan masyarakat agar mampu meningkatkan usaha komo-

ditas unggulan (kegiatan perikanan) berdasarkan pada kesesuaian lahan atau perairan dan kondisi sosial ekonomi budaya Masyarakat Kampung Aisandami.

2. Membatasi lokasi penangkapan dengan merujuk kepada sistem batasan yang ditetapkan dalam praktek kearifan lokal Masyarakat Aisandami sehingga tekanan terhadap eksploitasi biota asosiasi di lamun berkurang.
3. Menjadikan kawasan pesisir Kampung Aisandami sebagai area pemanfaatan zona tradisional (sistem sasi) yang mengatur larangan adanya penggunaan alat tangkap yang merusak lingkungan, pembatasan jumlah tangkapan dan ukuran sumberdaya ikan dan biota asosiasi yang dapat dimanfaatkan.
4. Meningkatkan kesadaran masyarakat melalui sosialisasi dan aturan akan pentingnya menjaga sumberdaya pesisir serta penegakan hukum bagi yang melanggar aturan yang dibentuk. Bentuk hukum yang diberikan dapat mengacu kepada aturan kampung yang disepakati bersama.
5. Pendidikan mengenai lingkungan termasuk pentingnya melestarikan lingkungan padang lamun. Pendidikan dapat disampaikan lewat jalan pendidikan formal dan non-formal.
6. Mengembangkan kapasitas masyarakat dengan program pendidikan non formal serta pendampingan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat pesisir dan pengetahuan masyarakat akan pentingnya kelestarian ekosistem lamun dan ekosistem pesisir lainnya bagi keberlanjutan hidup biota asosiasi.
7. Perlu dikembangkan berbagai kegiatan untuk mengembangkan mata pencarian alternatif yang ramah lingkungan yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Masyarakat yang sejahtera akan lebih mudah diajak untuk

menghargai dan melindungi lingkungan.

8. Partisipasi masyarakat dalam berbagai kegiatan lingkungan dapat memberi motivasi yang lebih kuat dan lebih menjamin keberlanjutannya. Kegiatan bersih pantai dan pengelolaan sampah misalnya merupakan bagian dari kegiatan ini.

KESIMPULAN

1. Ditemukan 2 jenis lamun di Perairan Pesisir Kampung Aisandami yang berada pada transek pengamatan yaitu *T. hemprichii*, dan *E. Acroides*, sedangkan jenis *H. ovalis* ditemukan diluar dari transek. Jenis lamun *E. acoroides* memiliki nilai frekuensi 0.77 yang menunjukkan bahwa jenis *E. Acoroides* penyebarannya lebih luas dibandingkan dengan jenis *T. hemprichii* yang memiliki nilai Frekuensi 0.58. Pada Stasiun 2 jenis *T. hemprichii* memiliki nilai frekuensi 0.7 yang berarti bahwa penyebaran jenis ini lebih luas dibandingkan jenis *E. Acoroides*.
2. Model pengelolaan berbasis masyarakat menjadi model yang tepat dalam mengembangkan pengelolaan ekosistem pesisir termasuk ekosistem padang lamun di perairan Kampung Aisandami.

SARAN

1. Perlu dilakukan kajian mendalam tentang sumber dampak yang mengakibatkan terjadinya degradasi sumberdaya padang lamun di Kampung Aisandami.
2. Perlunya peningkatan kesadaran masyarakat dan pihak terkait tentang fungsi dan peranan ekosistem lamun bagi masyarakat pesisir dan nelayan skala kecil yang di dukung oleh adanya aturan atau kebijakan tentang perlindungan laut dan peningkatan ekonomi masyarakat secara tertulis di Kampung Aisandami

DAFTAR PUSTAKA

- Arebo, B. D. 2014. *Komposisi dan Distribusi Jenis Lamun di Kampung Kwatisore Distrik Yaur Kabupaten Nabire Provinsi Papua*. Universitas Papua.
- Arkham, M Nur, L Adrianto, Y Wardiatno. 2015. Konektivitas Sistem Sosial-Ekologi Lamun dan Perikanan Skala Kecil di Desa Malang Rapat dan Desa Berakit, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 7(2): 433–451
- Azkab MH. 1999. *Pedoman Inventarisasi Lamun*. Balai Penelitian Biologi Laut, Puslibang Oseanologi LIPI. Jakarta
- Azkab MH. 2006. *Ada apa dengan lamun*. Majalah Semi Polpuler Oseana 31(3): 45-5
- Dahuri, dkk. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dahuri R. 2003. *Keanekaragaman hayati laut, aset pembangunan berkelanjutan Indonesia*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. xxxiii + 412 hml.
- Gilanders, B. M. 2006. *Seagrasses, Fish, and Fisheries*. In: Larkum AWD, Orth RJ, Duarte CM. (Eds.), *Seagrasses: Biology, Ecology, and* 72 [Http://Www.Itk.Fpik.Ipb.Ac.Id/Ej_Ikt22](http://www.itk.fpi.kip.ac.id/Ej_Ikt22) Conservation. Springer, The Netherland, 503-536pp.
- Ira et al., 2012. *Kerapatan dan Penutupan Lamun pada Daerah Tanggul Ombak di Perairan Desa Terebino Provinsi Sulawesi Tengah*. Universitas Haluoleo
- Izuan, M. 2014. *Kajian Kerapatan Lamun Terhadap Kepadatan Siput Gonggong (Strombus epidromis) di Pulau Dompok*. Skripsi.

- Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Kawaroe, M., Nugraha, A.H., Juraij, Tasabaramo, I.A. 2016. *Seagrass biodiversity at three marine ecoregions of Indonesia: Sunda Shelf, Sulawesi Sea, and Banda Sea*. Jurnal Biodiversitas. Oktober 2016. 585-591.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51. 2004. *Tentang Baku Mutu Air Laut*
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 200. 2004. *Kriteria Tentang Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun*
- Kikuchi, T. and J.M. Peres 1977. *Cosumer ecology of seagraa beds.. In : MCROY and C. HELFERICH (eds.) Seagrass ecosystem : A scientific per-spective. Mar. Sci. Vol. 4 Marcel Dekker Inc. New York: 357 pp.*
- Kiswara. W. 2009. *Perspekif Lamun Dalam Produktivitas Hayati Pesisir*. Dalam Prosiding Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun (Hutomo M, Bengen, G, Kuriandewa, T. Taurusman, A.A dan Haryani, E., B., Eds.). Jakarta, 18 November 2009: 91-119.
- Kopalit H. 2010. *Kajian Komunitas Padang Lamun Sebagai Fungsi Habitat Ikan Di Manokwari Papua Barat*. Tesis. Sekolah Paska Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Lefaan, P. T. 2008. *Kajian Komunitas Lamun di Perairan Pesisir Manokwari*. Tesis. Sekolah Paska Sarjana IPB. Bogor
- Novendi, Doddy. 1999. *Struktur Komunitas Lamun di Perairan Gugus Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta Utara*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Rahmawati, S. Irawan, A. Supriadi, I.H., dan Azkab, M.H.2014. *Panduan Monitoring Ekosistem Lamun*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Sarana Komunikasi Utama. Bogor.
- Samsuar M., et al. 2015. *Struktur Komunitas Lamun Perairan Pulau Los Kota Tanjungpinang*. Juran Ilmu Kelautan. Universitas Maritime Raja Ali Haji. Tanjungpinang Kepulauan Riau.
- Sangaji, F. 1994. *Pengaruh Sedimen dasar terhadap Penyebaran, Kepadatan, Keanekaragaman dan Pertumbuhan Padang Lamun di Laut Sekitar Pulau Barang Lompo*. Tesis, Pascasarjana, Universitas Hasanudin. Ujung Pandang.
- Sikoway, J. O. 2013. *Distribusi dan Biomassa Lamun di Kawasan Teluk Yotefa Kota Madya Jayapura Provinsi Papua*. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. UNIPA. Manokwari
- Tebay S. 2012. *Kontribusi Ekonomi Sumberdaya Padang Lamun Berdasarkan Fungsinya Sebagai Habitat Ikan Di Teluk Youtefa Jayapura Papua*. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke-8, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan UNIPA. Papua Barat. Hal: 143–152.
- Tebay S. 2013. *Pola Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan oleh Masyarakat Teluk Youtefa Jayapura*. Prosiding Seminar Nasional Riset dan Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan Tahun 2013, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan UNIPA. Papua Barat. Hal: 143–152.
- Tebay et al. 2014. *Struktur Komunitas Padang Lamun dan Srategi Pengelolaan di Teluk Yotefa Jayapura Papua*. Jurnal Segera. 10 (2): 137-146

- Tebay dan Mampioper. 2017. *Kajian Potensi Lamun dan Pola Interaksi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Lamun (Studi Kasus Kampung Kornasoren dan Yenburwo, Numfor, Papua)*. Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis. Volume 1 No.1
- Lefaan P et al. 2013. *Struktur Komunitas Lamun di Perairan Pesisir Manokwari*. Maspari Journal. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Papua.
- Wibowo A. 2013. *Struktur Komunitas Lamun dan Keterkaitannya dengan Kelimpahan Ikan di Pulau Pramuka, Kabupaten Seribu*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor

