



**Analisis kesesuaian dan daya dukung ekowisata lamun di pantai Army Dock,  
Pulau Morotai**

***Analysis of suitability and carrying capacity of seagrass ecotourism on Army Dock beach,  
Morotai Island***

Firman Pua, Kismanto Koroy\*, Nurafni

Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Pasifik Morotai

Corresponding author : kismantokoroy@gmail.com

**ABSTRAK**

Ekowisata adalah kegiatan wisata berkelanjutan yang memanfaatkan sumberdaya pesisir dan laut. Sumberdaya tersebut dapat dibagi menjadi sumberdaya alam dan manusia yang keduanya bersinergi dan berintegrasi untuk memanfaatkan ekowisata. Salah satu pemanfaatan sumberdaya ekosistem lamun adalah ekowisata lamun. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kesesuaian dan daya dukung ekowisata lamun di pantai Army Dock Kabupaten Pulau Morotai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2024 di kawasan wisata Army Dock, Kecamatan Morotai Selatan. Metode pengambilan data menggunakan transek kuadrat dengan jumlah stasiun sebanyak 4 stasiun, pengambilan data kesesuaian wisata bahari kategori wisata lamun mempertimbangkan 7 parameter dengan 4 klasifikasi penilaian. Parameter kesesuaian wisata bahari kategori wisata lamun antara lain tutupan lamun, kecerahan perairan, jenis ikan, jenis lamun, jenis substrat, kecepatan arus dan kedalaman Perairan. Analisis data potensi menggunakan matriks kesesuaian dan daya dukung kawasan untuk ekowisata bahari. Hasil perhitungan 7 parameter dan 4 klasifikasi penilaian kesesuaian wisata lamun yang didapatkan nilai Indeks kesesuaian wisata di pantai Army Dock pada stasiun 1 sebesar (83.65%) sedangkan stasiun 2, 3 dan 4 sebesar (81.73%) yang menunjukkan kawasan wisata lamun di pantai Army Dock kesesuaian kategori Sangat Sesuai (S1), dan hasil analisis daya dukung kawasan ekowisata lamun di pantai Army Dock menunjukkan daya dukung wisata lamun yaitu sebanyak 24 orang/hari, dengan Luas area 30000 m<sup>2</sup> dan daya dukung pemanfaatan berkisar 0,1.

**Kata Kunci:** Analisis kesesuaian; daya dukung; wisata lamun; Army Dock; Morotai

**ABSTRACT**

Ecotourism is a sustainable tourism activity that utilizes coastal and marine resources. These resources can be divided into natural and human resources, synergizing and integrating to utilize ecotourism. One of the uses of seagrass ecosystem resources is seagrass ecotourism. This research analyzes seagrass ecotourism's suitability and carrying capacity on the Army Dock beach, Morotai Island Regency. This research was conducted in March 2024 in the Army Dock tourist area, South Morotai District. The data collection method uses quadratic transects with a total of 4 stations. Data collection on the suitability of marine tourism for the seagrass tourism category considers seven parameters with four assessment classifications. The suitability parameters for marine tourism in the seagrass tourism category include seagrass cover, water brightness, type of fish, type of seagrass, type of substrate, current speed, and water depth—analysis of potential data using a matrix of suitability and carrying



capacity of the area for marine ecotourism. The results of calculating seven parameters and four classifications for assessing the suitability of seagrass tourism showed that the tourism suitability index value at Army Dock beach at station 1 was (83.65%). In contrast, stations 2, 3, and 4 (81.73%) show the seagrass tourism area at Army Dock beach. The suitability category is Very Suitable (S1), and the results of the analysis of the carrying capacity of the seagrass ecotourism area on Army Dock Beach show that the carrying capacity for seagrass tourism is 24 people/day, with an area of 30,000 m<sup>2</sup> and a utilization carrying capacity of around 0,1.

**Keywords:** suitability analysis; carrying capacity; seagrass tourism; Army Dock; Morotai

## I. Pendahuluan

Ekowisata adalah kegiatan wisata berkelanjutan yang memanfaatkan sumberdaya pesisir dan laut. Sumberdaya tersebut dapat dibagi menjadi sumberdaya alam dan manusia yang keduanya bersinergi dan berintegrasi untuk memanfaatkan ekowisata tersebut. Ekowisata lamun merupakan suatu ekowisata berpotensi pada ekosistem lamun yang merupakan salah satu ekosistem di wilayah pesisir dengan peranan penting untuk melindungi ekosistem lamun tersebut. Padang lamun merupakan suatu ekosistem penting penyusun ekosistem di wilayah pesisir dan termasuk dalam salah satu ekosistem yang memiliki fungsi ekologis dan bernilai ekonomi dengan keanekaragaman hayati tinggi. Lamun juga merupakan tumbuhan berbunga (*angiospermae*) yang mampu tumbuh dan berkembang dengan baik di perairan dangkal (Tangke, 2010). Semua jenis lamun merupakan tumbuhan berbiji satu (*monokotil*) serta memiliki akar, rimpang (*rhizome*), daun, bunga dan buah, sama hal dengan tumbuhan di daratan. Di perairan dangkal lamun dapat ditemui tumbuh membentuk hamparan padang lamun serta mirip seperti tumbuhan ilalang di daratan yang dapat terdiri dari satu spesies dan beberapa spesies sehingga disebut padang lamun (Wagey, 2013).

Padang lamun memegang peranan penting dalam lingkungan perairan, terkait fungsinya sebagai stabilisasi serta penahan sedimen, mengembangkan sedimen, meredam pergerakan gelombang, daerah (*feeding ground*) tempat mencari makan, (*nursery ground*) tempat asuhan/ pembersaran, dan (*spawning ground*) tempat pemijahan, juga sebagai tempat terjadinya sirkulasi sedimen (Sakaruddin, 2011). Menurut Tangke (2010), ekosistem padang lamun yang tumbuh sebagai vegetasi dominan di perairan mampu tumbuh secara permanen di perairan tersebut. Keberadaan ekosistem padang lamun di perairan sangat kompleks serta mempunyai peran dan memiliki banyak manfaat signifikan baik secara ekologi maupun ekonomi. Ekosistem lamun yang berada pada kawasan pesisir merupakan salah satu daerah yang produktif dan mempunyai kekayaan sumberdaya hayati yang potensial yaitu udang, moluska, karang, teripang, rumput laut dan beberapa diantaranya memiliki ekonomi. Menurut Angkotasan dan Daut (2016) ekosistem padang lamun merupakan ekosistem pendukung utama di wilayah pesisir yang pada umumnya terdapat di daerah tropis. Salah satu kawasan yang memiliki potensi lamun di pulau Morotai adalah perairan pesisir pantai Army Dock. Kawasan pantai Army Dock merupakan salah satu kawasan wisata pantai yang mulai dimanfaatkan sekitar tahun 2017. Pemanfaatan kawasan pantai Army Dock sebagai wisata menjadi salah satu pilihan alternatif bagi wisatawan lokal maupun mancanegara, karena lokasinya berada di pusat kota Daruba.

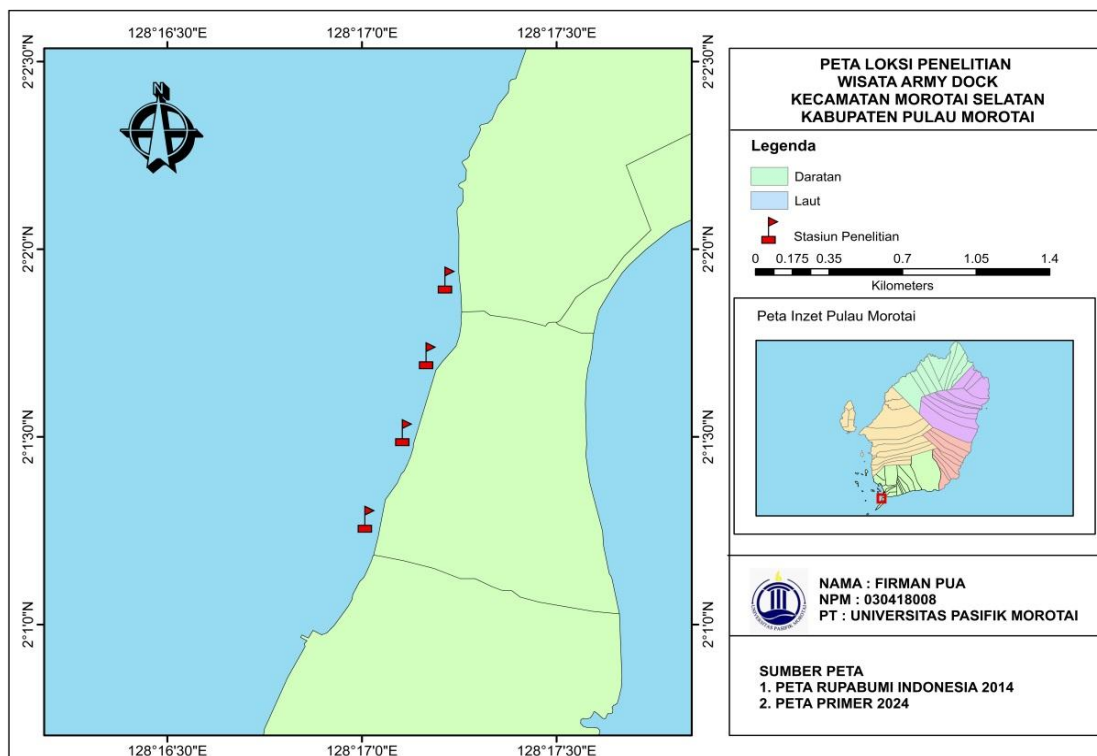
Potensi sumberdaya pesisir dan laut di pantai Army Dock selain wisata pantai adalah potensi ekosistem lamun yang terdapat sepanjang pantai. Saat ini pemanfaatan potensi sumberdaya alam pada sektor pariwisata hanya untuk wisata pantai. Disisi lain potensi

ekosistem lamun juga memiliki peluang untuk dapat dimanfaatkan sebagai wisata padang lamun. Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan ekowisata lamun yaitu belum ada kajian dan penelitian untuk menganalisis kesesuaian dan daya dukung ekowisata bahari dengan jenis kegiatan wisata lamun di perairan Army Dock dengan memperhatikan 7 parameter dan 4 klasifikasi penilaian.

Ekowisata ekosistem lamun di perairan Army Dock masih belum dikembangkan karena pemahaman tentang pemanfaatan lamun sebagai tempat wisata masih sangat minim. Kelemahan dalam pengelolaan lamun juga dapat terjadi kerusakan vegetasi tumbuhan lamun karena pada umumnya ekosistem lamun berada pada perairan dangkal dan dekat dengan pantai sehingga pada saat air surut vegetasi lamun dapat di injak-injak oleh pengunjung atau wisatawan, hal ini terjadi dikarenakan tidak ada konsep pengelolaan ekowisata lamun.

## II. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2024 dikawasan wisata pantai Army Dock, Kecamatan Morotai Selatan (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian. Sumber : (Data Olahan)

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah roll meter, tiang Pasut, spidol permanen, GPS, *secchi disk*, transek kuadrat 1x1 m, *current meter*, buku panduan identifikasi, alat snorkeling, kamera dan alat tulis.

### Pengukuran persentaseutupan lamun

Metode pengambilan data menggunakan transek kuadrat dengan jumlah stasiun sebanyak 4 stasiun. Penempatan jarak antara stasiun 50 m, jarak antara transek 15 m dan



jarak kuadrat 10 m dengan membagi lokasi penelitian kedalam empat stasiun. Letak dari transek sangat menentukan sebaran jenis lamun sedangkan apabila jenisnya homogen jarak yang sering digunakan 15-50 m. Pengambilan contoh titik ini akan semakin banyak pada setiap stasiunnya apabila sebaran lamun ini sampai ke arah laut (Setyobudiandi *et al.*, 2009). Kuadran yang ditempatkan pada masing-masing stasiun kemudian diidentifikasi jenis lamun apa saja yang terdapat dalam kuadran. Sedangkan data persentase tutupan lamun menggunakan panduan menurut Mckenzie *et al.*, (2004). Sampel lamun yang telah diidentifikasi dan dilihat nilai persentase dicatat pada lembaran pengisian data yang telah disiapkan.

### Identifikasi Jumlah Jenis Ikan

Pengamatan ikan menggunakan metode visual, tidak hanya yang terdapat ditransek saja yang diamati tetapi di sekitar jarak 15 m antara transek dan kuadran pada lokasi penelitian. Identifikasi ikan dengan cara melihat foto-foto yang diambil pada saat pengamatan.

### Pengamatan Parameter Lingkungan

#### 1. Kecerahan perairan

Kecerahan perairan tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang dapat ditentukan secara visual atau menggunakan alat bernama *secchi disk*, cara penggunaanya yaitu *secchi disk* dimasukan kedalam perairan dan dikatakan cerah apabila *secchi disk* masih terlihat ketika dimasukan kedalam air tanpa mempengaruhi kedalaman. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan meter, tetapi apabila yang diketahui persentasenya maka nilai kecerahan tersebut dapat diketahui persentase kecerahan air tersebut dapat dikali 100  $K = \frac{D1+D2}{2} \times 100$  g dihasilkan persentase kecerahan air.

Keterangan:

K = Kecerahan

D1 = Kedalaman perairan saat keping secchi mulai tidak terlihat

D2 = Kedalaman Perairan saat keping secchi mulai terlihat

Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran, pengukuran sebaiknya dilakukan pada saat cerah, dan tingkat kecerahan air biasanya dinyatakan dalam suatu nilai yang dikenal dengan kecerahan *secchi disk* (Effendi, 2000).

#### 2. Jenis substrat

Dari petak luasan tersebut secara relative dapat ditentukan berapa persen yang berupa pasir dan berapa persen yang berupa lumpur maupun pasir, yang dilakukan secara visual.

#### 3. Kecepatan Arus

Pada petak luasan tersebut diukur juga kecepatan arus. Metode yang digunakan menggunakan carren meter pemberat yang diikat dengan pelampung menggunakan tali raffia sepanjang 5 m. Pemberat dijatuhkan bersamaan dengan bola kedalam laut dan hitung waktu



bola menjauh hingga tali rafia mengencang dengan stopwatch. Hitung kecepatan arusnya menggunakan rumus.

$$V = s/t$$

Keterangan :

V= Kecepatan Arus

S= Panjang lintasan Arus (m)

T= Waktu tempuh bola (detik)

#### 4. Kedalaman perairan

Pengukuran kedalaman menggunakan alat tongkat ukur atau tiang skala berukuran 5 meter, nilai yang ditunjukkan pada tongkat ukur merupakan nilai kedalaman stasiun penelitian dan penentuan kedalaman lokasi pengambilan data berjarak 50 meter dari garis pantai yang dianggap aman untuk kegiatan wisata karena tidak ada batasan jarak seseorang melakukan kegiatan berenang di pantai.

#### Analisis Data

##### Analisis Kesesuaian Wisata Lamun

Analisis data potensi menggunakan matriks kesesuaian untuk mengidentifikasi parameter ekologi ekosistem lamun, yang disusun berdasarkan kepentingan setiap parameter yang dapat mendukung kegiatan ekowisata pantai (Yulianda, 2007). Kesesuaian wisata bahari kategori wisata lamun mempertimbangkan 7 parameter dengan 4 klasifikasi penilaian. Parameter kesesuaian wisata bahari kategori wisata lamun antara lain tutupan lamun, kecerahan perairan, jenis ikan, jenis lamun, jenis substrat, kecepatan arus dan kedalaman Perairan. Rumus pengukuran analisis kesesuaian wisata lamun.

$$IKW = \frac{\sum Ni}{NMaks} \times 100\%$$

Keterangan:

IKW = Indeks Kesesuaian Wisata

Ni = Nilai Parameter ke-i (Bobot x Skor)

Nmaks = Nilai Maksimum dari suatu kategori wisata

Tabel 1. Matriks kesesuaian lahan untuk ekowisata bahari kategori wisata lamun

| No | Parameter              | Bobot | S1                                                                                             | Skor | S2                                                                      | Skor | S3                               | Skor | N                           | Skor |
|----|------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|------|-----------------------------|------|
| 1  | Tutupan Lamun (%)      | 5     | >75                                                                                            | 4    | >50-75                                                                  | 3    | >25-50                           | 2    | <25                         | 1    |
| 2  | Kecerahan perairan (%) | 4     | >75                                                                                            | 4    | >50-75                                                                  | 3    | 25-50                            | 2    | <25                         | 1    |
| 3  | Jenis Ikan             | 4     | >10                                                                                            | 4    | 6-10                                                                    | 3    | 3-5                              | 2    | <3                          | 1    |
| 4  | Jenis lamun            | 4     | <i>Cymodocea ratundata</i> (Cr), <i>Halolue pinifolia</i> (sp), <i>Halodule uninervis</i> (Hu) | 4    | <i>Syiringodium isoetifolium</i> (Si), <i>Thalassia hemprichii</i> (Th) | 3    | <i>Thalassia hemprichii</i> (Th) | 2    | <i>Enhalus acoroid</i> (Ea) | 1    |



| No | Parameter             | Bobot | S1              | Skor | S2     | Skor | S3              | Skor | N         | Skor |
|----|-----------------------|-------|-----------------|------|--------|------|-----------------|------|-----------|------|
| 5  | Jenis substrat        | 3     | Pasir berkarang | 4    | Pasir  | 3    | Pasir berlumpur | 2    | Berlumpur | 1    |
| 6  | Kecepatan arus (m/dt) | 3     | 0-15            | 4    | >15-30 | 3    | >30-50          | 2    | >50       | 1    |
| 7  | Kedalaman lamun (m)   | 3     | 1-3             | 4    | >3-6   | 3    | >6-10           | 2    | >10<br><1 | 1    |

Sumber : Yulianda, (2010)

Keterangan:

Nilai Maksimum : 104

Sesuai :  $\geq 75-100\%$

Sesuai bersyarat :  $50-75\%$

Tidak sesuai :  $<50\%$

### Analisis Daya Dukung

Daya Dukung Kawasan (DDK) adalah jumlah maksimum wisatawan yang mampu ditampung pada waktu tertentu tanpa mengakibatkan gangguan terhadap potensi sumberdaya alam dan manusia yang hidup disekitar kawasan tersebut. Analisis daya dukung (*carrying capacity*) ini mengacu pada Yulianda (2007).

$$DDK = K \times Lp/Lt \times Wt/Wp$$

Dimana :

DDK = Daya Dukung Kawasan

K = Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area

Lp = Luas area/panjang area yang dapat dimanfaatkan

Lt = Unit area untuk kategori tertentu

Wt = Waktu yang disediakan kawasan untuk kegiatan wisata dalam satuan hari

Wp = Waku yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan tertentu

Tabel 2. Potensi Ekologis Pengunjung (K) dan Luas Area Kegiatan (Lt).

| Jenis Kegiatan | $\Sigma$ Pengunjung (K) | Unit Area (Lt)     | Keterangan                    |
|----------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Wisata Lamun   | 1                       | 250 m <sup>2</sup> | Setiap 1 Orang dalam 50 x 5 m |

Sumber : (Yulianda, 2007)

Menurut Yulianda (2007) dalam Doni Pramanda (2019) waktu kegiatan pengunjung (Wp) dihitung berdasarkan lamanya waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk melakukan kegiatan wisata. Waktu pengunjung diperhitungkan dengan waktu yang disediakan untuk kawasan (Wt). Berikut adalah prediksi waktu yang dibutuhkan dalam sebuah kegiatan wisata yang mengacu pada Yulianda (2007).



Tabel 3. Waktu yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan wisata

| Kegiatan                           | Waktu yang dibutuhkan Wp-(jam) | Total waktu 1 hari Wt-(jam) |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Wisata lamun dan ekosistem lainnya | 2                              | 4                           |

Sumber : (Yulianda, 2007)

Menurut PP No 18 tahun 1994, 10% dari luas area zona pemanfaatan, sehingga daya dukung kawasan dalam kawasan konservasi perlu dibatasi dengan “Daya Dukung Pemanfaatan” dengan rumus:  $DDP = 0,1 \times DDK$  (Yulianda, 2007).

### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Analisis Kesesuaian Wisata

Analisis kesesuaian wisata merupakan suatu kajian untuk menilai sesuai dari suatu aktivitas yang dilakukan di suatu kawasan sesuai dengan potensi sumberdaya dan peruntukannya dengan mempertimbangkan berbagai parameter. Indeks kesesuaian wisata untuk kegiatan wisata lamun bersumber dari Yulianda *et al* (2010), yaitu dengan mempertimbangkan berbagai parameter yang terbagi dalam empat klasifikasi kelas kesesuaian, yaitu Sangat Sesuai (S1), Cukup Sesuai (S2), Sesuai Bersyarat (S3), dan Tidak Sesuai (N). Hasil analisis indeks kesesuaian wisata lamun di perairan Army Dock secara keseluruhan menunjukkan persentase IKW berkisar antara 81,73-83,65%, atau kategori Sangat Sesuai.

Tabel 4. Hasil analisis indeks kesesuaian wisata

| No | Parameter                                    | Bobot x Skor  |               |               |               |
|----|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|    |                                              | Stasiun 1     | Stasiun 2     | Stasiun 3     | Stasiun 4     |
| 1  | Tutupan Lamun (%)                            | 15            | 15            | 15            | 15            |
| 2  | Kecerahan perairan (%)                       | 12            | 16            | 16            | 16            |
| 3  | Jenis Ikan                                   | 8             | 8             | 8             | 8             |
| 4  | Jenis lamun                                  | 16            | 16            | 16            | 16            |
| 5  | Jenis substrat                               | 12            | 6             | 6             | 6             |
| 6  | Kecepatan arus (cm/dt)                       | 12            | 12            | 12            | 12            |
| 7  | Kedalaman lamun (m)                          | 12            | 12            | 12            | 12            |
|    | <b><i>Σni</i></b>                            | <b>87</b>     | <b>85</b>     | <b>85</b>     | <b>85</b>     |
|    | <b><i>Nmaks</i></b>                          | <b>104</b>    | <b>104</b>    | <b>104</b>    | <b>104</b>    |
|    | <b><i>Indeks Kesesuaian Wisata (IKW)</i></b> | <b>83,65%</b> | <b>81,73%</b> | <b>81,73%</b> | <b>81,73%</b> |
|    | Kategori                                     | S1            | S1            | S1            | S1            |

Berdasarkan tabel 4 diatas menunjukkan hasil perhitungan 7 parameter dan 4 klasifikasi penilaian kesesuaian wisata lamun yang didapatkan nilai Indeks kesesuaian wisata di pantai Army Dock pada stasiun 1 sebesar (83,65%) sedangkan stasiun 2, 3 dan 4 memiliki sebesar (81,73%) yang menunjukkan kawasan wisata lamun di pantai Army Dock kesesuaian kategori Sangat Sesuai (S1), dari hasil perhitungan pada masing-masing stasiun memiliki nilai yang lebih besar pada stasiun 1 sedangkan stasiun 2, 3 dan 4 lebih rendah karena dipengaruhi oleh jenis substrat. Menurut Hasriyanti (2013) bahwa dasar perairan yang



tersusun atas material pasir sangat sesuai untuk kegiatan wisata, sedangkan perairan yang mengandung lumpur tidak layak sebab akan menyebabkan ketidaknyamanan seperti bau dan warna perairan yang terlihat gelap dan tidak menarik. Aroma atau bau yang terdapat pada substrat perairan menjadi salah satu parameter fisik kualitas perairan pantai (Fatimatul, (2019).

## B. Potensi Wisata Lamun Di Army Dock

Potensi wisata lamun berdasarkan matriks kesesuaian wisata lamun di perairan Army Dock meliputi; 1). Tutupan lamun, 2). Kecerahan perairan, 3). Jenis lamun, 4). Jenis ikan, 5). Jenis substrat, 6). Kecepatan arus, dan 7). Kedalaman perairan.

### 1. Tutupan Lamun

Pengambilan data tutupan lamun di kawasan wisata pantai Army Dock dibagi menjadi empat stasiun dengan jumlah jenis lamun yang ditemukan sebanyak 6 jenis yaitu *Cymodocea rotundata* (Cs), *Halodule pinifolia* (Hp), *Syringodium isoetifolium* (Si), *Enhalus acoroides* (Ea), *Thalassia hemprichii* (Th), dan *Halophila minor* (Hm), sebaran lamun tergantung pada jenis substrat dan kondisi perairan (Nybakken, 1992). Yulianda (2007) menyatakan hasil analisis kesesuaian wisata lamun (sebaran lamun) tergantung pada jenis substrat dan kondisi perairan. Sedangkan hasil analisis berdasarkan Matriks Kesesuaian Wisata Lamun (Yulianda, 2007), rata-rata persentase tutupan lamun sebesar 55,60%.

Tabel 5. Data Persentase Tutupan Lamun

| Stasiun          | Tutupan Lamun (%) | Kategori         |
|------------------|-------------------|------------------|
| 1                | 56.4%             | Sesuai Bersyarat |
| 2                | 55%               | Sesuai Bersyarat |
| 3                | 54%               | Sesuai Bersyarat |
| 4                | 57%               | Sesuai Bersyarat |
| <b>Rata-rata</b> | <b>55.60%</b>     |                  |

Analisis menunjukkan hasil dari tutupan lamun yang ada pada masing-masing stasiun 1 sampai 4 di Kawasan wisata pantai Army Dock. Dari hasil pengambilan data di lapangan didapati nilai rata – rata per-stasiun yaitu 55,60 % untuk stasiun satu 56,4 % untuk stasiun dua 55% untuk stasiun tiga 54% dan untuk stasiun empat terdapat 57%. Dari hasil 4 stasiun yang diambil dari tutupan di ekosistem lamun yang ada adalah termasuk kategori sesuai bersyarat.

Berdasarkan data hasil pengukuran kesesuaian tutupan ekosistem lamun sebagai penunjang kegiatan ekowisata menggunakan matriks kesesuaian didapati nilai tiap stasiun yaitu 57% untuk stasiun 1 dan 2, nilai 60% untuk stasiun 3 dan 4 hal ini menyatakan bahwa ke 4 stasiun pengambilan data termasuk kedalam kategori S2 (Sesuai) dengan kisaran nilai 50% - < 80% (Yulianda, 2007). Hal ini dapat digunakan sebagai rekomendasi kawasan ekowisata dengan ekosistem lamun sebagai penunjang, dengan mempertimbangkan kondisi ekologis sumberdaya lamun tersebut. Adapun kategori S2 ini memiliki arti sebagai pemeliharaan ekosistem lamun disekitar kawasan sebelum menggunakannya sebagai tempat kegiatan ekowisata.

## 2. Kecerahan Perairan

Kecerahan merupakan salah satu faktor penting dalam pengukuran parameter kesesuaian wisata lamun, karena berbagai aktivitas wisata yang tidak lain adalah aktivitas snorkeling dan diving yang memerlukan kecerahan perairan yang jernih karena kondisi kecerahan yang buruk dapat mengganggu wisatawan. Hasil pengukuran parameter kecerahan di lokasi penelitian dengan menggunakan *secchi disk* metode visualisasi menunjukkan nilai kecerahan rata-rata dari stasiun 1 sampai 4 adalah 2,55 meter.

Tabel 6. Data Analisis Kecerahan Perairan

| Stasiun          | Kecerahan Perairan (m) |
|------------------|------------------------|
| 1                | 2,47                   |
| 2                | 2,75                   |
| 3                | 2,7                    |
| 4                | 2,28                   |
| <b>Rata-rata</b> | <b>2,55</b>            |

Menurut Bengen (2001), kecerahan perairan menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Kegiatan wisata memerlukan kecerahan perairan yang baik karena kondisi kecerahan perairan yang kurang baik dapat mengganggu wisatawan (Petty *et al.*, 2020). Menurut Effendi (2003), kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan, kecerahan perairan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi.

## 3. Jenis ikan

Selain keberadaan jenis lamun dan kecerahan perairan, salah satu faktor penting adalah keberadaan ikan yang hidup di lamun. Kehadiran atau keberadaan ikan menjadi objek dalam kegiatan wisata lamun yang harus diperhitungkan. Hasil pengamatan ke empat stasiun penelitian menunjukkan adanya perbedaan sebaran ikan lamun pada masing masing stasiun. Sebaran ikan lamun di stasiun 1 berjumlah 3 jenis, stasiun 2 berjumlah 3 jenis, stasiun 3 berjumlah 3 jenis dan stasiun 4 berjumlah 2 jenis.

Tabel 7. Jenis Ikan yang ditemukan

| No | Jenis Ikan                   | Stasiun |   |   |   |
|----|------------------------------|---------|---|---|---|
|    |                              | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 1  | <i>Halichoeres nebulosus</i> | √       | √ | √ | √ |
| 2  | <i>Aseraggodes kalanus</i>   | √       | √ | √ | √ |
| 3  | <i>Pandalus platyceros</i>   | √       | √ | √ | - |

Keterangan : (√) ada dan (-) tidak ada

Keberadaan jenis ikan yang hidup di lamun juga dipengaruhi oleh pasang surut air laut, karena pada saat pengambilan data lokasi penelitian pada kondisi surut. Data potensi jumlah jenis ikan yang ditemukan di lokasi penelitian berdasarkan matriks indeks kesesuaian wisata menunjukkan kategori sesuai bersyarat. Perbedaan keanekaragaman jenis ikan pada masing-masing stasiun di pengaruhi oleh kondisi lingkungannya. Menurut Maturbongs *et al.*, (2018) tinggi rendahnya keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh banyak faktor dan salah satu faktor adalah kualitas lingkungan. Kelimpahan dan keanekaragaman ikan di padang lamun tergantung pada komposisi jenis lamun (Larkum, *et al.*, 2006).



#### 4. Jenis Lamun

Pengambilan data jenis lamun di pantai Army Dock dibagi menjadi empat stasiun dengan jumlah jenis lamun yang ditemukan sebanyak 6 jenis yaitu *Cymodocea rotundata* (Cs), *Halodule pinifolia* (Hp), *Syringodium isoetifolium* (Si), *Enhalus acoroides* (Ea), *Thalassia hemprichii* (Th), dan *Halophila minor* (Hm).

Tabel 8. Jenis Lamun pada masing-masing stasiun

| No | Jenis Lamun                     | Stasiun |   |   |   |
|----|---------------------------------|---------|---|---|---|
|    |                                 | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 1  | <i>Enhalus acoroides</i>        | √       | √ | √ | √ |
| 2  | <i>Thalassia hemprichii</i>     | √       | √ | √ | √ |
| 3  | <i>Syringodium isoetifolium</i> | √       | √ | √ | √ |
| 4  | <i>Halodule pinifolia</i>       | -       | √ | √ | √ |
| 5  | <i>Halophila minor</i>          | √       | √ | √ | √ |
| 6  | <i>Cymodocea rotundata</i>      | √       | √ | √ | √ |

Keterangan : (√) ada dan (-) tidak ada

Berdasarkan hasil penelitian pada setiap stasiun masing-masing memiliki beberapa jenis lamun yang berbeda-beda jenis, dan tutupan lamun yang dilihat adalah semua jenis lamun yang ada pada stasiun. Keberagaman jenis yang tumbuh di daerah tersebut salah satunya dipengaruhi oleh kualitas perairannya. Semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman suatu perairan maka semakin rendah pula tingkat pencemarannya. Penyebaran horizontal lamun dipengaruhi oleh karakteristik substrat dan kondisi gerak air (Nybaken, 1992). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mandeia *et al.*, (2022), di perairan desa Juanga kabupaten Pulau Morotai menemukan lamun sebanyak 6 jenis yang terdiri dari *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halophila minor*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Firmansyah *et al.*, (2022) di perairan Dodola Pulau Morotai juga menemukan jenis lamun sebanyak 6 jenis.

#### 5. Jenis Substrat

Dari hasil pengambilan jenis substrat di kawasan perairan wisata Army Dock terdapat jenis substrat yang lebih didominasi yaitu pasir berlumpur karena di lokasi ini adanya ekosistem mangrove, sehingga kiriman sedimentasi oleh arus dapat tersangkut pada lamun dan mangrove.

Tabel 9. Jenis Substrat

| No | Jenis Substrat                        | Stasiun |   |   |   |
|----|---------------------------------------|---------|---|---|---|
|    |                                       | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 1  | Pasir berkarang                       | -       | - | - | - |
| 2  | Pasir                                 | -       | - | - | - |
| 3  | Pasir berlumpur                       | -       | √ | √ | √ |
| 4  | Berlumpur                             | -       | - | - | - |
| 5  | Pasir berlumpur campur patahan karang | √       | - | - | - |

Keterangan: √ Jenis substrat yang ditemukan - Tidak ditemukan



Data jenis substrat menunjukkan substrat di lokasi penelitian didominasi oleh substrat pasir berlumpur yang tersebar hampir diseluruh stasiun pengamatan (Tabel 9). Selain jenis substrat pasir berlumpur juga terdapat pasir berlumpur campur patahan karang yang terdapat pada stasiun 1. Lamun memiliki kemampuan untuk hidup pada kondisi substrat pasir berlumpur, berpasir, pasir campur patahan karang. Pasir berlumpur memiliki tipe substrat yang halus pada lapisan tanah atau endapan yang terdiri dari campuran pasir, dan pasir berlumpur juga memiliki karakteristik yang unik dari hasil proses pembentukan sedimentasi dan interaksi antara material-material pada lingkungan. Berdasarkan data tersebut diatas maka jenis substrat termasuk dalam kategori sesuai bersyarat.

Habitat tempat hidup lamun merupakan daerah pesisir dengan perairan yang dangkal dan dapat hidup pada berbagai substrat seperti pasir sampai *rubble* (patahan karang). Ketebalan sedimen merupakan syarat yang dibutuhkan dalam pertumbuhan lamun yaitu semakin tebal substrat maka kondisi lamun akan semakin stabil karena akar lamun dapat melekat dan menempel dengan optimal (Kawaroe *et al.*, 2016). Lamun dapat ditemukan pada jenis substrat berpasir, berlumpur dan patahan karang. Menurut Newmaster *et al.*, (2011) bahwa lamun cenderung menyukai substrat berlumpur, berpasir, lempung, atau patahan karang. Namun padang lamun yang luas lebih sering ditemukan di substrat lumpur-berpasir yang tebal antara h mangrove dan terumbu karang (Bengen 2001).

## 6. Kecepatan Arus

Kecepatan arus yang diukur pada stasiun pertama dengan kecepatan waktu tempuh 1,45 menit, untuk stasiun ke dua 2,06 menit, untuk stasiun ke tiga 2,24 menit, dan stasiun empat dengan waktu 2,11 menit, masing-masing dengan panjang tali 5 meter. Berikut data analisis kecepatan arus dilokasi penelitian untuk 4 stasiun.

Tabel 10. Data Hasil Analisis Kecepatan Arus

| Stasiun          | Kecepatan Arus (m/dt) | Kategori      |
|------------------|-----------------------|---------------|
| 1                | 0.05                  | Sangat sesuai |
| 2                | 0.04                  | Sangat sesuai |
| 3                | 0.03                  | Sangat sesuai |
| 4                | 0.04                  | Sangat sesuai |
| <b>Rata-rata</b> | <b>0.04</b>           |               |

Hasil analisis kecepatan arus (Tabel 10) dari ke empat stasiun penelitian, termasuk arus lambat. Menurut Mason (1981) kisaran kecepatan arus 0,01-0,09 m/dtk termasuk dalam kategori arus lambat. Berdasarkan matriks kesesuaian menurut (Yulianda, 2010), maka kecepatan arus termasuk kategori sangat sesuai dengan kisaran 0–15 m/dtk. Kecepatan arus yang tenang sangat baik untuk kegiatan *snorkeling*. Selain itu Menurut Supriharyono (2009) menyatakan bahwa kecepatan arus yang relatif tenang sangat disenangi oleh biota laut seperti ikan dan invertebrata. Menurut Kasus *et al.*, (2016) arus permukaan terjadi pada beberapa ratus meter dari permukaan, pergerakan arah horizontal dan dipengaruhi oleh pola sebaran angin. Kushadiwijayanto *et al.*, (2018) menyatakan bahwa angin menjadi faktor kunci dalam menentukan besar dan arah arus untuk perairan laut terbuka.

## 7. Kedalaman Perairan

Pengukuran kedalaman lamun pada suatu perairan yang terletak pada wisata pantai Army Dock merupakan bagian yang perlu dilakukan pengukuran pada suatu lokasi penelitian



untuk menentukan layak atau tidak dijadikan sebagai wisata lamun, yang terlebih khususnya digunakan sebagai melestarikan keindahan bawah taman laut, pengukuran kedalaman perairan pada lokasi pantai Army Dock menggunakan tiang pasut dan meter roll, selanjutnya data kedalaman perairan lamun dilokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Kedalaman perairan

| Stasiun          | Kedalaman Perairan (m) | Kategori      |
|------------------|------------------------|---------------|
| 1                | 1,1                    | Sangat Sesuai |
| 2                | 1,3                    | Sangat Sesuai |
| 3                | 1,5                    | Sangat Sesuai |
| 4                | 1,15                   | Sangat Sesuai |
| <b>Rata-Rata</b> | <b>1,3</b>             |               |

Data kedalaman Perairan pada tabel 11 diatas menunjukkan bahwa kedalaman lamun pada lokasi penelitian, rata-rata berada pada kedalaman perairan 1,3 meter. Menurut Tangke (2010) menjelaskan bahwa lamun dapat hidup pada daerah mid-intertidal sampai kedalaman 0,5 – 10 m, dan sangat melimpah di daerah sublitoral. Padang lamun tumbuh membentuk tiga zonasi berdasarkan kedalamannya yaitu zona I merupakan daerah dangkal yang selalu terbuka saat air surut (0-1m); zona II berupa daerah pasang surut namun tetap terendam air pada saat surut (1-5m); dan zona III berupa daerah laut selalu terendam air, tidak terpengaruh dengan pasang surut (5-35 m) (Zurba, 2018). Pengukuran kedalaman lamun dilakukan pada saat kondisi perairan lagi pasang tertinggi. Kondisi perairan di lokasi penelitian pada saat surut terendah, lamun akan muncul ke permukaan, namun hal tersebut tidak mempengaruhi pertumbuhan lamun. Berdasarkan matriks kesesuaian wisata lamun dengan kedalam seperti data diatas maka secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat sesuai.

### Analisis Daya Dukung Kawasan Wisata Lamun

Tingkat kemampuan alam untuk mentoleransi dan menciptakan lingkungan yang alami dihitung dengan pendekatan potensi ekologis pengunjung. Potensi ekologis pengunjung adalah kemampuan alam untuk menampung pengunjung berdasarkan jenis kegiatan wisata pada area tertentu. Potensi ekologis pengunjung ditentukan oleh kondisi sumber daya dan jenis kegiatan wisata (Tabel 12). Luas suatu area yang dapat digunakan oleh pengunjung dalam melakukan aktivitas wisatanya, dipertimbangkan dengan menghitung kemampuan alam dalam mentoleransi pengunjung sehingga keaslian alam tetap terjaga (Yulianda, 2019).

Tabel 12. Hasil analisis daya dukung kawasan wisata lamun

| Jenis Kegiatan | Luas Area (m <sup>2</sup> ) | Zona Pemanfaatan | DDK | DDP |
|----------------|-----------------------------|------------------|-----|-----|
| Wisata Lamun   | 30.000                      | 0,1              | 240 | 24  |

Berdasarkan tabel 12 di atas hasil analisis daya dukung kawasan ekowisata lamun di pantai Army Dock menunjukkan daya dukung pemanfaatan wisata lamun yaitu sebanyak 24 orang/hari, dengan Luas area 30.000 m<sup>2</sup>. Daya dukung ekowisata sangat penting untuk menjaga suatu lingkungan secara berkelanjutan terhadap kegiatan wisatawan pada suatu ekowisata. Kawasan wisata bahari yang berkelanjutan harus tetap menjaga karakteristik ekosistem yang ada di dalamnya, hal ini dikarenakan wisata bahari merupakan pasar khusus



untuk orang yang sadar akan lingkungan dan tertarik untuk mengamati alam (Gade dan Oka, 2011).

Daya dukung untuk wisata alam merupakan konsep dasar yang dikembangkan untuk kegiatan pemanfaatan jasa sumber daya alam dan lingkungan secara lestari berdasarkan kemampuan sumber daya alam itu sendiri. Menurut Cisneros *et al.*, (2016) menyatakan bahwa daya dukung kawasan juga mempengaruhi daya dukung psikologis wisatawan, artinya apabila jumlah wisatawan melebihi daya dukung kawasan, maka akan mengurangi tingkat kepuasan wisatawan.

#### IV. Kesimpulan

Analisis indeks kesesuaian wisata lamun di kawasan Wisata Army Dock menghasilkan kategori sangat sesuai (S1), dengan nilai persentase pada stasiun 1 sebesar 83,65%, sedangkan stasiun 2,3 dan 4 memiliki persentase sebesar 81,73%. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan jumlah daya dukung kawasan untuk kategori wisata lamun di perairan Army Dock sebanyak 24 orang/hari dengan luas area sebesar 30.000 m<sup>2</sup> dan daya dukung pemanfaatan 0,1.

#### Daftar Pustaka

- Azkaab, M.H. 1988. Pertumbuhan dan produksi lamun, *Enhalus acoroides* di rata-rata terumbu di Pari Pulau Seribu. P3O-LIPI, Teluk Jakarta: Biologi, Budidaya, Oseanografi, Geologi dan Perairan. Balai Penelitian Biologi Laut, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta. 11-6.
- Bengen D.G. 2001. Sinopsis ekosistem dan sumber daya alam pesisir dan laut. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cisneros, M. A. H., N. V. R. Sarmiento., C. A. Delrieux., M. C Piccolo dan G. M. E Perillo., 2016. Beach carrying capacity assessment through image processing tools for coastal management. *Ocean & Coastal management*.138-147p.
- Hefni E. 2003. *Telaah Kualitas Air : Bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode sampling Bioekologi*. Jakarta.
- Febriyanti L, Purnomo P.W, Ain C. 2017. Karakteristik oseanografi dan sedimentasi di perairan tererosi Desa Bedon Demak pada musim barat. *Jurnal of Macquaries*. 6(4): 367-375.
- Firmansyah, Nurafni, Koroy K, dan Wahab I. 2022. Status ekosistem lamun di pulau Dodola Kabupaten Pulau Morotai. *Aurelia Journal*. 4(2): 229-238.
- Gillanders BM. 2006. Seagrasses, fish and fisheries. *Seagrasses: biology, ecology and conservation*. Springer, Netherlands. 503-530p.
- Graha, Y. I, I. W Arthana, dan I. W. G. A. Karang. 2016. Simpanan karbon padang lamun di kawasan pantai Sanur, Kota Denpasar. *Ecotrophic* 10 No.1.
- Gusti A,G,O,G. 2011. *Evolusi perkembangan wisata bahari di Pantai Sanur*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Den Hartog, C. and Kuo, J. (2006) *Taxonomy and biogeography of seagrasses*. Springer. The Netherlands: 1-24
- Hutomo M dan Nontji A. 2014. *Panduan monitoring padang lamun*. COREMAP CTI. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta. 37p



- Wandiani, I.A.N., I Restu I.W dan Pratiwi, M.A. 2020. Potensi sumberdaya lamun untuk mendukung pengembangan wisata di Mengiat Nusa Dua, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 6 (1), 78-89.
- Juwana, S. 2005. Biologi Laut. Ilmu pengetahuan tentang biologi, Cetakan Ke-2. Djambatan. Jakarta. 540p
- Kardi, M. G. 2011. Ekosistem lamun (*Seagrass*) fungsi potensi pengolahan. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Kawaroe, M., Nugraha, A. H., Juraij, dan Tasabaramo, I. A. 2016. Seagrass biodiversity at three marine ecoregions of Indonesia: Sunda Shelf, Sulawesi Sea, and Banda Sea. *Biodiversitas*, 17(2), 585-591.
- Kiswara W. 1997. Struktur komunitas padang lamun perairan Indonesia inventarisasi dan evaluasi potensi laut-pesisir, geologi, kimia, biologi, dan ekologi. *Jurnal Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. X (2): 54-61
- Kuriandewa T.E. 2009. Tinjauan tentang lamun di Indonesia: peran ekosistem lamun dalam produktivitas hayati dan meregulasi perubahan iklim. Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun. Sheraton Media Jakarta. Jakarta.
- Larkum, A. W., Robert J. O, dan, Duarte C.M. 2006. *Seagrasses*. Springer. The Netherlands. ISBN-13 978-1-4020-2983-7 (ebook).
- Lianisyah U.Y, Rudiansyah dan Sugiarti T. 2022. Pengembangan daya tarik wisatawan asing melalui rancangan peta wisata berbahasa Mandarin di Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Pariwisata dan Budaya*, 23(2): 17-26.
- Lindawati, M.I. Jumarang, A.A. Kushadiwijayanto. 2018. Karakteristik perambatan gelombang pasang surut di estuari Kapuas Kecil. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 1 (3): 16-66.
- Mandea A, Nurafni, Muhammad S, Koroy K, Sofiati T, dan Nur R.M. 2022. Kepadatan jenis lamun di perairan Desa Juanga Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 4(3): 173-182.
- Mason C.F. 1981. *Biologi of freshwater pollution*. Longman Group Limited. London.
- Maturbongs R.M, Elviana S, Sunanrni S, dan Defretes D. 2018. Studi keanekaragaman ikan gelodok (*Famili: Gobiidae*) pada muara sungai maro dan kawasan mangrove antai Kembapi, Merauke. *DEPIK*, 7(2): 177-186.
- McKenzie. 2008. Seagrass educators handbook. Seagrass Watch.
- Nurafni dan Nur R.M. 2018. Aktivitas antifouling senyawa bioaktif dari lamun di Perairan Pulau Morotai. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 1(2): 107-112.
- Newmaster, A.F., Berg, S. Ragupathy, M. Palanisamy, K. Sambandan, dan S.G. Newmaster. 2011. Local Know-ladge and conservation of india. *J. of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 37p.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Patty, S.I dan Rifai H. 2013. Struktur komunitas padang lamun di perairan Mantehage, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 4 (1): 177-186
- Patty, S.I., Nurdiansah, D., dan Akbar, N. 2020. Sebaran suhu, salinitas, kekeruhan dan kecerahan di Perairan Laut Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 3(1):78-87.
- Pragawati. B. 2009. Pengolahan Sumber daya pesisir untuk pengembangan ekowisata bahari di Pantai Binangung kabupaten Rembang Jawa Tengah. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Prasetyo H. 2014. Struktur komunitas, kepadatan dan pola distribusi populasi lamun (*Seagrass*) Di Pantai Plengkung Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi. Universitas Jember. Jember.
- Patty, R.S. 2013. Struktur komunitas padang lamun di perairan Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(4): 55-64.
- Romimohtarto K. dan Juwana S. 2005. Biologi Laut : Ilmu pengetahuan tentang biota laut. Djambatan, Jakarta: 540p.
- Setyobudiandi I, Sulistiono, Yulianda F, Kusmana C, Hariadi S, Damar A, dan Sembring A, B. 2009. Sampling dan analisis data perikanan dan elautan: terapan metode pengambilan contoh di wilayah pesisir dan laut. Bogor: Makaira-FPIK. Institut Pertanian Bogor. 312p.
- Supriharyono 2009. Konservasi ekosistem sumberdaya hayati dan wilayah pesisir dan laut tropis (Cetakan Pertama, Edisi Kedua). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tangke U. 2010. Ekosistem Padang Lamun (Manfaat, Fungsi dan Rehabilitasi). *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*, 3(1): 9-29.
- Wagey, B.T. 2013. Lamun atau *seagrass*. Manado: UNSRAT Press.
- Widiadmoko, W. 2013. Pemantauan kualitas air secara fisika dan kimia di perairan Teluk Hurun. Bandar Lampung: Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.
- Yulianda F. 2007. Ekowisata bahari sebagai alternatif pemanfaatan sumber daya pesisir berbasis konservasi. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Prosiding*.
- Yulianda F. 2010. Konsep ekowisata perairan suatu pendekatan ekologis. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Prosiding*.
- Yulianda, F. 2019. Ekowisata Perairan: Suatu konsep kesesuaian dan daya dukung wisata bahari dan wisata air tawar . Penerbit IPB Press. Bogor
- Yulius, Rahmania R, Kadarwati U.R, Ramdhan M, Khairunnisa T, Saepuloh D, Subandriyo J, dan Tussadiah A. 2018. Buku panduan kriteria penetapan zona ekowisata bahari. Bogor (ID): PT Penerbit IPB Press. Bogor
- Zurba, N. 2018. Pengenalan padang lamun, suatu kosistem yang terlupakan. Unimal Press. Manado.