



# KONSERVASI DUGONG (*Dugong dugon*) DENGAN PENDEKATAN ASPEK KESEJAHTERAAN HEWAN DI KECAMATAN LIKUPANG BARAT, SULAWESI UTARA

**TRI SUKMA ADHE MEIDINA**



**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERAIRAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2023**



*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Konservasi Dugong (*Dugong dugon*) dengan Pendekatan Aspek Kesejahteraan Hewan di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir penelitian ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2023

*Tri Sukma Adhe Meidina*  
NIM C2501202010

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



## RINGKASAN

TRI SUKMA ADHE MEIDINA. Konservasi Dugong (*Dugong Dugon*) dengan Pendekatan Aspek Kesejahteraan Hewan di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara. Dibimbing oleh MOHAMMAD MUKHLIS KAMAL, FERY KURNIAWAN, dan HUDA SHALAHUDIN DARUSMAN

Dugong (*Dugong dugon*) merupakan mamalia laut dilindungi. Populasinya di Indonesia pada tahun 1970-an berjumlah sekitar 10 000 ekor dan diperkirakan pada tahun 1994 jumlahnya hanya sekitar 1 000 ekor. Jumlah ini merupakan bukti bahwa populasi dugong di Indonesia mengalami ancaman kepunahan yang sangat tinggi. Faktor penyebab dari penurunan jumlah tersebut dapat disebabkan oleh beberapa kondisi seperti menurunnya luas padang lamun, polusi pantai, perburuan, dan penyakit. Salah satu aspek untuk mengkaji tingkat keterancaman populasi adalah dengan menggunakan penilaian berdasarkan aspek-aspek kesejahteraan hewan. Kesejahteraan hewan dilakukan berdasarkan beberapa prinsip yakni hewan bebas dari rasa lapar dan haus, bebas dari rasa sakit, cedera, dan penyakit, bebas dari ketidaknyamanan, bebas dari rasa takut dan tertekan, serta bebas mengekspresikan perilaku alaminya. Penilaian kesejahteraan hewan dapat dilakukan dengan melakukan penilaian berbasis pada model analisa lima domain.

Penelitian dilakukan pada Bulan Oktober 2021 di empat lokasi, yaitu Desa Bahoi, Bulutui, Tarabitan, dan Gangga I, Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara. Pengumpulan data diawali dengan pencarian informasi padang lamun yang menjadi lokasi dugong untuk mencari makan. Setelah diketahui, dilakukan pengambilan data kualitas habitat dugong dengan metode *seagrass-watch*. Data aspek kesejahteraan pada dugong didukung dengan data wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan menggunakan kuisisioner yang diadaptasi dari *Convention on Migratory Species-United Nations Environment Programme (CMS-UNEP)* dan *Dugong and Seagrass Conservation Project (DSCP)*. Wawancara dilakukan terhadap 30 nelayan dengan menggunakan metode *snowball sampling*. Data domain yang telah dikumpulkan kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif. Penentuan upaya konservasi dilakukan dengan menggunakan analisis *strengths* (kekuatan), *weaknesses* (kelemahan), *opportunities* (peluang), dan *threats* (ancaman) (SWOT) berdasarkan hasil data kesejahteraan hewan dan masukkan dari ahli dugong.

Berdasarkan aspek kesejahteraan dugong, diketahui bahwa dugong di Kecamatan Likupang Barat telah sejahtera. Strategi pengelolaan yang dapat dilakukan dengan melaksanakan upaya pengaturan pemanfaatan padang lamun dan dugong, memberikan edukasi penggunaan alat tangkap dan memberikan bantuan alat tangkap yang ramah lingkungan, meningkatkan kajian ilmiah dengan penelitian-penelitian dan survei mengenai data sebaran lamun dan dugong, meningkatkan kerjasama dengan Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas) dalam menjaga padang lamun dan memberikan sosialisasi terhadap risiko dari kegiatan perikanan, memberikan edukasi terhadap masyarakat setempat terkait penanganan dugong terdampar dan *bycatch*, serta sosialisasi dampak sampah terhadap kesehatan padang lamun dan pengaruhnya terhadap kehidupan dugong.

Kata kunci: dugong, kesejahteraan hewan, lamun, SWOT



## SUMMARY

TRI SUKMA ADHE MEIDINA. Dugong (*Dugong Dugon*) Conservation based on Animal Welfare Aspect Approach in West Likupang District, North Sulawesi. Supervised by MOHAMMAD MUKHLIS KAMAL, FERY KURNIAWAN, and HUDA SHALAHUDIN DARUSMAN

Dugong (*Dugong dugon*) is a protected marine mammal. The population in Indonesia in the 1970s numbered around 10 000, and it is estimated that in 1994 the number was only around 1 000. This number proves that Indonesia's dugong population is facing a very high threat of extinction. Several conditions, such as a decrease in the area of seagrass beds, coastal pollution, hunting, and disease can cause the causal factors for this decrease in numbers. One of the aspects to assess the level of population threat is to use an assessment based on aspects of animal welfare. Animal welfare is carried out based on several principles. This principle means that animals are free from hunger and thirst, free from pain, injury and disease, free from discomfort, abuse and abuse, free from fear and stress, and free to express their natural behavior. Assessment of animal welfare can be done by conducting an assessment based on the five-domain analysis model.

The research was conducted in October 2021 in four locations, namely Bahoi, Bulutui, Tarabitan, and Gangga I Villages, West Likupang District, North Sulawesi. Data collection begins with searching for information on seagrass meadows where dugongs find food. After this was known, dugong habitat quality data was collected using the seagrass-watch method. Interview data and documentation support welfare aspect data on dugongs. Interviews were conducted using a questionnaire adapted from the Convention on Migratory Species -United Nations Environment Program (CMS-UNEP) and the Dugong and Seagrass Conservation Project (DSCP). Interviews were conducted with 30 fishermen using the snowball sampling method. Domain data collected is then presented in tabular form and explained descriptively. Conservation efforts are determined using a SWOT analysis based on the results of animal welfare data and input from dugong experts.

Based on the aspect of dugong welfare, it is known that dugongs in West Likupang District are prosperous. Management strategies that can be implemented are implementing efforts to regulate the utilization of seagrass beds and dugongs, providing education on the use of fishing gear and providing assistance with environmentally friendly fishing gear, increasing scientific studies with studies and surveys on seagrass and dugong distribution data, increasing collaboration with groups The supervisory community (Pokmaswas) in protecting seagrass meadows and providing outreach to the risks of fishing activities, educating the local community regarding the handling of stranded dugongs and bycatch, as well as conducting socialization on the impact of waste on the health of seagrass beds and their effects on dugong life.

*Keywords:* animal welfare, dugong, seagrass, SWOT

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2023  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip Sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan Pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak Sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

**KONSERVASI DUGONG (*Dugong Dugon*) DENGAN  
PENDEKATAN ASPEK KESEJAHTERAAN HEWAN  
DI KECAMATAN LIKUPANG BARAT, SULAWESI UTARA**

**TRI SUKMA ADHE MEIDINA**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan

**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERAIRAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2023**





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr. drh. Ligaya I.T.A Tumbelaka M.Sc, Sp.MP.
- 2 Dr. Ir. Sigid Hariyadi M.Sc.

Judul Tesis : Konservasi Dugong (*Dugong dugon*) dengan Pendekatan Aspek Kesejahteraan Hewan di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara  
 Nama : Tri Sukma Adhe Meidina  
 NIM : C2501202010

Disetujui oleh

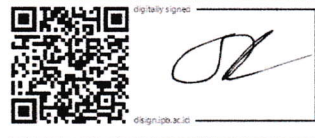
Pembimbing 1:  
 Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc.



Pembimbing 2:  
 Dr. Fery Kurniawan, S.Kel, M.Si.



Pembimbing 3:  
 Dr. Drh. Huda Shalahudin Darusman, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
 Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc.  
 19680914 199402 1 001



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:  
 Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc.  
 19630731 198803 1 002



Tanggal Ujian: 20 Juli 2023

Tanggal Lulus: 09082023



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2021 sampai bulan Desember 2021 ini ialah dengan judul “Konservasi Dugong (*Dugong Dugon*) dengan Pendekatan Aspek Kesejahteraan Hewan di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc. selaku ketua komisi pembimbing, Dr. Fery Kurniawan, S.Kel, M.Si. dan Dr. Drh. Huda Shalahudin Darusman, M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Akbar Ario Digdo S.Si, M.Si. selaku CEO YAPEKA beserta stafnya yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada papa, mama, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2023

*Tri Sukma Adhe Meidina*





*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Kerangka Penelitian	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1 Dugong	4
2.2 Kesejahteraan Hewan	9
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	<b>10</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.4 Analisis Data	13
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>19</b>
4.1 Domain Kondisi Lingkungan	19
4.2 Domain Nutrisi	25
4.3 Domain Kesehatan	29
4.4 Domain Perilaku Interaksi	30
4.5 Domain Keadaan Mental	32
4.6 Upaya Konservasi	34
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>37</b>
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>40</b>
Lampiran 1 Titik pengambilan data	41
Lampiran 2 Kuesioner monitoring dugong dan habitat lamun CMS-UNEP	43
Lampiran 3 Komposisi jenis lamun di Kecamatan Likupang Barat	45
Lampiran 4 Persentase tutupan jenis lamun di Kecamatan Likupang Barat	46
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

1	Skema kerangka pikir penelitian	3
2	Taksonomi dugong	4
3	Moncong dugong dan detail bulu-bulu kasar pada moncong dugong	5
4	Mata dan hidung dugong	5
5	Bentuk ekor dugong	5
6	Lamun <i>Halophila ovalis</i>	6
7	Perbedaan antara dugong jantan dan betina	6
8	Puting susu dugong yang berada di ketiak kanan dan kirinya	7
9	Dugong terperangkap jaring nelayan	7
10	Perburuan dugong secara tradisional di Kepulauan Aru	8
11	Induk dan anak dugong yang tertabrak kapal di Australia	8
12	Berbagai jenis luka pada dugong	8
13	Peta lokasi penelitian	10
14	Wawancara dengan nelayan dan pengamatan lokasi jejak makan dugong dengan observasi dari kapal dan snorkling	11
15	Jejak makan dugong/ <i>feeding track</i>	11
16	Metode transek	12
17	Komposisi jenis lamun pada setiap Desa di kecamatan Likupang Barat	20
18	Data kerapatan lamun di Kecamatan Likupang Barat	21
19	Data penutupan lamun di Kecamatan Likupang Barat	21
20	Indeks keanekaragaman lamun di Sulawesi Utara	22
21	Aktivitas antropogenik di Kecamatan Likupang Barat	24
22	Sebaran penampakan dugong	26
23	Data jejak makan dugong	26
24	Titik sampling di kecamatan Likupang Barat	42

## DAFTAR TABEL

1	Kriteria status penutupan lamun	13
2	Domain kondisi lingkungan dan asosiasi afektifnya	15
3	Domain nutrisi dan asosiasi afektifnya	15
4	Domain kesehatan dan asosiasi afektifnya	15
5	Domain perilaku interaksi dan asosiasi afektifnya	16
6	Penilaian domain keadaan mental	17
7	Matriks analisis SWOT	18
8	Skala penilaian SWOT	19
9	Data spesies lamun di Kecamatan Likupang Barat	19
10	Kategori tutupan lamun	22
11	Beberapa aktivitas antropogenik di Kecamatan Likupang Barat serta dampaknya terhadap dugong dan lamun	23
12	Data domain lingkungan dugong di Kecamatan Likupang Barat	25
13	Hasil analisa proksimat lamun yang dominan dikonsumsi oleh dugong di kecamatan Likupang Barat	27
14	Data domain nutrisi dugong di Kecamatan Likupang Barat	28
15	Data domain kesehatan dugong di Kecamatan Likupang Barat	30
16	Data domain perilaku interaksi dugong di Kecamatan Likupang Barat	31
17	Data domain kesejahteraan mental dugong di Kecamatan Likupang Barat	33
18	Penilaian domain keadaan mental dugong di Kecamatan Likupang Barat	34
19	Penilaian analisis SWOT	34
20	Matriks analisis SWOT di Kecamatan Likupang Barat	35
21	Peringkat alternatif strategi	36

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Titik pengambilan data	41
2	Kuesioner monitoring dugong dan habitat lamun CMS-UNEP	43
3	Komposisi lamun di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara	45
4	Persentase tutupan lamun di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara	46





*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dugong (*Dugong dugon*) merupakan mamalia laut yang termasuk dalam ordo Sirenia yang terdiri atas dua famili yaitu Trichechidae dan Dugongidae. Famili Dugongidae terbagi menjadi dua spesies yakni dugong dan sapi laut Steller (*Hydrodamalis gigas*). Namun diketahui bahwa sapi laut Steller telah mengalami kepunahan pada abad ke-18 akibat perburuan. Populasi dugong di Indonesia pada tahun 1970-an berjumlah sekitar 10 000 ekor dan diperkirakan pada tahun 1994 jumlahnya hanya sekitar 1 000 ekor. Jumlah ini merupakan bukti bahwa populasi dugong di Indonesia mengalami ancaman kepunahan yang sangat tinggi (Suraji *et al.* 2016).

Faktor penyebab dari penurunan jumlah tersebut dapat disebabkan oleh beberapa kondisi. Faktor kondisi pertama yaitu kerusakan serta menurunnya luas sebaran habitat padang lamun akibat infrastruktur di kawasan pesisir, lalu lintas kapal, dan kegiatan industri. Kedua adalah polusi pantai yang berasal dari daratan dan lautan seperti tumpahan minyak. Ketiga yaitu penangkapan ikan dengan metode destruktif yang dapat merusak padang lamun sehingga dugong tidak memiliki lokasi untuk mencari makan. Keempat adalah perburuan dugong serta kecelakaan antara dugong dengan kapal. Faktor kondisi yang terakhir yaitu dugong terpapar penyakit yang disebabkan oleh parasit, cacing, protozoa, ataupun bakteri (Marsh *et al.* 2002; Nontji 2015; Suraji *et al.* 2016). Beberapa hal tersebut mengakibatkan dugong masuk ke dalam satwa yang dilindungi.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Hayati dan Ekosistemnya, dugong dikategorikan sebagai satwa yang dilindungi. Berdasarkan *Convention for International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES), dugong digolongkan dalam Appendiks I yaitu satwa yang dilarang dalam segala jenis bentuk perdagangan internasional. Dugong juga termasuk dalam kategori *vulnerable/Vu* (rentan) oleh *International Union for Conservation of Nature and Natural Resource* (IUCN). Hal tersebut menjadikan informasi mengenai upaya dalam menjamin perlindungan serta pelestarian dugong dan habitatnya merupakan hal yang harus dikaji dan dilakukan, sehingga jumlah penurunan populasi dugong dapat ditekan.

Salah satu aspek untuk mengkaji tingkat keterancaman populasi adalah dengan menggunakan penilaian berdasarkan aspek-aspek kesejahteraan hewan. Penilaian ini dapat digunakan sebagai langkah awal dalam konservasi dugong dan habitatnya. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2012 tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan, kesejahteraan hewan adalah segala urusan yang berhubungan dengan keadaan fisik dan mental hewan menurut ukuran perilaku alaminya yang perlu diterapkan dan ditegakkan demi melindungi hewan tersebut dari perlakuan setiap orang yang tidak layak terhadap hewan yang dimanfaatkan manusia. Kesejahteraan hewan dilakukan berdasarkan beberapa prinsip. Prinsip tersebut yakni hewan bebas dari rasa lapar dan haus, bebas dari rasa sakit, cedera, dan penyakit, bebas dari ketidaknyamanan, penganiayaan, dan penyalahgunaan, bebas dari rasa takut dan tertekan, serta bebas mengekspresikan perilaku alaminya. Penilaian kesejahteraan hewan dapat dilakukan dengan melakukan penilaian berbasis pada model analisa lima domain.



Penilaian terhadap kesejahteraan hewan berdasarkan model lima domain pertama kali dibuat pada tahun 1994. Penilaian ini menggunakan prinsip kebebasan hewan sebagai prinsip dasarnya. Model lima domain kesejahteraan hewan telah dilakukan pembaharuan dari tahun ke tahun untuk mengembangkan pemikiran terhadap ilmu kesejahteraan hewan. Lima domain kesejahteraan hewan meliputi domain terhadap nutrisi, lingkungan fisik, kesehatan, perilaku interaksi, dan domain keadaan mental (Mellor *et al.* 2020). Terdapat beberapa penelitian telah dilakukan menggunakan model ini pada hewan liar, salah satunya yaitu pada ordo Cetacean (lumba-lumba, paus, porpoise) (Nicol *et al.* 2020). Kelima domain ini bertujuan untuk menentukan status kesejahteraan hewan di lokasi tersebut. Oleh sebab itu, kajian mengenai kesejahteraan hewan khususnya dugong di Kecamatan Likupang Barat perlu dilakukan sebagai upaya untuk mengonservasi dugong yang merupakan satwa dilindungi. Hal ini seperti yang tertuang dalam UU Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumberdaya Hayati Dan Ekosistemnya, UU Nomor 24 Tahun 1992 Tentang Perencanaan Tata Ruang, UU Nomor 5 Tahun 1994 Tentang Ratifikasi Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa Tentang Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity*), UU Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, UU Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Konservasi Flora Dan Fauna, UU Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil, KEPMEN-KP Nomor 79 Tahun 2018 Tentang Rencana Aksi Nasional Konservasi Mamalia Laut Tahun 2018-2022 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20 Tahun 2018 Tentang Jenis Tumbuhan Dan Satwa yang Dilindungi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Area lokasi studi berada di beberapa kawasan di Sulawesi Utara, kecamatan Likupang Barat, kabupaten Minahasa Utara yang merupakan habitat utama dugong. Perjumpaan dengan dugong di kawasan tersebut juga sudah lama diketahui, baik dari perjumpaan langsung, observasi *feeding track*, maupun kejadian dugong terdampar (Marsh *et al.* 2002; Tasidjawa *et al.* 2013; Wijayanto 2019). Namun hingga saat ini belum banyak penelitian yang membahas mengenai dugong, khususnya dalam hal kesejahteraan hewan. Hal ini menyebabkan informasi mengenai kajian kualitas habitat lamun dan tingkat kesejahteraan hewan dugong kurang berimbang.

Kajian mengenai habitat lamun telah tersedia di beberapa lokasi seperti Desa Bahoi dan Desa Tarabitan (Fahrudin *et al.* 2017; Sitaba *et al.* 2021). Sementara untuk kajian habitat lamun di lokasi lainnya beserta penilaian terhadap kesejahteraan dugong belum tersedia. Hal tersebut menjadikan penelitian ini penting dilakukan untuk melihat kondisi dugong dalam berbagai pandangan melalui tingkat kesejahteraannya di suatu lokasi. Oleh karena itu, pertanyaan yang ada dalam studi ini meliputi:

1. Kualitas habitat dugong (dalam hal ini Kawasan padang lamun di desa Bahoi, Tarabitan, Bulutui, dan Gangga I di Sulawesi Utara).
2. Interaksi antara habitat dengan dugong dan aspek-aspek kegiatan antropogenik yang berpotensi mengancam kehidupan dugong.
3. Kajian terhadap aspek-aspek kesejahteraan hewan berdasarkan lima prinsip yang telah dibakukan.
4. Strategi pengelolaan untuk mendukung upaya konservasi dugong.



### 1.3 Tujuan

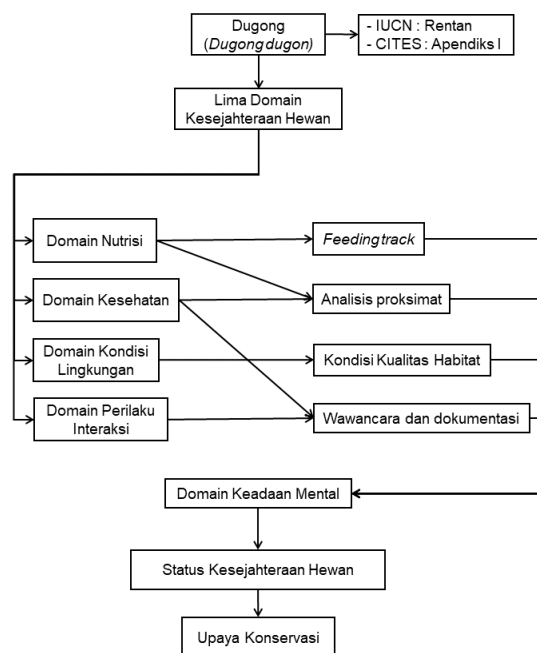
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas habitat dugong yaitu padang lamun di Kecamatan Likupang Barat, menganalisis interaksi antara dugong dengan habitatnya beserta aspek-aspek kegiatan antropogenik yang berpotensi menjadi ancaman dugong, mengaji aspek-aspek kesejahteraan dugong berdasarkan lima prinsip yang telah dibakukan, menentukan strategi pengelolaan untuk mendukung upaya konservasi dugong

### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terbaru mengenai kualitas habitat dugong yaitu padang lamun, informasi mengenai interaksi antara dugong dengan habitatnya beserta aspek-aspek antropogenik yang dapat mengancam, status kesejahteraan dugong berdasarkan lima domain kesejahteraan yaitu domain nutrisi, kondisi lingkungan, kesehatan, perilaku interaksi, dan keadaan mentalnya di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara sebagai upaya awal dalam konservasi dugong.

### 1.5 Kerangka Penelitian

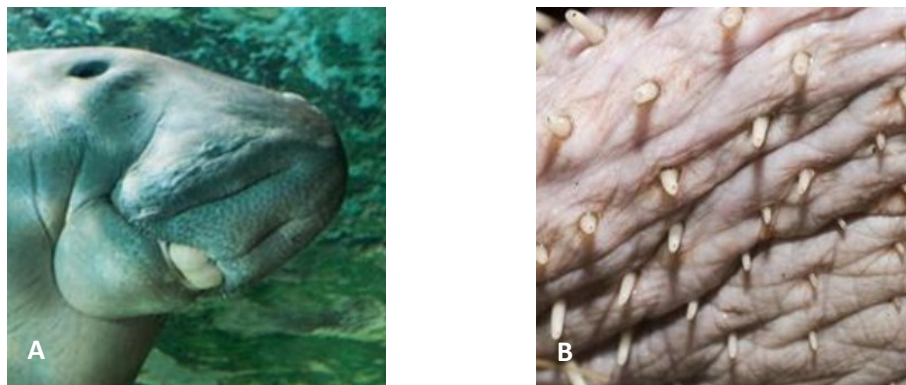
Kerangka pemikiran diawali dengan permasalahan dugong yang saat ini memiliki status rentan menurut IUCN dan apendiks I menurut CITES. Permasalahan yang ada pada suatu lokasi kemudian dijabarkan berdasarkan penilaian terhadap lima domain. Domain tersebut adalah domain nutrisi, domain kesehatan, domain kondisi lingkungan, domain perilaku interaksi dan domain keadaan mental (Gambar 1).



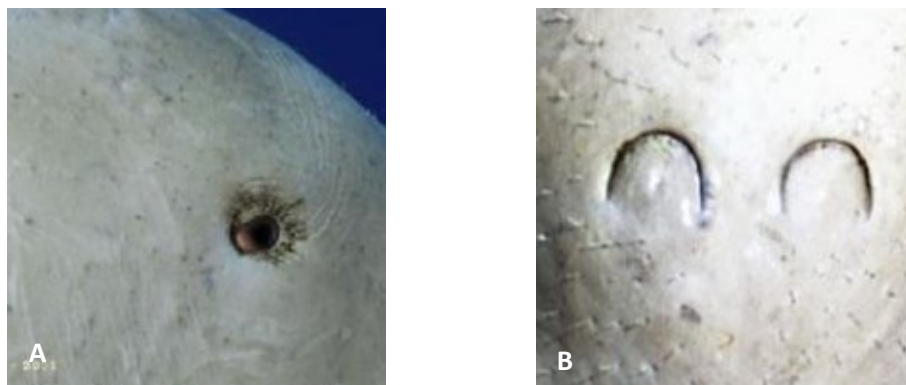
Gambar 1 Skema kerangka pikir penelitian Konservasi Dugong (*Dugong Dugon*) dengan Pendekatan Aspek Kesejahteraan Hewan di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara



Secara karakteristik, dugong memiliki tampilan seperti ikan yang besar, tidak bersirip, serta ekor pipih dan horizontal. Moncong dugong berbentuk seperti tapak kuda yang tebal, menghadap ke bawah, dengan bibir tebal yang dilengkapi dengan bulu-bulu kasar seperti sikat (Gambar 3). Lubang hidung dugong terdapat di bagian atas kepalanya, dan memiliki katup yang dapat menutup dengan rapat ketika dugong menyelam (Gambar 4A). Dugong dapat menyelam selama 3-5 menit dan kemudian naik kembali untuk mengambil napas. Mata dugong berukuran kecil dan memiliki pandangan yang terbatas ketika berada di air (Gambar 4B). Telinga dugong tidak berbentuk seperti cuping dan berukuran kecil yang berada di bagian kiri serta kanannya. Dugong dapat mendengar dengan baik ketika berada di dalam air (Nontji 2015).



Gambar 3 Moncong dugong (A) dan detail bulu-bulu kasar pada moncong dugong (B) ([www.arkive.org](http://www.arkive.org))



Gambar 4 Mata (A) dan hidung dugong (B) ([www.robertosozzani.it](http://www.robertosozzani.it))



Gambar 5 Bentuk ekor dugong (<http://www.robertosozzani.it>)

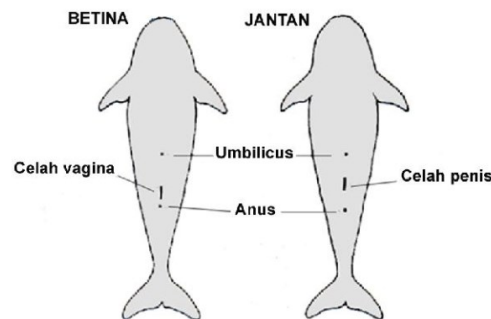
Dugong memiliki perbedaan karakteristik dengan manatee meskipun berasal dari ordo yang sama. Perbedaan ini dapat dilihat dari bentuk ekornya. Ekor manatee berbentuk seperti kipas, sedangkan ekor dugong menyerupai ekor lumba-lumba atau paus (Gambar 5). Manatee memakan lamun dan vegetasi lain, sedangkan dugong hanya memakan lamun sebagai makanan utamanya. Dugong memiliki rambut kasar di sekitar mulutnya yang berfungsi sebagai sensor saat mencari lamun. Umumnya, dugong betina yang berumur lebih tua serta dugong jantan memiliki gading gigi seri atas berukuran besar (Suraji *et al.* 2016).

Dugong diketahui tumbuh dewasa pada umur 10 tahun. Ukuran dugong dewasa dapat mencapai tiga meter dengan berat 400 kilogram. Rata-rata umur dugong dapat mencapai hingga 70 tahun. Kisaran jumlah lamun yang dikonsumsi dugong yaitu 28-40 kilogram berat basah lamun (Suraji *et al.* 2016). Jenis lamun *pioneer* berdaun kecil seperti *Halophila* dan *Halodule* yang lebih disukai oleh dugong (Gambar 6). Lamun ini tumbuh baik di perairan dangkal yang terlindungi dengan dasar pasir atau lumpur (Nontji 2015).



Gambar 6 Lamun *Halophila ovalis* (Dokumentasi pribadi)

Dugong jantan dan betina memiliki bentuk luar yang terlihat sama (*monomorphic*). Salah satu pembeda antara dugong jantan dan betina adalah dengan melihat posisi celah kelaminnya (*genital aperture*) terhadap anus dan pusar. Dugong betina memiliki alat kelamin betina yang terlihat lebih dekat dengan anus, sedangkan dugong jantan memiliki alat kelamin jantan yang berada di dalam perut dan baru dikeluarkan ketika sedang berahi (Gambar 7) (Nontji 2015).

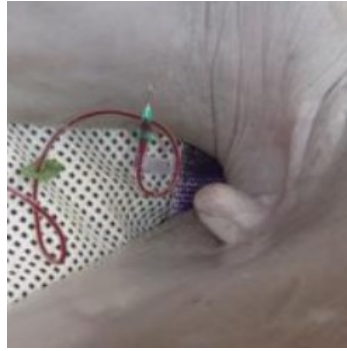


Gambar 7 Perbedaan antara dugong jantan dan betina (Nontji 2015)

Dugong betina memiliki masa kebuntingan sekitar 14 bulan dan melahirkan satu anak pada tiap 2,5-5,0 tahun (Suraji *et al.* 2016). Dugong betina menyusui anaknya melalui puting susu yang berada di ketiak kedua siripnya (Gambar 8). Anak dugong menyusu pada induknya sampai usia 14-18 bulan. Selain menyusui,



anak dugong juga telah dikenalkan oleh induknya untuk memakan lamun sesaat setelah dilahirkan (Nontji 2015).



Gambar 8 Puting susu dugong yang berada di ketiak kanan dan kirinya (www.uq.edu.au)

Berikut dijelaskan beberapa faktor penyebab turunnya populasi dugong di Indonesia (Suraji *et al.* 2016).

1. Kerusakan dan menurunnya luas sebaran habitat padang lamun yang disebabkan oleh infrastruktur di kawasan pesisir, lalu lintas kapal, dan kegiatan industri.
2. Polusi pantai yang berasal dari daratan (antropogenik) dan lautan (tumpahan minyak).
3. Penangkapan ikan dengan metode destruktif yang dapat merusak padang lamun sehingga dugong tidak memiliki lokasi untuk mencari makan.
4. Terperangkap alat tangkap perikanan seperti jaring pasang surut dan sero (Nontji 2015) (Gambar 9).



Gambar 9 Dugong terperangkap jaring nelayan (www.arkive.org)

5. Perburuan dugong yang terjadi di Kepulauan Aru (Maluku Tenggara), dimana masyarakat disana dulunya memiliki tradisi berburu dugong dengan menggunakan harpoon yang dihujam ke tubuh dugong ketika sedang berenang di permukaan (Gambar 10) (Nontji 2015).

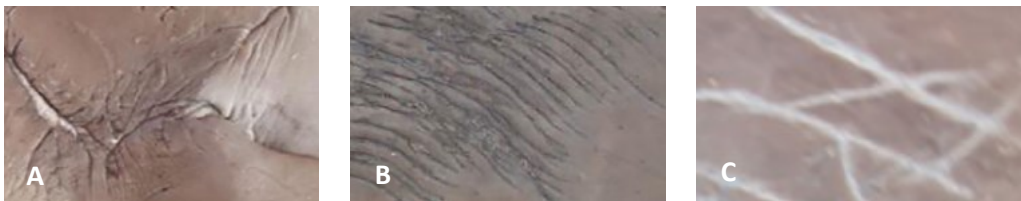


Gambar 10 Perburuan dugong secara tradisional di Kepulauan Aru menggunakan harpoon (www.arkive.org)

6. Kecelakaan dengan kapal karena dugong umumnya tidak dapat berenang dengan cepat. Salah satu kasus kejadian dugong yang tertabrak kapal dan tubuhnya yang teriris oleh baling-baling kapal (Gambar 11). Dugong juga dapat memiliki bekas luka yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti bekas gigitan hiu, gesekan karang, maupun ketika melakukan perkawinan (Gambar 12).



Gambar 11 Induk dan anak dugong yang tertabrak kapal di Australia (Groom *et al.* 2004)



Gambar 12 Berbagai jenis luka pada dugong. (A) Luka akibat gigitan hiu. (B) Luka akibat gesekan karang. (C) Luka akibat terkena gading dugong lain (Lanyon *et al.* 2021)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

7. Dugong dapat terpapar penyakit yang disebabkan oleh parasite, cacing, protozoa, dan bakteri. Salah satunya yaitu pada kasus di Teluk Harvey, Australia yang diketahui bahwa terdapat sejenis protozoa *Cryptosporidium* yang menyerang saluran pernapasan dan pencernaan dugong (Marsh *et al.* 2002).

## 2.2 Kesejahteraan Hewan

Kesejahteraan hewan atau *animal welfare* adalah suatu tindakan kesadaran terhadap perasaan hewan dan bagaimana memperlakukannya tanpa perlu menyakiti dan membuatnya menderita. Konsep tersebut dikenal dengan “*Five Freedom*” yang dirujuk dari peraturan di Eropa, yaitu: (1) bebas dari rasa lapar dan haus, (2) bebas dari ketidaknyamanan, (3) bebas dari sakit, kesakitan atau penyakit, (4) bebas untuk mengekspresikan perilaku normalnya, dan (5) bebas dari ketakutan dan stress.

Negara Inggris memiliki sejarah dengan catatan perlindungan hewan semenjak tahun 1500-an, tidak berbeda jauh dengan perkembangan di Benua Eropa dan Amerika Utara. Jeremy Bentham adalah pelopor diabad 18-an, yang mempertanyakan tentang hewan 'apakah mereka bisa menderita?', yang merupakan konsep dasar dari perkembangan kesejahteraan hewan (Nurbiyanti 2012).

Peter Robert pada tahun 1967 mendirikan *Compassion in World Farming* untuk memrotes dan melawan kekerasan pada hewan ternak, yang merupakan petani asal Inggris. *Compassion in World Farming* berkembang menjadi organisasi yang kantornya tersebar sampai ke negara Irlandia, Perancis, Belanda, dan perwakilan di 7 negara lainnya termasuk di Afrika Selatan dan Oseania. Semenjak tahun 1970-an, perlindungan hewan terbagi menjadi 2, yaitu kesejahteraan hewan/*animal welfare* dan hak asasi hewan/*animal right*. Tahun 2002, Jerman menjadi negara Eropa pertama yang mempunyai undang-undang tentang perlindungan hewan yang berbunyi “Negara bertanggung jawab terhadap perlindungan dasar alam dalam kehidupan hewan untuk generasi yang akan datang”. Negara Swiss diketahui juga memasukan perlindungan hewan ke dalam amandemen undang-undang (Nurbiyanti 2012).

Kesejahteraan hewan menjadi penting karena mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi dan daya tahan hidup hewan. Selain itu juga dapat mengurangi tingkat insidensi terhadap suatu penyakit dan meningkatkan kesehatan dan keselamatan hewan. Menurut Sofyannoor (2012), *animal welfare* dalam konteks Indonesia dapat dikategorikan sebagai perspektif yang baru dan belum dipahami secara luas. Konsep ini agak sulit untuk diterjemahkan karena kesejahteraan mempunyai makna yang beragam untuk setiap orang di Indonesia. Walaupun demikian, secara budaya sebenarnya cikal bakal *animal welfare* tanpa disadari telah ada dalam keseharian masyarakat Indonesia. Larangan mengadu/menyabung ayam, ritual tertentu sebelum menyembelih hewan, memberikan penghormatan kepada jenis hewan tertentu dan lain sebagainya merupakan potret perilaku di masyarakat kita.

Masyarakat Indonesia pada dasarnya memiliki pemahaman tentang bagaimana bertindak agar tidak menyakiti atau berbuat kejam terhadap hewan. Hal ini diperkuat dengan nilai-nilai yang diajarkan dalam agama yang dianut oleh masyarakat Indonesia. Kaidah bahwa hewan adalah makhluk ciptaan Tuhan yang mempunyai hak untuk hidup, hak diperlakukan dengan baik serta ajaran untuk menyayangi hewan merupakan benih yang harus dipupuk untuk mencapai pemahaman yang lebih baik tentang kesejahteraan hewan (Sofyannoor 2012).



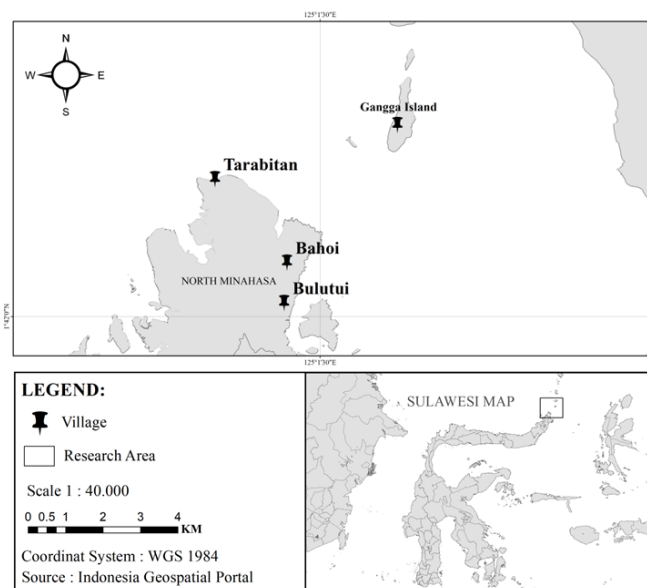
Lemahnya penegakan hukum juga menjadi kendala dalam penerapan *animal welfare* di Indonesia. Walaupun sudah memiliki payung hukum Undang-Undang No. 18 Tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan, yang mana salah satunya mengatur tentang kesejahteraan hewan, namun praktek *animal welfare* di lapangan masih sulit diterapkan dan ditegakkan. Kendala lain diantaranya keragaman masyarakat dan budaya, tradisi, tingkat pendidikan dan minimnya kesadaran terhadap kesejahteraan hewan (Sofyanoor 2012).

Diskusi tentang *animal welfare* di Indonesia tampaknya akan selalu hangat terkait besarnya kesenjangan antara tataran ideal dan realita di lapangan. Mimpi tentang penerapan *animal welfare* di Indonesia masih relevan mengingat bahwa pada dasarnya prinsip-prinsip menyayangi dan melindungi hewan sudah ada sejak turun temurun. Namun upaya untuk membumikan perspektif *animal welfare* masih memerlukan kerja keras semua pihak, termasuk pemerintah yang dapat berperan dalam melakukan perbaikan dan melengkapi sarana yang diperlukan untuk penerapan *animal welfare*. Dengan satu harapan bahwa suatu saat *animal welfare* dapat diterapkan sehingga lebih membumi (Sofyanoor 2012).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2021 di empat lokasi yaitu Desa Baho, Bulutui, Tarabitan dan Gangga I, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara (Gambar 13). Lokasi stasiun dibagi menjadi 3 titik pada setiap lokasi yaitu di kawasan dekat pemukiman, kawasan Daerah Perlindungan Laut (DPL), dan kawasan yang jauh dari pemukiman. Analisis proksimat lamun pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.



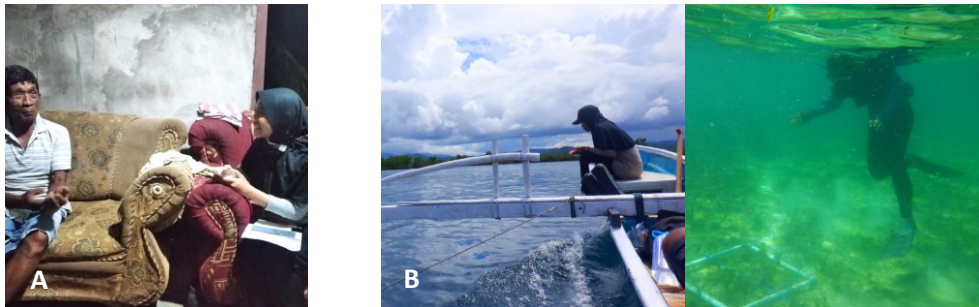
Gambar 13 Peta lokasi penelitian

### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat pelindung diri (topi, pakaian menyelam, sepatu menyelam), peralatan *snorkeling*, perahu, papan jalan, *Global Positioning System* (GPS), lembar data pada kertas anti air, alat tulis, kamera tahan air, *roll meter* 50 m, pasak, kuadrat (50 x 50 cm), lembar kuisisioner, lembar identifikasi lamun, plastik klip, blender, dan lamun.

### 3.3 Prosedur Penelitian

Pengumpulan data diawali dengan pencarian informasi padang lamun yang menjadi lokasi dugong untuk mencari makan. Pencarian jejak makan dugong/*feeding track* diketahui dengan melakukan wawancara terhadap nelayan dan *snorkeling* pada area-area yang diindikasikan sebagai lokasi yang telah dijumpai oleh dugong (Gambar 14). Hasil ini kemudian menjadi titik pengambilan data pada masing-masing stasiun (Lampiran 1).



Gambar 14 Wawancara dengan nelayan (A); Pengamatan lokasi jejak makan dugong dengan observasi dari kapal dan snorkling (B)

Ciri-ciri *feeding track* menurut Herandarudewi *et al.* (2019) yaitu bentuknya berupa alur memanjang (dapat mencapai 6 m) dan memiliki lebar  $\pm 9$  sampai 25 cm, terdapat pada padang lamun yang tumbuh pada substrat pasir, alur atau jejak makan yang baru ditinggalkan oleh duyung 98% bersih dari lamun, namun pada jejak makan yang telah lama ditinggalkan mulai ditumbuhi kembali dengan lamun (Gambar 15).



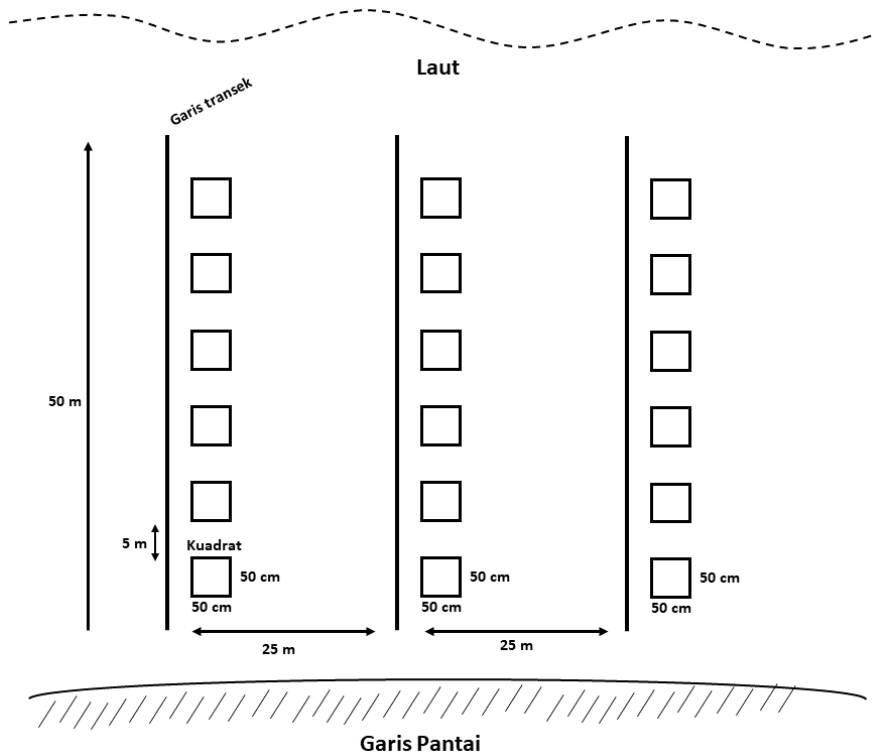
Gambar 15 Jejak makan dugong/*feeding track* (Dokumentasi pribadi)

Hal pertama yang dilakukan setelah jejak makan ditemukan adalah dengan mencatat lokasi/koordinat menggunakan GPS. Dokumentasi lokasi kemudian dilakukan menggunakan kamera. Lalu dilakukan pengukuran lebar dan panjang

pada jejak makan tersebut, serta mengamati sisa-sisa lamun dalam jejak makan tersebut dan mencatat jenisnya. Data-data tersebut kemudian dicatat pada lembar data jejak makan dugong (Herandarudewi *et al.* 2019). Data *feeding track* ini kemudian menjadi salah satu indikator penilaian terhadap domain nutrisi dalam menentukan status kesejahteraan dugong.

Kualitas habitat dugong ditentukan dengan melakukan pengamatan terhadap kondisi padang lamun. Metode yang digunakan dalam pengambilan data padang lamun yaitu dengan menggunakan metode transek. Menurut Herandarudewi *et al.* (2019), transek pada lamun bertujuan untuk mengetahui kondisi padang lamun yang meliputi banyak jenis, kerapatan, dan statusnya. Metode transek yang digunakan adalah adaptasi dari metode *seagrass-watch* menurut McKenzie (2008). Sebelum melakukan kegiatan, informasi tentang kondisi pasang surut di lokasi perlu diketahui untuk menentukan waktu terbaik turun ke lapang. Data pasang surut pada penelitian ini didapatkan dari aplikasi *Tides* serta informasi pasang surut dari nelayan.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tiga garis transek sepanjang 50 m dengan jarak antar transek berukuran 25 m. Setiap 5 m pada garis transek diberikan kuadrat berukuran 50 cm x 50 cm untuk dilakukan pendataan jenis dan tutupan lamun (Gambar 16). Setiap kuadrat dilakukan pencatatan terhadap jenis dan tutupan lamun beserta tipe substratnya. Identifikasi jenis-jenis lamun dilakukan dengan menggunakan panduan identifikasi lamun beserta pengamatan terhadap persentase penutupan lamun yang mengacu pada McKenzie (2008).



Gambar 16 Metode transek

Hasil pengamatan lamun kemudian dianalisis kerapatan serta tutupannya agar dapat diketahui kriteria statusnya. Kriteria status penutupan lamun mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 200 Tahun 2004 (Tabel 1).

Tabel 1 Kriteria status penutupan lamun

	Kondisi	Penutupan (%)
Baik	Kaya/sehat	$\geq 60,0$
	Kurang kaya/kurang sehat	30,0-59,9
Rusak	Miskin	$\leq 29,9$

Analisis proksimat dilakukan untuk melihat kadar nutrisi pada lamun. Jenis lamun yang paling dominan dimakan di setiap lokasi kemudian dipanen dan dikeringkan selama beberapa hari. Pengeringan lamun dilakukan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari, kemudian lamun dihaluskan dengan menggunakan blender. Selanjutnya lamun dianalisis kandungan nutrisinya berupa air, abu, lemak, protein, dan serat kasar di laboratorium. Data analisis proksimat ini kemudian menjadi salah satu indikator penilaian terhadap domain nutrisi dan domain kesehatan dalam menentukan status kesejahteraan dugong.

Data aspek kesejahteraan pada dugong didukung dengan data wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan menggunakan kuisioner yang diadaptasi dari *Convention on Migratory Species -United Nations Environment Programme (CMS-UNEP)* dan *Dugong and Seagrass Conservation Project (DSCP)* (Lampiran 2). Informasi yang ingin didapatkan dari wawancara yaitu informasi seputar dugong dan lamun. Wawancara dilakukan terhadap 30 nelayan di desa tersebut dengan menggunakan metode *snowball sampling*. Dokumentasi selama penelitian dilakukan dengan menggunakan kamera tahan air. Dokumentasi yang dilakukan meliputi dokumentasi pada dugong ketika terpantau serta kondisi lingkungan di sekitar habitat dugong. Data hasil wawancara dan dokumentasi ini kemudian menjadi salah satu indikator penilaian terhadap domain kesehatan dan domain perilaku interaksi dalam menentukan status kesejahteraan dugong.

### 3.4 Analisis Data

#### 3.4.1 Kerapatan Jenis Lamun

Kerapatan jenis lamun merupakan jumlah total individu lamun dalam satu unit area. Kerapatan jenis lamun dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (English *et al.* 1998):

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

Keterangan:

$K_i$  = Kerapatan jenis (tegakan/m<sup>2</sup>)

$N_i$  = Jumlah individu (tegakan)

A = Luas transek (m<sup>2</sup>)

#### 3.4.2 Tutupan Jenis Lamun

Perhitungan terhadap tutupan jenis lamun dilakukan untuk menentukan persentase tutupan pada setiap kuadrat 50 cm x 50 cm. Perhitungan ini menggunakan rumus Odum (1971), yakni sebagai berikut:



$$C = \frac{\sum C_i}{N}$$

Keterangan:

- C = Tutupan jenis lamun (%)
- C<sub>i</sub> = Persen tutupan lamun ke-i pada tiap transek (%)
- N = Jumlah transek

Penilaian terhadap kondisi ekosistem lamun pada daerah tersebut ditentukan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 200 Tahun 2004 (Tabel 1). Hasil dari kondisi padang lamun ini kemudian digunakan sebagai indikator penilaian terhadap domain kondisi lingkungan dalam menentukan status kesejahteraan dugong.

### 3.4.3 Indeks Keanekaragaman Lamun

Nilai indeks lainnya adalah indeks keanekaragaman yang menunjukkan keseimbangan keanekaragaman dalam suatu pembagian jumlah individu setiap spesies. Keanekaragaman jenis dihitung dengan Indeks Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman Shannon
- P<sub>i</sub> =  $\frac{n_i}{N}$  (proporsi spesies ke-i)
- n<sub>i</sub> = Jumlah individu spesies ke-i
- N = Jumlah total individu seluruh spesies

Kategori penilaian untuk keanekaragaman jenis adalah sebagai berikut :

- H' ≤ 1 : Keanekaragaman rendah
- 1 < H' < 3 : Keanekaragaman sedang
- H' ≥ 3 : Keanekaragaman tinggi

### 3.4.4 Analisis Domain Keadaan Mental

Penilaian terhadap domain keadaan mental diketahui berdasarkan hasil penilaian terhadap empat domain awal. Domain nutrisi, kesehatan, perilaku interaksi dan kondisi lingkungan dijabarkan secara deskriptif dan dilakukan penilaian berdasarkan Mellor *et al.* (2020). Menurut Mellor *et al.* (2020), empat domain pertama berpusat pada faktor-faktor yang menimbulkan pengaruh negatif atau positif yang mana pengaruh tersebut akan berkontribusi terhadap keadaan mental hewan tersebut. Informasi penting tentang pengaruh negatif maupun positif merupakan kondisi yang terbatas seperti pada spesies satwa liar. Oleh sebab itu, setiap data yang digunakan harus mengacu pada perilaku, fisiologi, dan ekologi spesifik spesies hewan yang dipertimbangkan dalam kaitannya dengan lingkungan fisik, biologis, serta kondisi sosialnya. Berikut merupakan panduan penilaian afektif negatif dan positif dari Mellor *et al.* (2020) (Tabel 2-5). Penilaian tersebut kemudian diadaptasikan dan dimodifikasi dengan keterkaitan antara dugong dan habitatnya.

Tabel 2 Domain kondisi lingkungan dan asosiasi afektifnya

Kondisi Lingkungan	Afektif Negatif	Afektif Positif
Kondisi ruang gerak	Fisik: kekakuan umum, ketegangan otot	Kenyamanan fisik
Jenis substrat	Fisik: nyeri muskuloskeletal, iritasi kulit	Kenyamanan fisik
Udara	Pernafasan: sesak napas, iritasi/nyeri saluran udara	Kenyamanan pernapasan
Bau	Penciuman: jijik pada bau busuk atau penolak	Kenyamanan penciuman
Suhu	Termal: dingin atau panas berlebih, lembab	Kenyamanan termal (terdapat tempat berlindung dan naungan yang baik)
Suara	Auditory: gangguan pendengaran atau nyeri telinga	Kenyamanan pendengaran
Cahaya	Visual: ketegangan mata karena kedipan, silau, atau kegelapan	Kenyamanan visual
Monoton	Malaise dari keteguhan yang tidak wajar	Variasi yang menyenangkan dan prediktabilitas
Peristiwa	Kecemasan, ketakutan, kewaspadaan berlebihan	Kemudahan berbasis relaksasi dan ketenangan
Kondisi untuk beristirahat	Kelelahan	Istirahat yang cukup

Sumber dari Mellor *et al.* (2020)

Tabel 3 Domain nutrisi dan asosiasi afektifnya

Kondisi Nutrisi	Afektif Negatif	Afektif Positif
Ketersediaan air minum	Rasa haus/dahaga, keracunan air	Rasa segar
Ketersediaan pakan	Merasa lapar, tubuh lemah	Rasa kenyang setelah makan
Kebutuhan pakan	Merasa kembung/ terlalu penuh, sakit di bagian pencernaan	Merasa kenyang dan nyaman pada bagian pencernaan
Kualitas pakan	Malnutrisi	Senang dengan rasa/bau/tekstur makanannya
Variasi jenis pakan	Merasa bosan dengan makanan terkait	Senang melakukan proses mastikasi
Pemberian jumlah pakan	Sakit di bagian saluran pencernaan jika jumlah pakan berlebihan atau mengalami paksaan untuk makan secara berlebih.	Aktivitas ketika makan dan bagian saluran pencernaan terasa nyaman jika jumlah pakannya sesuai

Sumber dari Mellor *et al.* (2020)

Tabel 4 Domain kesehatan dan asosiasi afektifnya

Kondisi Kesehatan	Afektif Negatif	Afektif Positif
Perluasan (Akut, Kronis) Penyakit	Kesakitan (banyak tipe), sulit bernapas, tubuh lemah	Tubuh sehat, nyaman dan kapasitas fungsional berfungsi dengan baik
Gangguan fungsional	Berhubungan dengan amputasi atau terapi lain	
Skor kondisi tubuh (Obesitas atau kurus)	Pengaruh dari terlalu gemuk atau kurus, gejala metabolik dan patofisiologis	



Kondisi Kesehatan	Afektif Negatif	Afektif Positif
Peracunan	Banyak gejala ketika keracunan terjadi	
Kebugaran tubuh	Kelamahan fisik dan kelelahan	Tubuh bugar dan mampu beraktivitas dengan baik

Sumber dari Mellor *et al.* (2020)

Tabel 5 Domain perilaku interaksi dan asosiasi afektifnya

Perilaku Interaksi	Afektif Negatif	Afektif Positif
<b>Interaksi dengan Lingkungan</b>		
Kondisi lingkungan (invariant/variasi, tandus, dll)	Kebosanan, ketidakberdayaan, depresi, penarikan diri	Tertarik, suka dengan hal baru
Pilihan-pilihan (pilihan dibatasi/tersedia pilihan yang menarik)	Berbagai kombinasi: dikejutkan oleh kejadian tak terduga, neophobia, kewaspadaan berlebihan, kemarahan, frustrasi, bias kognitif negatif	Tenang, terkendali
Aktivitas di lingkungan bebas/dibatasi		Memiliki aktivitas
Eksplorasi (Mis.: mencari tempat untuk makan)		Berenergi, fokus
<b>Interaksi dengan Hewan Lain</b>		
Ikatan/Aktivitas interaktif dengan hewan	Kesepian, depresi Merindukan kelompok	Sosialisasi dengan kasih sayang (baik dari orangtua maupun kelompok)
	Sulit melakukan aktivitas bermain	Kegembiraan / kesenangan
	Frustrasi dalam hal seksual	Dipuaskan dalam hal seksual
	Sulit berburu	Terstimulasi saat berburu
Ancaman signifikan: Batasan untuk menghindari ancaman, melarikan diri atau aktivitas defensif	Marah, cemas, takut, panik, tidak aman, neofobia	Aman, terlindungi, percaya diri
Batasan untuk beristirahat	Kelelahan	Berenergi, segar
<b>Interaksi dengan Manusia</b>		
<i>Sikap</i> : acuh tak acuh, tidak peka, mendominasi, tidak berperasaan, kejam, perhatian, sensitif, sabar, baik hati, empatik <i>Suara</i> : keras, berteriak, tenang <i>Bakat</i> : tidak berpengalaman, tidak terlatih, tidak memenuhi syarat, berpengalaman, terampil, terlatih	Perilaku (mis.): sangat waspada, menyerang/melawan, hiper-reaktif, menghindari/melarikan diri, meringkuk, menarik diri, tidak patuh	Perilaku: tenang, nyaman dengan kontak langsung atau lepas tangan yang dipaksakan, responsif, mengeksplorasi peristiwa baru, terikat secara bervariasi dengan manusia
<i>Penanganan/pengontrolan</i> : kasar (tamparan, pukul, tendang, cambuk) kasar; berfokus pada hukuman; lebih banyak tekanan negatif daripada yang dibutuhkan untuk tujuan pelatihan	Memengaruhi: kecemasan, ketakutan, panik, neofobia; ketidakamanan, kebingungan, ketidakpastian, kegelisahan yang terus-menerus; ketidakberdayaan; rasa sakit karena cedera; bias kognitif negatif	Mempengaruhi: tenang, percaya diri, santai, merasa terkendali; menikmati variasi: merasa terikat dengan manusia bermanfaat

Sumber dari Mellor *et al.* (2020)



Penilaian domain keadaan mental dugong diisi berdasarkan hasil dari pengamatan afektif positif dan negatif dari setiap domain sebelumnya yakni domain kondisi lingkungan, nutrisi, kesehatan, dan perilaku interaksi. Penilaian dilakukan berdasarkan panduan dari Mellor dan Beausoleil (2015) dan diadaptasi dalam bentuk Tabel 6.

Tabel 6 Penilaian domain keadaan mental

Domain Kondisi Lingkungan		Domain Nutrisi	
Negatif	Positif	Negatif	Positif
Bentuk ketidaknyamanan: Suhu: Kepanasan/menggigil Fisik: Iritasi kulit, nyeri sendi Pernapasan: Sesak napas Pendengaran: Gangguan suara Visual: Sulit melihat	Bentuk kenyamanan: Suhu Fisik Pernapasan Penciuman Auditori Visual	Haus Lapar Malnutrisi Bloat/Kembung	Menikmati minum Menikmati makanan yang berbeda secara rasa, tekstur, dan aroma Kesenangan saat mastikasi Kenyamanan pencernaan
Domain Kesehatan		Domain Perilaku Interaksi	
Negatif	Positif	Negatif	Positif
Sesak napas Perluasan Nyeri Mual Kelelahan fisik	Kenyamanan kesehatan yang baik dan kapasitas fungsional yang tinggi Bugar	Kemarahan, frustrasi Kebosanan Kesepian Depresi Frustrasi seksual Kecemasan, ketakutan, panik Kelelahan	Ketenangan Penuh kasih sayang Kesenangan Kepuasan seksual Aman/ terlindungi/ percaya diri Suka hal baru

Sumber dari Mellor dan Beausoleil (2015)

Pengaruh negatif yang dihasilkan dicerminkan melalui afektif negatif yang dapat diamati secara langsung. Afektif negatif ini dapat dihindari ketika hewan tersebut mendapat kondisi yang bersifat positif. Afektif positif dapat dicapai ketika kondisi lingkungannya baik. Kepedulian manusia dalam menjaga kondisi lingkungannya mampu memengaruhi kelangsungan hidup hewan tersebut, karena hewan tidak mampu mengambil tindakan perbaikan untuk mencapai kondisi-kondisi afektif positif (Mellor *et al.* 2020). Penilaian yang tidak dapat diamati maka akan dikosongkan, hal ini dikarenakan dugong yang menjadi objek penilaian merupakan satwa liar.

Penilaian kesejahteraan hewan liar mengacu pada (Mellor 2017) dengan sedikit modifikasi dan dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Isi kolom afektif negatif dan positif sesuai faktor-faktor yang ada di setiap domain dan disesuaikan dengan kondisi aktualnya.
2. Berikan angka 1 pada afektif yang ditunjukkan oleh hewan tersebut dan berikan angka 0 pada afektif lainnya.
3. Total jumlah afektif positif maupun negatif kemudian dibagi dengan total nilai maksimal faktor dari setiap domain. Hasil tersebut kemudian dikalikan dengan 100.

Penilaian di setiap domain kemudian direkapitulasi dan dipresentasikan secara proposional antara kedua hasil afektif yang terjadi. Nilai persentase afektif positif yang lebih besar dibandingkan dengan afektif negatifnya diinterpretasikan sebagai pemenuhan status kesejahteraan hewan yang sesuai dengan kaidah domain tersebut. Sebaliknya, apabila persentase afektif negatif lebih besar dari afektif positifnya, maka dapat diinterpretasikan sebagai status kesejahteraan hewan yang tidak/kurang sesuai dengan kaidah domain tersebut.

### 3.4.5 Analisis Status Kesejahteraan Hewan

Data-data domain yang telah dikumpulkan kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif. Hasil data tersebut kemudian disesuaikan dengan penilaian kesejahteraan hewan pada masing-masing domain sesuai dengan Mellor *et al.* (2020). Hasil penilaian tersebut kemudian digunakan untuk menentukan status kesejahteraan dugong di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara.

### 3.4.6 Strategi Pengelolaan untuk Mendukung Konservasi Dugong

Penentuan dalam upaya konservasi dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT. Menurut Fatima *et al.* (2018), analisis SWOT ialah membandingkan antara faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan pembahasan mengenai kekuatan dan kelemahan, sedangkan faktor eksternal membahas tentang peluang dan ancaman. Menurut Flamin dan Asnaryati (2013), metode analisis SWOT (*Strengths, Weakness, Opportunities, Threats*) adalah metode yang digunakan untuk menentukan strategi pengembangan dari faktor kekuatan, peluang, kelemahan, dan ancaman terhadap kondisi yang ada. Alat yang digunakan pada metode ini ialah dengan menggunakan matriks SWOT (Tabel 7).

Tabel 7 Matriks analisis SWOT

Faktor Internal \ Faktor Eksternal	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
	Peluang (O)	Strategi Kekuatan-Peluang (S-O)
Ancaman (T)	Strategi Kekuatan-Ancaman (S-T)	Strategi Kelemahan-Ancaman (W-T)

Faktor internal dan eksternal pada metode analisis SWOT dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil dari lima domain kesejahteraan hewan dan masukan dari para ahli dugong atau ahli SWOT. Para ahli yang dipilih merupakan orang-orang yang telah lama berkiprah di lokasi penelitian. Faktor tersebut kemudian diberikan penilaian dari yang sangat penting sampai tidak penting dengan skor skala 1 sampai 4. Semakin tinggi tingkat kepentingan pada faktor kekuatan dan peluang, maka skor akan bernilai semakin besar. Faktor kelemahan dan ancaman bernilai sebaliknya (Tabel 8).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 8 Skala penilaian SWOT

Skor	Faktor SWOT
1	Tidak penting
2	Cukup penting
3	Penting
4	Sangat penting

Matriks analisis SWOT akan memberikan beberapa alternatif strategi pengelolaan. Kemudian, tingkat prioritas dari setiap alternatif strategi didapatkan dengan menjumlahkan semua skor dari faktor-faktor yang memengaruhinya. Strategi dengan skor tertinggi akan menjadi prioritas utama pengelolaan untuk mendukung konservasi dugong di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Domain Kondisi Lingkungan

Domain kondisi lingkungan pada penelitian ini dijelaskan berdasarkan data mengenai spesies lamun, kepadatan lamun, tutupan lamun, status lamun, dan data mengenai indeks keanekaragaman lamun berada di setiap titik penelitian di kecamatan Likupang Barat.

#### 4.1.1 Kondisi Kualitas Habitat Padang Lamun

Perairan di Kecamatan Likupang Barat diketahui memiliki 2 famili lamun yakni famili Hydrocharitaceae dan Potamogetonaceae. Famili Hydrocharitaceae terdiri dari tiga genus lamun yaitu *Enhalus*, *Thalassia*, dan *Halophila*, sedangkan famili Potamogetonaceae terdiri dari genus *Syringodium*, *Cymodocea*, dan *Halodule*. Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan 7 jenis lamun di Kecamatan Likupang Barat. Jenis lamun tersebut adalah *Enhalus acoroides* (Ea), *Thalassia hemprichii* (Th), *Cymodocea rotundata* (Cr), *Syringodium isoetifolium* (Si), *Halophila ovalis* (Ho), *Halodule uninervis* (Hu), dan *Halodule pinifolia* (Hp) (Tabel 9). Beberapa jenis lamun tersebut tersebar di daerah kecamatan Likupang Barat, kecuali jenis *Halodule uninervis* yang tidak ditemukan di Desa Tarabitan.

Tabel 9 Data spesies lamun di Kecamatan Likupang Barat

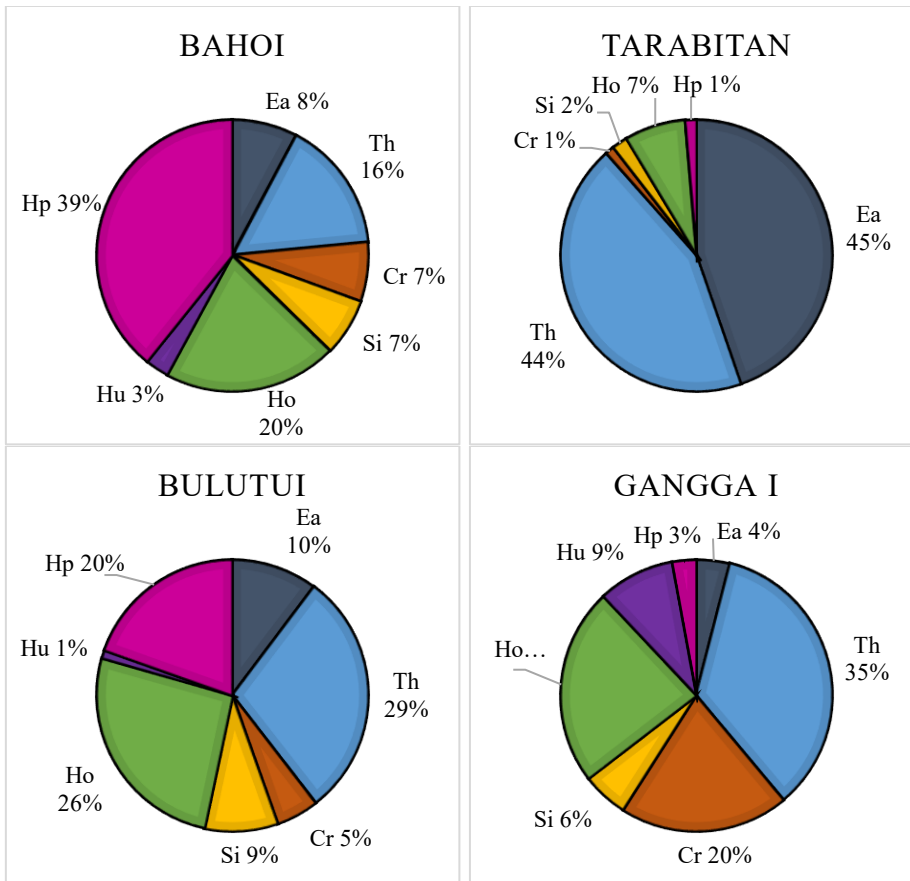
Desa	Spesies						
	Ea	Th	Cr	Si	Ho	Hu	Hp
Bahoi	+	+	+	+	+	+	+
Tarabitan	+	+	+	+	+	-	+
Bulutui	+	+	+	+	+	+	+
Gangga I	+	+	+	+	+	+	+

Keterangan: Ea = *Enhalus acoroides*, Th = *Thalassia hemprichii*, Cr = *Cymodocea rotundata*, Si = *Syringodium isoetifolium*, Ho = *Halophila ovalis*; Hu = *Halodule uninervis*, Hp = *Halodule pinifolia*; (+) = ditemukan, (-) = tidak ditemukan.

Spesies lamun yang dominan ditemukan pada masing-masing desa yakni *Halophila pinifolia* di Desa Bahoi sebesar 39%, *Enhalus acoroides* di Desa

Tarabitan sebesar 45%, dan *Thalassia hemprichii* di Desa Bulutui sebesar 29% dan Gangga I sebesar 35% (Gambar 17, Lampiran 3).

@Hak cipta milik IPB University



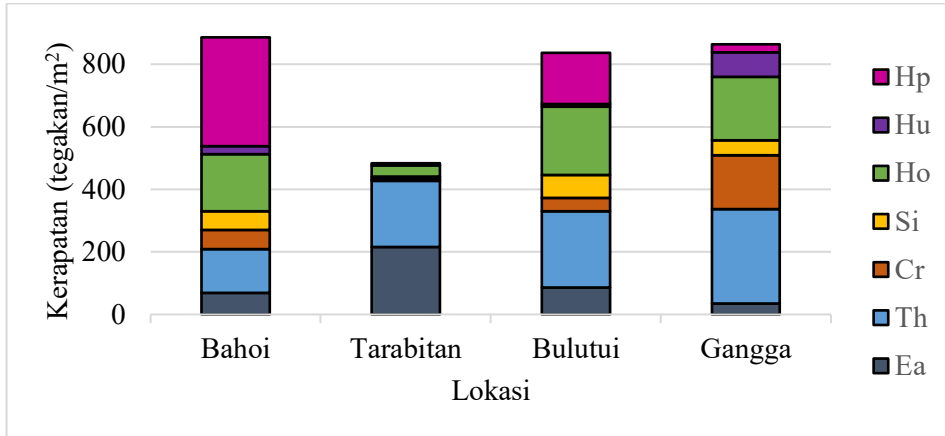
Gambar 17 Komposisi jenis lamun pada setiap Desa di kecamatan Likupang Barat. (Ea) *Enhalus acoroides*, (Th) *Thalassia hemprichii*, (Cr) *Cymodocea rotundata*, (Si) *Syringodium isoetifolium*, (Ho) *Halophila ovalis*, (Hu) *Halodule uninervis*, (Hp) *Halodule pinifolia*.

Kerapatan lamun menunjukkan variasi yang berbeda di setiap lokasinya (Gambar 18). Lamun yang berada di Desa BahoI memiliki nilai kerapatan 885,05 tegakan/m<sup>2</sup>, Desa Tarabitan 482,71 tegakan/m<sup>2</sup>, Desa Bulutui 836,7 tegakan/m<sup>2</sup>, dan Desa Gangga I sebesar 863,09 tegakan/m<sup>2</sup>. Jenis lamun yang memiliki nilai kerapatan tertinggi di Desa BahoI yaitu *Halodule pinifolia* sebesar 347,20 tegakan/m<sup>2</sup>. Berbeda dengan nilai kerapatan jenis lamun di Desa Tarabitan, nilai kerapatan jenis lamun antara *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Nilai tersebut yakni 215,80 tegakan/m<sup>2</sup> untuk *Enhalus acoroides* dan 211,15 tegakan/m<sup>2</sup> untuk *Thalassia hemprichii*. Jenis lamun yang memiliki nilai kerapatan tertinggi di Desa Bulutui dan Gangga I adalah *Thalassia hemprichii* dengan nilai 244,77 tegakan/m<sup>2</sup> dan 301,57 tegakan/m<sup>2</sup>.

Kerapatan padang lamun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Minerva *et al.* (2014), ekosistem padang lamun dibatasi oleh beberapa faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, cahaya, substrat dasar, nutrien dan pergerakan air laut (ombak, arus, pasang surut). Faktor tersebut mampu memengaruhi kelimpahan dan kerapatan lamun pada suatu daerah, sehingga jumlah dan

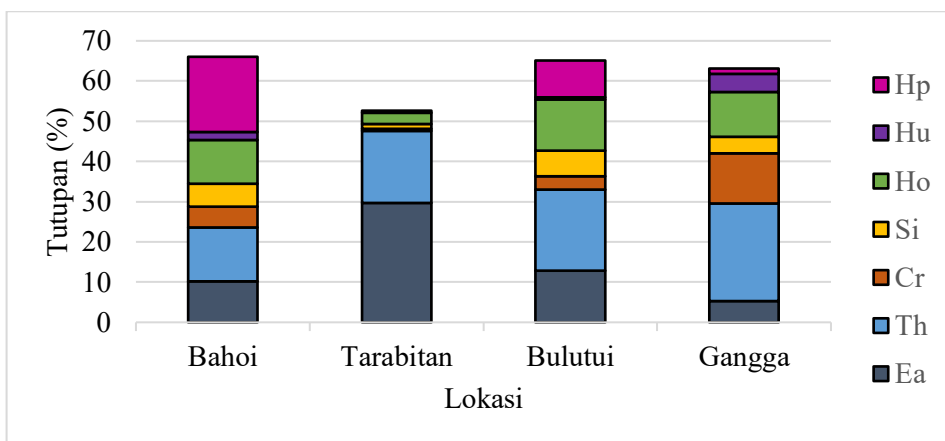
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

kelimpahan lamun akan memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap daerah padang lamun. Kegiatan manusia di wilayah pesisir seperti kegiatan pariwisata, pemukiman, dan aktivitas lainnya juga dapat memengaruhi kondisi ekosistem padang lamun.



Gambar 18 Data kerapatan lamun di Kecamatan Likupang Barat. (Ea) *Enhalus acoroides*, (Th) *Thalassia hemprichii*, (Cr) *Cymodocea rotundata*, (Si) *Syringodium isoetifolium*, (Ho) *Halophila ovalis*, (Hu) *Halodule uninervis*, (Hp) *Halodule pinifolia*.

Persentase penutupan lamun merupakan suatu gambaran seberapa luas lamun yang menutupi suatu perairan (Minerva *et al.* 2014). Nilai persentase penutupan lamun tidak hanya berpedoman pada nilai kerapatan jenis lamun saja, namun juga berpedoman pada lebar helaian jenis lamun. Hal ini dikarenakan lebar helaian daun lamun sangat memengaruhi penutupan substrat, semakin lebar daun maka semakin besar kemampuan untuk menutupi substrat (Fahrudin *et al.* 2017). Lamun di Desa Bahoi memiliki nilai penutupan sebesar 66,05%, Desa Tarabitan sebesar 52,70%, Desa Bulutui sebanyak 65,16%, dan Desa Gangga I sebesar 63,01% (Gambar 19, Lampiran 4).



Gambar 19 Data penutupan lamun di Kecamatan Likupang Barat. (Ea) *Enhalus acoroides*, (Th) *Thalassia hemprichii*, (Cr) *Cymodocea rotundata*, (Si) *Syringodium isoetifolium*, (Ho) *Halophila ovalis*, (Hu) *Halodule uninervis*, (Hp) *Halodule pinifolia*.

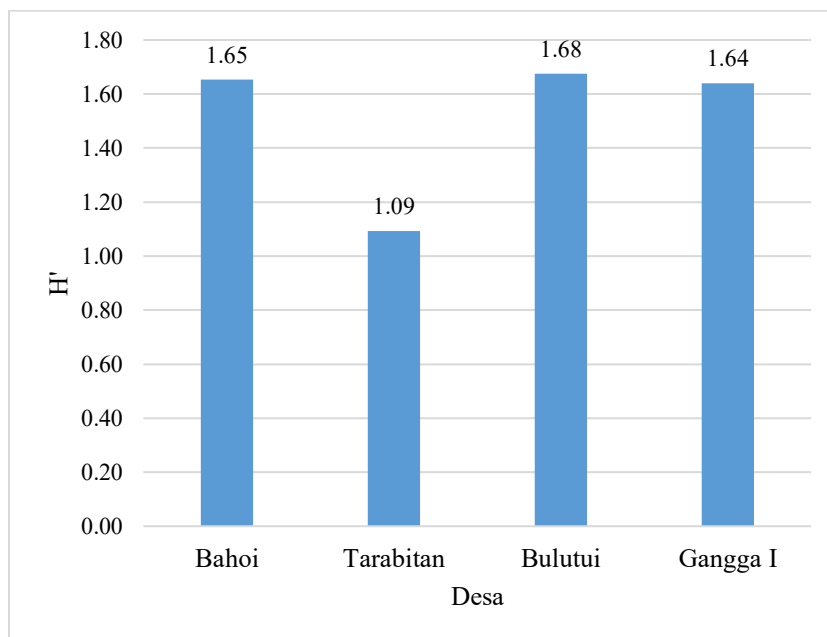


Persentase tutupan di Desa Bahoi didominasi oleh jenis lamun *Halodule pinifolia* sebanyak 18,68%, Desa Tarabitan didominasi oleh *Enhalus acoroides* sebesar 29,71%, sementara di Desa Bulutui dan Gangga I didominasi oleh *Thalassia Hemprichii* sebanyak 20,10%, dan 24,19% (Gambar 19). Nilai penutupan lamun akan berkurang seiring dengan ke arah laut. Hal tersebut dikarenakan mulai berkurangnya jenis lamun yang dapat dijumpai. Penilaian terhadap status kondisi ekosistem padang lamun di kecamatan Likupang Barat berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004, kondisi ekosistem pada padang lamun di kecamatan Likupang Barat berada pada kondisi yang sehat, kecuali Desa Tarabitan (Tabel 10).

Tabel 10 Kategori tutupan lamun

Lokasi	Penutupan (%)	Kondisi
Bahoi	66,05	Sehat
Tarabitan	52,70	Kurang Sehat
Bulutui	65,16	Sehat
Gangga I	63,01	Sehat

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa Sulawesi Utara memiliki nilai keanekaragaman lamun berkisar antara 1.09-1.68 (Gambar 20). Nilai ini menunjukkan bahwa keanekaragaman termasuk dalam kategori sedang karena berada pada kriteria  $1 < H' < 3$  menurut Shannon-Wiener. Hasil ini sesuai dengan Sitaba *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa keanekaragaman lamun di Tarabitan berada pada kondisi sedang. Menurut Wijana *et al.* (2019), indeks keanekaragaman yang sedang artinya bahwa lokasi tersebut memiliki produktivitas dan kondisi ekosistem yang cukup seimbang dan tekanan ekologisnya sedang.



Gambar 20 Indeks keanekaragaman lamun di Sulawesi Utara

#### 4.1.2 Aspek-Aspek Antropogenik

Kecamatan Likupang Barat dikelilingi oleh laut yang luas dengan berbagai macam terumbu karang dan jenis ikan. Penduduk sekitar memanfaatkan kelebihan ini untuk menambah perekonomiannya seperti dengan cara mencari ikan, gurita, budidaya rumput laut, maupun jasa transportasi. Banyaknya aktivitas ini menyebabkan peningkatan terhadap aktivitas antropogenik dan menimbulkan dampak yang buruk terhadap dugong dan lamun (Tabel 11).

Tabel 11 Beberapa aktivitas antropogenik di Kecamatan Likupang Barat serta dampaknya terhadap dugong dan lamun

Aktivitas Antropogenik	Dampak terhadap Dugong dan Lamun
Banyaknya jalur lalu lintas kapal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dugong rentan tertabrak kapal</li> <li>- Aktivitas dugong terhambat karena adanya kapal yang melintas</li> <li>- Suara kapal yang dapat mengganggu aktivitas dugong</li> <li>- Kerusakan lamun akibat jangkar kapal</li> </ul>
Alat tangkap sero yang tidak diperbaiki	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dugong rentan terperangkap di alat tangkap</li> </ul>
Tali pemasangan budidaya rumput laut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banyaknya tali budidaya di sepanjang laut Desa Bulutui dapat menghambat jalur aktivitas dugong</li> <li>- Dugong rentan terkena tali budidaya rumput laut</li> <li>- Lamun tidak dapat tumbuh dengan baik karena tertutup oleh budidaya rumput laut</li> </ul>
Tumpukkan sampah di pinggir laut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dugong sulit mencari makan karena banyaknya sampah di sekitar padang lamun</li> <li>- Lamun tidak dapat hidup dengan baik karena tertutup oleh sampah</li> </ul>

Kecamatan Likupang Barat memiliki beberapa desa yang saling berdekatan. Antar desa tersebut dihubungkan dengan menggunakan alat transportasi berupa perahu dan kapal laut sehingga terdapat Pelabuhan yang jaraknya dekat dengan Desa. Hal ini menyebabkan banyaknya kapal laut yang melintas sehingga dapat meningkatkan aktivitas antropogenik di sekitarnya (Gambar 21). Keberadaan Pelabuhan ini menjadikan beberapa lokasi menjadi ramai dengan pengunjung dan menghasilkan banyak sampah karena kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya. Contohnya adalah terdapat beberapa lokasi yang memiliki banyak tumpukan sampah di pinggir pantai. Sampah tersebut tentunya akan mengganggu pertumbuhan lamun dan secara langsung berdampak pada kelangsungan hidup dugong. Selain itu, terdapat aktivitas lain di Desa Bulutui, yakni budidaya rumput laut. Budidaya ini menggunakan banyak tali yang dibentangkan di pinggir maupun tengah laut sehingga tali-tali tersebut tentunya dapat mempersempit ruang gerak dugong. Diketahui juga terdapat sisa alat tangkap sero di Desa Tarabitan yang sudah tidak terpakai kembali. Alat tangkap ini dikhawatirkan dapat membahayakan aktivitas dugong karena lokasinya yang berada di dekat padang lamun.



Gambar 21 Aktivitas antropogenik di Kecamatan Likupang Barat (Dokumentasi pribadi)

Dugong merupakan hewan yang rentan terhadap tekanan antropogenik karena hanya bergantung pada lamun di daerah pesisir (Sivakumar dan Nair 2013). Kondisi alam yang tidak menentu dan sulit diubah menjadikan beberapa kategori menjadi prioritas penting untuk membangun suatu kondisi alam yang nyaman bagi dugong. Kondisi tersebut dapat dimaksimalkan dengan mengurangi aktivitas antropogenik yang dapat berdampak langsung pada kondisi alami dugong, khususnya pada padang lamun. Beberapa faktor yang dapat menurunkan kondisi padang lamun ialah abrasi, sedimentasi, jalur pelayaran lokal, jaring tambat, sampah antropogenik, dan alat tangkap dasar yang dapat merusak habitat (Dewi *et al.* 2018). Faktor antropogenik lainnya adalah dekatnya jarak pemukiman penduduk dengan padang lamun (Budiarsa *et al.* 2021).

#### 4.1.3 Kesejahteraan Dugong Berdasarkan Kondisi Lingkungan

Domain kondisi lingkungan berpusat pada dampak afektif dari kondisi fisik dan atmosfer yang secara langsung terpapar kepada hewan tersebut. Suatu kondisi yang bersifat negatif dikategorikan sebagai kondisi fisik yang tidak dapat dihindari. Hal ini dikarenakan hewan tidak dapat melarikan diri darinya (Mellor *et al.* 2020). Domain kondisi lingkungan pada dugong di Kecamatan Likupang Barat hanya dilakukan pada beberapa kondisi (Tabel 12). Hal ini dikarenakan dugong merupakan satwa liar yang sulit ditemui sehari-harinya. Oleh sebab itu, penilaian domain kondisi lingkungan hanya dilakukan berdasarkan faktor-faktor yang mampu mewakili kebutuhan data yang dibutuhkan.

Berdasarkan penilaian afektif positif dan negatif pada domain kondisi lingkungan, dapat dilihat bahwa dugong menunjukkan adanya afektif negatif dari beberapa kondisi. Kondisi tersebut adalah suara dan peristiwa. Suara yang ditimbulkan dari perahu nelayan diketahui menyebabkan dugong merasa kaget ketika beraktifitas. Hal ini diketahui berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan. Kemudian akibat adanya respon kaget pada dugong tersebut menyebabkan terjadinya peristiwa dugong yang menabeak perahu nelayan. Peristiwa ini diketahui terjadi hanya satu kali. Peristiwa lainnya yang terjadi adalah adanya dugong yang tertangkap jaring nelayan namun diketahui bahwa hal ini sangat jarang terjadi. Dugong yang tertangkap kemudian langsung dilepaskan kembali oleh nelayan.

Penilaian afektif negatif dan positif pada domain kondisi lingkungan menunjukkan afektif positif yang lebih dominan ditunjukkan oleh dugong, yakni sebesar 75%. Hal ini menandakan bahwa secara kondisi lingkungannya, Kecamatan Likupang Barat telah aman untuk dugong beraktifitas. Namun terdapat hal yang perlu dievaluasi, yaitu dengan dengan meningkatkan

pengetahuan pada nelayan sekitar mengenai suara kapal yang dapat berakibat pada aktifitas dugong. Penyeragaman ini tentunya dapat menjadikan langkah konservasi dugong menjadi lebih baik sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan pada satwa liar ini di alamnya.

Tabel 12 Data domain lingkungan dugong di Kecamatan Likupang Barat

Kondisi Lingkungan	Kondisi Aktual	Penilaian	
		Afektif Negatif	Afektif Positif
Kondisi ruang gerak	Dugong bebas bergerak Jarak beberapa lokasi padang lamun berdekatan dengan pemukiman	0	1
Jenis substrat	Substrat sesuai dengan kebutuhan jenis lamun pionir	0	1
Udara	Kondisi udara segar	0	1
Bau	Lingkungan bersih sehingga tidak menimbulkan bau tidak sedap	0	1
Suara	Suara perahu nelayan membuat dugong kaget	1	0
Cahaya	Terdapat sedikit cahaya perahu nelayan pada malam hari di lokasi-lokasi tertentu	0	1
Peristiwa	Dugong merasa cemas dan waspada akibat peristiwa tidak terduga (suara perahu nelayan, tertangkap jaring)	1	0
Kondisi untuk beristirahat	Dugong dapat beristirahat dengan baik karena jumlah perahu nelayan tidak banyak pada waktu malam hari	0	1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>2</b> <b>25%</b>	<b>6</b> <b>75%</b>

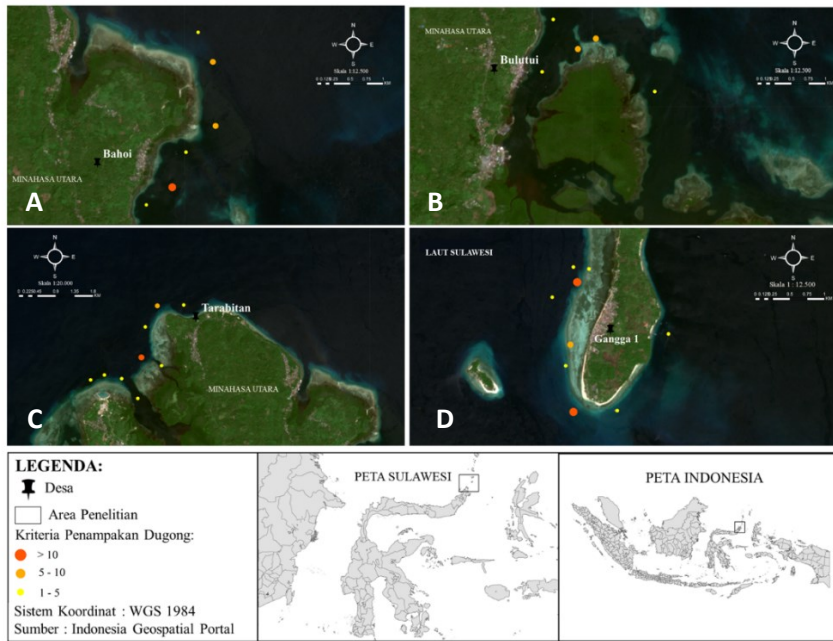
## 4.2 Domain Nutrisi

Domain nutrisi pada penelitian ini dijelaskan berdasarkan data mengenai jejak makan dugong dan hasil analisa proksimat pada jenis lamun yang paling dominan dikonsumsi oleh dugong.

### 4.2.1 Jejak Makan Dugong

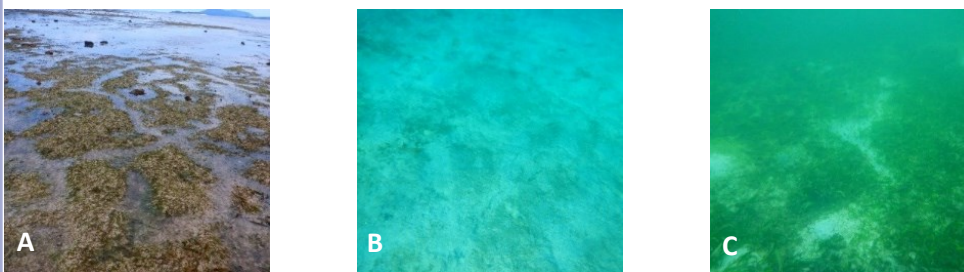
Sebaran penampakan dugong ditemukan di semua desa (Gambar 22), namun temuan jejak makan dugong hanya ditemukan di 3 desa, yaitu Desa Bahoi, Tarabitan, dan Bulutui (Gambar 23). Pencarian jejak makan dugong di Desa Gangga I tidak ditemukan di setiap stasiun. Hal ini mengindikasikan bahwa dugong yang terlihat oleh warga Desa Gangga I hanya sedang melintas. Jumlah temuan jejak makan tertinggi ditemukan di Desa Bahoi, dilanjutkan dengan Desa Bulutui dan Tarabitan.





Gambar 22 Sebaran penampakan dugong. (A) Desa Bahoi. (B) Desa Bulutui. (C) Desa Tarabitan. (D) Desa Gangga I

Lokasi jejak makan dugong di Desa Bahoi ditemukan di stasiun 2 dan 3. Lokasi stasiun 2 merupakan stasiun yang jauh dari pemukiman, sedangkan stasiun 3 berlokasi di dekat pemukiman. Data jejak makan dugong di lokasi tersebut menunjukkan lamun yang dominan dimakan oleh dugong adalah lamun jenis *Halodule pinifolia*. Jejak makan dugong di Desa Tarabitan diketahui pada saat air pasang dengan kedalaman kedalaman  $\pm 2$  m. Jenis lamun yang dominan dikonsumsi oleh dugong di Desa Tarabitan, yaitu *Halophila ovalis*. Jenis lamun ini memiliki kesamaan dengan lamun yang dominan dikonsumsi oleh dugong di Desa Bulutui. Berbeda dengan data jejak lamun di Desa Bahoi, yang mana dugong lebih memilih *H. pinifolia* sebagai pakan utamanya. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya jejak makan dugong yang ditemukan di Desa Bahoi dibandingkan di Desa Tarabitan dan Bulutui.



Gambar 23 Data jejak makan dugong. (A) Desa Bahoi. (B) Desa Tarabitan. (C) Desa Bulutui (C) (Dokumentasi pribadi)

#### 4.2.2 Hasil Analisa Proksimat

Dugong merupakan mamalia laut yang hanya mengonsumsi satu jenis pakan, yakni lamun. Oleh sebab itu, kandungan nutrisi pada lamun merupakan hal yang penting dilakukan untuk melihat nilai nutrisinya. Berdasarkan pengamatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



pada jejak makan dugong, ditemukan dua jenis lamun dominan yang dimakan oleh dugong. Jenis lamun tersebut adalah *H. pinifolia* di Desa Bahoi dan *H. ovalis* di Desa Tarabitan dan Bulutui. Seluruh bagian lamun tersebut kemudian dianalisis kandungan nutrisinya (Tabel 13).

Tabel 13 Hasil analisa proksimat lamun yang dominan dikonsumsi oleh dugong di kecamatan Likupang Barat

Komposisi	Jenis lamun		
	<i>Halodule pinifolia</i> (Desa Bahoi)	<i>Halophila Ovalis</i> (Desa Tarabitan)	<i>Halophila Ovalis</i> (Desa Bulutui)
<b>Kadar Air</b>	21,79	21,88	21,70
<b>Kadar Abu</b>	26,42	39,73	42,21
<b>Protein</b>	11,08	11,05	11,91
<b>Lemak</b>	1,90	0,94	0,96
<b>Serat Kasar</b>	16,13	12,54	11,74
<b>BETN</b>	22,68	13,86	11,48

Analisis pada kedua jenis lamun menunjukkan bahwa Hp memiliki nilai lemak, serat kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) lebih tinggi dibandingkan dengan Ho. Dugong memiliki banyak lemak dibagian bawah kulit atau subkutan sebagai pembatas antara suhu panas dan dingin, sedangkan BETN adalah sumber karbohidrat untuk dugong (Nurdin *et al.* 2019). Karbohidrat untuk pakan dibagi dalam 2 jenis yaitu serat kasar dan BETN. BETN meliputi monosakarida, disakarida, dan polisakarida yang merupakan karbohidrat dengan daya cerna yang tinggi karena bersifat mudah larut (Aling *et al.* 2020). Nilai kadar abu didapatkan bahwa Ho memiliki nilai yang lebih besar. Nilai kadar dan protein pada kedua jenis lamun tidak jauh berbeda dengan kisaran kadar air 21,70-21,88% dan protein 11,05-11,91%. Protein merupakan zat yang penting bagi tubuh karena berperan dalam zat pembangun dan pengatur (Gumolung 2019). Hal ini mengindikasikan bahwa kedua lamun dominan yang dikonsumsi oleh dugong di kecamatan Likupang Barat dapat memenuhi kebutuhan berdasarkan faktor nutrisinya. Sesuai dengan Nurdin *et al.* (2019) bahwa *Halodule* sp. dapat memenuhi kebutuhan mineral dugong.

#### 4.2.3 Kesejahteraan Dugong Berdasarkan Kondisi Nutrisi

Domain nutrisi kesejahteraan hewan berpusat pada ketersediaan air dan pakan untuk hewan tersebut. Asupan makanan dan minuman untuk hewan yang hidup di luar ruangan memiliki kondisi yang terbatas. Kualitas pakan yang buruk mengacu pada kekurangan atau kelebihan elemen nutrisi yang penting atau kandungan energi yang tidak memadai. Variasi makanan yang rendah mengacu pada saat hewan yang umumnya mengonsumsi makanan yang bervariasi diberikan makanan yang sama (Mellor *et al.* 2020).

Kondisi kesejahteraan dugong di Kecamatan Likupang Barat berdasarkan data domain nutrisinya hanya dilakukan di beberapa kondisi (Tabel 14). Sama halnya dengan domain kondisi lingkungan, penilaian domain nutrisi dilakukan berdasarkan beberapa faktor yang mampu mewakili kebutuhan data yang dibutuhkan. Beberapa kondisi tersebut yakni ketersediaan air minum dan pakannya, kualitas pakan, dan variasi jenis pakannya. Data tersebut diketahui

berdasarkan hasil dari pengamatan secara langsung, data kualitas padang lamun yang, serta jejak makan dugong yang dapat diamati pada Gambar 23. Kebutuhan pakan serta pemberian jumlah pakan dugong di Kecamatan Likupang Barat belum dapat ditentukan. Hal ini sejalan dengan Smoll *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa belum tersedianya data mengenai konsumsi harian untuk dugong liar.

Tabel 14 Data domain nutrisi dugong di Kecamatan Likupang Barat

Kondisi Nutrisi	Kondisi Aktual	Penilaian	
		Afektif Negatif	Afektif Positif
Ketersediaan pakan dan air minum	Dugong bergerak secara bebas dan sehat	0	1
	Dugong tidak menunjukkan pola keracunan dari air maupun pakannya	0	1
Kualitas pakan	Kualitas padang lamun secara umum termasuk dalam kondisi sehat	0	1
	Dugong memiliki nafsu makan yang baik jika dilihat dari banyaknya jejak makan yang ditemukan	0	1
Variasi jenis pakan	Dugong merasa nyaman saat sedang melakukan aktivitas mastikasi	0	1
	Terdapat beberapa jenis lamun yang menjadi preferensi utama pakan dugong	0	1
	Tidak semua lokasi memiliki pakan utama dugong	1	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>1</b> <b>14,3%</b>	<b>6</b> <b>85,7%</b>

Padang lamun di Kecamatan Likupang Barat memiliki tutupan yang sehat di beberapa lokasi serta banyaknya jejak makan dugong yang ditemukan. Hal ini menunjukkan bahwa cukupnya ketersediaan pakan dugong di wilayah tersebut. Kemudian, dugong juga menunjukkan aktivitas gerakan yang tenang saat berenang dan tidak menunjukkan adanya gejala keracunan dari air maupun pakannya. Menurut Nontji (2015), dugong umumnya tidak berenang dengan cepat dan menggerakkan ekornya ke atas dan ke bawah untuk memberi daya dorong ke depan. Hal tersebut sejalan dengan Mellor *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa pola afektif positif untuk domain nutrisi adalah rasa aman dan nyaman, bebas dari rasa sakit, dan dapat beraktivitas dengan baik.

Padang lamun di Kecamatan Likupang Barat yang memiliki tutupan yang sehat menunjukkan bahwa kualitas pakan dugong di Kecamatan Likupang Barat memiliki penilaian yang positif. Afektif positif pada kualitas pakan dugong dapat diamati melalui perasaan senang dugong dengan tekstur maupun rasa pada makanannya. Perasaan tersebut dibuktikan dengan banyaknya jejak makan dugong yang ditemui di beberapa lokasi. Penilaian kualitas pakan dugong ini didukung dengan data variasi jenis pakannya. Padang lamun di Kecamatan Likupang Barat memiliki jenis lamun yang bervariasi dan beberapa di antaranya merupakan jenis pakan utama dugong.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penilaian afektif negatif dan positif pada domain nutrisi menunjukkan bahwa dugong 85,7% menunjukkan afektif positif. Hal ini menandakan bahwa secara kondisi padang lamun di Kecamatan Likupang Barat dinilai cukup baik untuk menjadi lokasi makan dugong. Hasil ini tentunya perlu diperhatikan agar masyarakat sekitar tetap secara konsisten menjaga kualitas padang lamun, khususnya lokasi yang memiliki lamun pionir sebagai pakan utama dugong.

Dugong merupakan satu-satunya mamalia laut yang memakan lamun (Chilvers *et al.* 2004; Mizuno *et al.* 2017). Distribusi dugong sangat berkorelasi terhadap ketersediaan pakanannya. Ketika jumlah pakannya berkurang, maka dugong akan menunda perkawinannya. Hal ini menunjukkan bahwa konservasi habitat menjadi isu permasalahan yang kritis (Marsh *et al.* 2002). Permasalahan tersebut juga perlu ditunjang melalui medik konservasi.

Medik konservasi adalah penerapan medik veteriner dalam penyelenggaraan kesehatan hewan di bidang konservasi (UU 2014). Menurut UU (2009), ketentuan tentang medik konservasi dimaksudkan untuk mempercepat peningkatan upaya pelestarian jenis, populasi dan habitat satwa liar Indonesia melalui intervensi medik veteriner, memetakan status medik konservasi dan epidemiologic satwa liar Indonesia, mengantisipasi munculnya penyakit hewan baru yang berasal dari satwa liar Indonesia, serta memantapkan manajemen medik konservasi pada lembaga-lembaga konservasi.

### 4.3 Domain Kesehatan

Domain ini memusatkan perhatian pada dampak kesejahteraan dari faktor kesehatan hewan. Faktor tersebut meliputi cedera, penyakit, dan berbagai tingkat kebugaran fisik. Gangguan akut, kronis atau genetik, dan gangguan fungsional yang terus-menerus ketika pemulihan spontan atau bantuan tidak lengkap, dapat menimbulkan berbagai pengaruh negatif lainnya. Ketiga domain ini (domain kondisi lingkungan, nutrisi, dan kesehatan) memiliki dua poin penting yakni sangat terintegrasi dalam tubuh serta berperan penting pada kondisi kelangsungan hidup hewan tersebut karena memiliki keterkaitan satu sama lainnya (Mellor *et al.* 2020).

Domain kesehatan pada penelitian ini dijelaskan berdasarkan data wawancara yang dilakukan di setiap Desa di kecamatan Likupang Barat (Tabel 15). Berdasarkan hasil wawancara, beberapa nelayan menemukan temuan berupa luka di daerah punggung dugong. Luka tersebut membentuk garis-garis panjang yang tidak beraturan. Beberapa nelayan juga menginformasikan bahwa dugong yang mereka temui tidak memiliki rasa takut terhadap perahu maupun pada penyelam yang berenang bersama mereka. Nelayan tersebut menjelaskan bahwa hal ini tidak selalu terjadi. Dugong sesekali menjadi lebih waspada ketika terdapat kejadian dugong bertabrakan dengan kapal. Kejadian ini terjadi karena diduga dugong kaget ketika mendengar suara mesin perahu yang tiba-tiba dinyalakan.

Data pada Tabel 15 menunjukkan tidak ditemukannya perilaku abnormal pada aktivitas berenang dugong, namun diketahui bahwa terdapat dugong yang memiliki luka di daerah punggungnya. Luka pada bagian punggung dugong belum dapat diketahui penyebabnya. Hal ini dikarenakan informasi yang didapatkan bersumber dari hasil wawancara nelayan yang melihat secara langsung di laut. Dugong di Kecamatan Likupang Barat menunjukkan kondisi sejahtera pada domain kesehatannya dengan nilai afektif positif yang ditunjukkan adalah 66,7%. Beberapa penilaian tidak dapat dilakukan karena dugong yang diteliti merupakan satwa liar

yang sulit untuk ditemui. Hal ini menjadi dasar bahwa peningkatan untuk memfokuskan konservasi dapat dimaksimalkan pada domain lainnya. Namun perlu digarisbawahi bahwa pentingnya kesadaran masyarakat dalam menggunakan perahu guna meminimalisir terjadinya cedera pada dugong saat melakukan aktivitas sehari-harinya.

Tabel 15 Data domain kesehatan dugong di Kecamatan Likupang Barat

Kondisi Kesehatan	Kondisi Aktual	Penilaian	
		Afektif Negatif	Afektif Positif
Perlukaan (Akut, Kronis)	Terdapat dugong yang diketahui memiliki luka di daerah punggung	1	0
Penyakit	Tidak ada kelainan pada aktivitas berenang dugong	0	1
Kebugaran tubuh	Dugong dapat beraktivitas dengan baik	0	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b> <b>33,3%</b>	<b>2</b> <b>66,7%</b>

#### 4.4 Domain Perilaku Interaksi

Domain 'perilaku interaksi' menurut Mellor *et al.* (2020) sebelumnya memiliki nama domain 'perilaku'. Perubahan ini terjadi untuk memberikan penjelasan yang lebih luas dan mendetail pada domain ini. Tiga domain awal berfokus pada perawatan hewan, sedangkan domain ini difokuskan untuk melihat respon perilaku sebagai indeks persepsi hewan tentang keadaan eksternalnya yang seringkali tidak dapat diprediksi. Domain ini dapat dilihat ketika hewan menunjukkan perilaku sukarela, yang dihasilkan atas kehendak dirinya sendiri dalam menanggapi kejadian disekitarnya (Mellor *et al.* 2020).

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa nelayan rata-rata dapat melihat dugong di semua desa di Likupang Barat dengan jarak  $\pm$  0-20 meter dari perahunya ataupun saat berenang langsung di laut. Aktifitas dugong yang dapat terpantau langsung ialah saat dugong sedang mengambil napas, sehingga bagian punggung dan hidung dugong dapat terlihat dari perahu. Namun aktifitas tersebut tidak dapat didokumentasikan karena aktifitas yang terjadi begitu cepat.

Nelayan menginformasikan bahwa dugong jarang terlihat berenang sendirian karena dugong dapat terlihat berenang secara berkelompok baik antara dua atau lebih dugong dewasa maupun dugong dewasa dengan anaknya. Dugong diketahui juga melakukan perkawinan, yang mana informasi ini didapatkan dari seorang nelayan di Desa Bahoi yang menyatakan bahwa dugong melakukan perkawinan di sekitar daerah DPL. Terdapat informasi mengenai dugong yang menabrak perahu nelayan. Kejadian tersebut terjadi akibat dugong kaget mendengar suara perahu nelayan. Namun saat ini seluruh nelayan di Likupang Barat telah memiliki pengetahuan bahwa dugong merupakan hewan yang dilindungi, sehingga para nelayan tersebut tidak memburunya (Tabel 16).



Tabel 16 Data domain perilaku interaksi dugong di Kecamatan Likupang Barat

Perilaku Interaksi	Kondisi Aktual	Penilaian	
		Afektif Negatif	Afektif Positif
<b>Interaksi dengan Lingkungan</b>			
Kondisi lingkungan (invariant/variasi, tandus, dll)	Padang lamun luas dan memiliki banyak varian jenis lamun sehingga dugong memiliki banyak pilihan tempat untuk mencari makanannya	0	1
Pilihan-pilihan (pilihan dibatasi/tersedia pilihan yang menarik)	Dugong bisa memilih tempat untuk melakukan aktivitasnya karena terdapat beberapa lokasi yang aman untuk dugong. Dugong juga terpantau beberapa kali sedang mengambil napas	0	1
Eksplorasi (Mis.: mencari tempat untuk makan)	Dugong senang mengeksplorasi, ditandai dengan jejak makan dugong yang ditemukan di 3 desa	0	1
<b>Interaksi dengan Hewan Lain</b>			
Ikatan/Aktivitas interaktif dengan hewan	Dugong bersosialisasi dengan baik, ditandai dengan adanya ikatan antara dugong dewasa dan anaknya Dugong melakukan aktivitas perkawinan dengan nyaman	0	1
Batasan untuk beristirahat	Dugong dapat beristirahat dengan nyaman dikarenakan jumlah perahu nelayan yang tidak banyak baik pada pagi maupun malam hari	0	1
<b>Interaksi dengan Manusia</b>			
<i>Sikap</i> : acuh tak acuh, tidak peka, mendominasi, tidak berperasaan, kejam, perhatian, sensitif, sabar, baik hati, empatik	Dugong sensitif dengan kehadiran manusia, namun pada beberapa kondisi dugong dapat berenang dengan tenang di sekitar manusia maupun perahu nelayan	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<u>1</u> <b>16,7%</b>	<u>5</u> <b>83,3%</b>



Fokus utama domain perilaku interaksi adalah pada bukti perilaku dari ekspresi hewan ketika berinteraksi dengan lingkungannya, hewan lainnya, dan dengan manusia. Pengaruh yang dihasilkan sebagian besar dihasilkan oleh pemrosesan otak dari input sensorik yang diperoleh dari luar tubuh. Oleh karena itu, domain ini menangkap tanggapan yang berfokus pada perilaku terhadap faktor-faktor situasi yang dialaminya. Berbeda dengan ketiga domain awal yang berfokus pada mekanisme fisiologis dan/atau patofisiologi untuk memulihkan dan/atau memertahankan stabilitas internal demi meningkatkan kelangsungan hidupnya (Mellor *et al.* 2020).

Dugong di Kecamatan Likupang Barat menunjukkan kondisi sejahtera pada domain interaksinya dengan nilai afektif positif yang ditunjukkan adalah 83,3%. Hal ini mengindikasikan bahwa dugong liar di Kecamatan Likupang Barat mampu berinteraksi dengan baik dengan lingkungan dan hewan lainnya, kecuali dengan manusia. Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan, dugong diketahui tidak memiliki sikap agresif ketika bertemu dengan manusia, bahkan cenderung menghindari ketika didekati. Hal ini dikarenakan dugong yang diteliti merupakan satwa liar yang secara alamiahnya tidak dekat dengan manusia dan afektif yang ditunjukkan merupakan afektif negatif. Afektif tersebut dapat terbentuk akibat adanya kejadian terdahulu yaitu adanya Riwayat dugong yang tertabrak perahu nelayan.

#### 4.5 Domain Keadaan Mental

Domain keadaan mental merupakan perwakilan dari keseluruhan pengalaman hewan baik secara afektif positif maupun negatifnya. Menurut (Mellor *et al.* 2020), kondisi pada empat domain pertama memunculkan input sensorik sehingga mampu menimbulkan pengalaman subjektif yang dirasakan pada domain keadaan mental. Secara lebih rinci, domain kondisi mental merupakan input sensorik yang diturunkan secara internal oleh empat domain pertama, kemudian ditambahkan oleh input kognitif dan aktivitas yang muncul dari lingkungan eksternal sehingga menimbulkan suatu respons. Respons tersebut kemudian dapat menimbulkan sensasi seperti haus, kelaparan, sesak napas, mual, nyeri, ketakutan, kecemasan, kebosanan, dan bentuk sensasi lainnya (Tabel 17).

Berdasarkan penilaian terhadap domain lingkungan, diketahui bahwa dugong di Kecamatan Likupang Barat memiliki kondisi mental yang negatif terhadap kondisi auditori/pendengaran yang disebabkan oleh suara perahu nelayan. Suara tersebut membuat dugong merasa kaget dan refleksi menghindar ke arah yang lebih aman. Namun, beberapa kondisi diketahui bahwa dugong tidak sengaja menabrak perahu nelayan akibat hal tersebut. Disamping kondisi mental yang negatif, terdapat kondisi positif yang ditunjukkan oleh dugong. Kondisi tersebut menimbulkan kenyamanan secara lingkungan seperti kenyamanan pada fisik (kondisi ruang gerak baik, jenis substrat sesuai, dan kondisi untuk beristirahat baik), pernapasan (kondisi udara yang segar), penciuman (lingkungan bersih), dan visual (sedikit cahaya kapal pada malam hari).

Keadaan mental dari domain nutrisi diketahui bahwa dugong menunjukkan pengalaman afektif positif terhadap makanannya. Keadaan mental secara positif ditunjukkan dengan adanya kenikmatan saat dugong sedang mastikasi dan merasakan tekstur serta rasa yang berbeda saat makan. Hal ini menjadikan dugong

di Kecamatan Likupang Barat menunjukkan keadaan mental yang baik berdasarkan domain nutrisinya namun dengan lokasi yang terbatas karena tidak semua lokasi memiliki pakan utama dugong.

Tabel 17 Data domain kesejahteraan mental dugong di Kecamatan Likupang Barat

Domain Kondisi Lingkungan		Domain Nutrisi	
Negatif	Positif	Negatif	Positif
Tidak nyaman terhadap lingkungan secara: Pendengaran	Nyaman terhadap lingkungan secara: Fisik Pernapasan Penciuman Visual	Tidak semua lokasi memiliki pakan utama pionir	Menikmati makanan yang berbeda secara rasa, tekstur, dan aroma Kesenangan saat mastikasi
Domain Kesehatan		Domain Perilaku Interaksi	
Negatif	Positif	Negatif	Positif
Terdapat beberapa luka	Kenyamanan kesehatan yang baik dan kapasitas fungsional yang tinggi Bugar	Menghindar ketika didekati	Penuh kasih sayang Kepuasan seksual Aman/terlindungi

Penilaian keadaan mental dari domain kesehatan juga tidak jauh berbeda dengan domain nutrisi. Dugong menunjukkan afektif positifnya yang ditandai dengan kondisi tubuh yang sehat dan bugar, serta memiliki kapasitas fungsional tubuh yang baik. Tanda tersebut terlihat dari kecepatan dan gaya berenang dugong yang tidak menunjukkan adanya kelainan. Luka yang ada ditubuh dugong dapat disebabkan oleh gesekan pada terumbu karang saat dugong berenang. Sesuai dengan pernyataan (Priosambodo *et al.* 2017) bahwa dugong menyukai perairan yang tenang seperti dekat pulau, daerah terumbu karang, atau ditempat lain yang lebih tenang.

Keadaan mental pada domain perilaku interaksi menunjukkan adanya pengalaman afektif positif. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa masyarakat tidak memburu ataupun menyakiti dugong secara langsung ketika berpapasan. Hal ini menjadikan afektif negatif yang ditimbulkan dapat dikarenakan bahwa dugong yang diteliti merupakan hewan liar yang jarang sekali berkomunikasi dengan manusia, sehingga dugong menjadi sensitif terhadap kehadiran yang menurutnya ‘asing’ untuk didekati. Hal lainnya ialah adanya riwayat dugong yang menabrak perahu nelayan sehingga dugong menjadi sensitif terhadap kehadiran manusia. Namun diketahui pada beberapa kondisi dugong dapat berenang dengan tenang disekitar manusia, hal ini menjadikan bahwa kehadiran manusia bukanlah hal yang mengancam keamanan dugong.

Afektif positif dalam keadaan mental domain perilaku interaksi pada dugong menunjukkan adanya perilaku kasih sayang dan kepuasan seksual antara dugong dengan dugong. Kemudian diketahui juga bahwa dugong di Kecamatan Likupang Barat merasa aman dan terlindungi. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa lokasi yang minim dilalui oleh perahu sehingga dugong dapat melakukan aktivitasnya dengan aman.

Berdasarkan hasil penilaian dari total 23 kondisi yang dapat ditelusuri (dari total 33 kondisi menurut Mellor *et al.* (2020), diketahui bahwa keadaan mental dugong di Kecamatan Likupang Barat memiliki kondisi mental yang baik karena memiliki persentase afektif positif yang lebih tinggi dibandingkan dengan afektif negatifnya. Hal ini mengindikasikan bahwa dugong telah sejahtera berdasarkan penilaian lima domain kesejahteraan hewan menurut Mellor *et al.* (2020), namun dengan beberapa poin penting yang harus ditingkatkan agar tercapai kondisi yang lebih baik. Peningkatan tersebut perlu dilakukan agar semakin banyak afektif positif yang ditunjukkan oleh dugong sehingga dugong dapat hidup dan berkembang biak dengan baik.

Tabel 18 Penilaian domain keadaan mental dugong di Kecamatan Likupang Barat

Domain	Afektif Negatif (%)	Afektif Positif (%)
Kondisi Lingkungan	25,0	75,0
Nutrisi	14,3	85,7
Kesehatan	33,3	66,7
Perilaku Interaksi	16,7	83,3
Total	89,3	310,7
Total kemudian dibagi 4 (Jumlah domain)	22,3	77,7

#### 4.6 Upaya Konservasi

Penentuan upaya konservasi dugong di Kecamatan Likupang Barat dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT. Kriteria yang digunakan dalam penilaian ini diisi berdasarkan masukan dari expert dugong dan SWOT serta hasil dari analisa lima domain kesejahteraan hewan. Penilaian kemudian diberikan nilai tingkat kepentingan dan skor pada masing-masing faktor strategi (Tabel 19).

Tabel 19 Penilaian analisis SWOT

Simbol	Faktor Strategi	Tingkat Kepentingan	Skor
<b>Kekuatan/ Strength</b>			
S1	Terdapat data sebaran lamun dan penampakan dugong	Sangat penting	4
S2	Terdapat Pokmaswas di beberapa Desa, seperti Bahoi dan Tarabitan	Penting	3
S3	Hasil penilaian kesejahteraan hewan menunjukkan bahwa dugong telah sejahtera	Sangat penting	4
<b>Kelemahan/ Weakness</b>			
W1	Data sebaran lamun dan penampakan dugong belum menyeluruh	Sangat penting	4
W2	Masyarakat setempat sering membuang sampah (termasuk alat tangkap yang rusak) langsung ke dalam laut	Penting	3
W3	Hasil penilaian kesejahteraan dugong belum menunjukkan 100% afektif positif di setiap domain	Penting	3
<b>Peluang/ Opportunity</b>			
O1	Data sebaran penampakan dugong dapat memudahkan penentuan lokasi kajian populasi	Sangat penting	4

Simbol	Faktor Strategi	Tingkat Kepentingan	Skor
	Kekuatan/ Strength		
O2	Adanya peluang-peluang pendanaan yang dapat digunakan untuk mendukung riset dugong	Sangat penting	4
O3	Lamun diperhitungkan sebagai kontributor untuk penyerapan gas rumah kaca oleh kebijakan Nasional dalam rangka pemenuhan NDC ( <i>Nationally Determined Contribution</i> )	Penting	3
O4	Dugong dapat sejahtera dengan menunjukkan 100% afektif positif di setiap domain agar populasinya dapat terus meningkat	Cukup penting	2
Ancaman/ Threat			
T1	Hilangnya padang lamun sebagai perubahan pemanfaatan lahan	Sangat penting	4
T2	Meningkatnya risiko <i>bycatch</i> dan insiden akibat peningkatan kegiatan maritim dan perikanan	Penting	3
T3	Kesejahteraan hewan menunjukkan bahwa dugong tidak sejahtera mengakibatkan populasi dugong terus menurun.	Sangat penting	4

Berikut ini merupakan matriks analisis SWOT beserta alternatif strategi-strategi yang dapat digunakan berdasarkan hasil data dari lima domain kesejahteraan hewan dugong di Kecamatan Likupang Barat (Tabel 20).

Tabel 20 Matriks analisis SWOT di Kecamatan Likupang Barat

Faktor Internal	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat data sebaran lamun dan penampakan dugong</li> <li>2. Terdapat Pokmaswas di beberapa Desa seperti Bahoi dan Tarabitan</li> <li>3. Hasil penilaian kesejahteraan hewan menunjukkan bahwa dugong telah sejahtera</li> </ol>
Faktor Eksternal	Strategi Kekuatan-Peluang (S-O)	Strategi Kelemahan-Peluang (W-O)
<b>Peluang (O)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data sebaran penampakan dugong dapat memudahkan penentuan lokasi kajian populasi</li> <li>2. Adanya peluang-peluang pendanaan yang dapat digunakan untuk mendukung riset dugong</li> <li>3. Lamun diperhitungkan sebagai kontributor untuk penyerapan gas rumah kaca oleh kebijakan Nasional dalam rangka pemenuhan NDC (<i>Nationally Determined Contribution</i>)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melaksanakan upaya pengaturan pemanfaatan padang lamun dan dugong dengan cara melakukan penyusunan petunjuk teknis agar kualitas padang lamun tetap terjaga dan dugong tetap dapat hidup dengan sejahtera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan edukasi penggunaan alat tangkap dan memberikan bantuan alat tangkap yang ramah lingkungan.</li> <li>- Meningkatkan kajian ilmiah dengan penelitian-penelitian dan survei mengenai data sebaran lamun dan dugong dengan memanfaatkan peluang pendanaan yang tersedia.</li> </ul>



4. Dugong dapat sejahtera dengan menunjukkan 100% afektif positif disetiap domain agar populasinya dapat terus meningkat

Ancaman (T)	Strategi Kekuatan-Ancaman (S-T)	Strategi Kelemahan-Ancaman (W-T)
1. Hilangnya padang lamun akibat perubahan pemanfaatan lahan 2. Meningkatnya risiko <i>bycatch</i> dan insiden akibat peningkatan kegiatan maritim dan perikanan 3. Kesejahteraan hewan menunjukkan bahwa dugong tidak sejahtera mengakibatkan populasi dugong terus menurun.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meningkatkan kerjasama dengan Pokmaswas dalam menjaga padang lamun dan memberikan sosialisasi terhadap risiko dari kegiatan perikanan.</li> <li>- Memberikan edukasi terhadap masyarakat setempat terkait penanganan dugong terdampar dan <i>bycatch</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengadakan sosialisasi dampak sampah terhadap kesehatan padang lamun dan pengaruhnya terhadap kehidupan dugong.</li> </ul>

Alternatif strategi yang telah disusun dan dirumuskan kemudian ditentukan peringkatnya. Peringkat didapatkan dengan menjumlahkan skor pada masing-masing faktor SWOT yang terkait dengan alternatif strategi. Hasil penjumlahan yang tertinggi akan mendapatkan peringkat 1 dan seterusnya dan peringkat awal tersebut akan menjadi prioritas strategi (Tabel 21).

Tabel 21 Peringkat alternatif strategi

Alternatif strategi	Keterkaitan unsur SWOT	Peringkat
Melaksanakan upaya pengaturan pemanfaatan padang lamun dan dugong dengan cara melakukan penyusunan petunjuk teknis agar kualitas padang lamun tetap terjaga dan dugong tetap dapat hidup dengan sejahtera	$= S1 + S2 + S3 + O3$ $= 4 + 3 + 4 + 3$ $= 14$	3
Memberikan edukasi penggunaan alat tangkap dan memberikan bantuan alat tangkap yang ramah lingkungan	$= W2 + W3 + O2 + O4$ $= 3 + 3 + 4 + 2$ $= 12$	4
Meningkatkan kajian ilmiah dengan penelitian-penelitian dan survei mengenai data sebaran lamun dan dugong dengan memanfaatkan peluang pendanaan yang tersedia	$= S1 + O1 + O2 + O3 + W1$ $= 4 + 4 + 4 + 3 + 4$ $= 19$	1
Meningkatkan kerjasama dengan Pokmaswas dalam menjaga padang lamun dan memberikan sosialisasi terhadap risiko dari kegiatan perikanan	$= S2 + S3 + T1 + T2 + T3$ $= 3 + 4 + 4 + 3 + 4$ $= 18$	2
Memberikan edukasi terhadap masyarakat setempat terkait penanganan dugong terdampar dan <i>bycatch</i>	$= S2 + T2 + T3$ $= 3 + 3 + 4$ $= 10$	6

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Alternatif strategi	Keterkaitan unsur SWOT	Peringkat
Mengadakan sosialisasi dampak sampah terhadap kesehatan padang lamun dan pengaruhnya terhadap kehidupan dugong	= W2 + T1 + T3 = 3 + 4 + 4 = 11	5

Berdasarkan hasil perhitungan peringkat alternatif strategi, upaya konservasi dugong di Kecamatan Likupang Barat yang menjadi prioritas untuk dilakukan adalah dengan meningkatkan kajian ilmiah dengan penelitian-penelitian dan survei mengenai data sebaran lamun dan dugong dengan memanfaatkan peluang pendanaan yang tersedia. Perbaharuan terkait ilmu pengetahuan sangat penting untuk dilakukan agar informasi-informasi terkait padang lamun dan dugong dapat terus bertambah. Informasi tersebut dapat digunakan untuk menjadi acuan dalam menjaga kelestarian dugong dan padang lamun yang merupakan habitat utamanya. Dugong yang memiliki kondisi mental yang baik dan lingkungan yang terjaga tentunya mampu memengaruhi aktifitas dugong sehari-hari. Jika dugong sejahtera di semua aspek, maka angka populasi dugong dapat terus meningkat dan kepunahan dapat dihindari.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Kualitas habitat dugong yaitu padang lamun di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara secara umum memiliki kondisi yang sehat. Interaksi antara dugong dan habitatnya terlihat cukup baik namun terdapat beberapa aspek kegiatan antropogenik yang berpotensi menjadi ancaman dugong seperti banyaknya jalur lalu lintas kapal, alat tangkap sero yang tidak diperbaiki, tali pemasangan budidaya rumput laut yang berada di tengah laut, dan tumpukkan sampah yang berada di pinggir laut. Berdasarkan aspek kesejahteraan dugong, diketahui bahwa dugong di Kecamatan Likupang Barat telah sejahtera namun diperlukan perhatian khusus pada masyarakat sekitar dalam menjaga habitat utama dugong yaitu padang lamun. Strategi pengelolaan yang dapat dilakukan ialah dengan meningkatkan kajian ilmiah dengan penelitian-penelitian dan survei mengenai data sebaran lamun dan dugong dengan memanfaatkan peluang pendanaan yang tersedia di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan adanya penelitian berkala terhadap kesejahteraan dugong di Kecamatan Likupang Barat khususnya penilaian lima domain yang dikembangkan dari Mellor (2017). Kemudian perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kualitas habitat dugong yaitu padang lamun beserta aspek-aspek antropogenik yang dapat mengancam untuk memperbaharui penelitian sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aling C, Tuturoong RAV, Tulung YLR, Waani MR. 2020. Kecernaan Serat Kasar Dan Betn (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis Tebon Jagung Pada Sapi Peranakan Ongole. *Zootec.* 40(2):428. doi:10.35792/zot.40.2.2020.28366.
- Budiarsa AA, De Iongh HH, Kustiawan W, van Bodegom PM. 2021. Dugong foraging behavior on tropical intertidal seagrass meadows: the influence of climatic drivers and anthropogenic disturbance. *Hydrobiologia.* 848(18):4153–4166. doi:10.1007/s10750-021-04583-0.
- Chilvers BL, Delean S, Gales NJ, Holley DK, Lawler IR, Marsh H, Preen AR. 2004. Diving behaviour of dugongs, *Dugong dugon*. *J Exp Mar Bio Ecol.* 304(2):203–224. doi:10.1016/j.jembe.2003.12.010.
- Dewi C, Sukandar M, Subhan B, Arafat D. 2018. Distribusi Habitat Pakan Dugong, Dan Ancamannya Di Pulau – Pulau Kecil Indonesia. *JFMR-Journal Fish Mar Res.* 2(2):128–136. doi:10.21776/ub.jfmr.2018.002.02.9.
- English S, Wilkinson C, Baker V. 1998. *Survey manual for tropical marine resources. Second edition.*
- Fahrudin M, Yulianda F, Setyobudiandi I. 2017. Kerapatan dan penutupan ekosistem lamun di pesisir Desa Bahoi, Sulawesi Utara. *J Ilmu dan Teknol Kelaut Trop.* 9(1):375–383.
- Fatima SN, Anggoro S, Sulardiono B. 2018. Strategi Pengembangan Kawasan Konservasi Mangrove Secara Terpadu di Desa Bedono, Demak. *J Maquares.* 7(2):215–221.
- Flamin A, Asnaryati. 2013. Potensi Ekowisata Dan Strategi Pengembangan Tahura Nipa-Nipa, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. *J Penelit Kehutan Wallacea.* 2(2):154. doi:10.18330/jwallacea.2013.vol2iss2pp154-168.
- Gumolung D. 2019. Analisis proksimat tepung daging buah labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Fuller J Chem.* 4(1):8. doi:10.37033/fjc.v4i1.48.
- Herandarudewi SM, Kiswara W, Irawan A, Anggraeni F, Juraij, Munandar E, Sunudin A, Tania C. 2019. Panduan Survei dan Monitoring Duyung dan Lamun. *ITB Press.*:43.
- Lanyon JM, Athousis C, Sneath HL, Burgess EA. 2021. Body scarring as an indicator of social function of dugong (*Dugong dugon*) tusks. *Mar Mammal Sci.* 37(3):962–981. doi:10.1111/mms.12788.
- Marsh H, Helen P, Eros C, Hugues J. 2002. *Dugong status report and action plans for countries and territories. Early warning and assessment report series.* Nairobi: UNEP.
- McKenzie LJ. 2008. Proceedings of a Workshop for Mapping and Monitorins Seagrass Habitats in North East Arnhem Land, Northern Territory. *Seagrass-Wach HQ.*(October):49.
- Mellor DJ. 2017. Operational Details of the Five Domains Model and Its Key Applications to the Assessment and Management of Animal Welfare. (7). doi:10.3390/ani7080060.
- Mellor DJ, Beausoleil NJ. 2015. Extending the “Five Domains” model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Anim Welf.* 24(3):241–253. doi:10.7120/09627286.24.3.241.

- Mellor DJ, Beausoleil NJ, Littlewood KE, McLean AN, McGreevy PD, Jones B, Wilkins C. 2020. The 2020 five domains model: Including human–animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*. 10(10):1–24. doi:10.3390/ani10101870.
- Minerva A, Purwanti F, Suryanto A. 2014. Analisis hubungan keberadaan dan kelimpahan lamun dengan kualitas air di Pulau Karimunjawa, Jepara. *Diponegoro J Maquares*. 3(3):88–94.
- Mizuno K, Asada A, Matsumoto Y, Sugimoto K, Fujii T, Yamamuro M, Fortes MD, Sarceda M, Jimenez LA. 2017. A simple and efficient method for making a high-resolution seagrass map and quantification of dugong feeding trail distribution: A field test at Mayo Bay, Philippines. *Ecol Inform*. 38:89–94. doi:10.1016/j.ecoinf.2017.02.003.
- Nicol C, Bejder L, Green L, Johnson C, Keeling L, Noren D, Van der Hoop J, Simmonds M. 2020. Anthropogenic Threats to Wild Cetacean Welfare and a Tool to Inform Policy in This Area. *Front Vet Sci*. 7:1–12. doi:10.3389/fvets.2020.00057.
- Nontji A. 2015. *Dugong Bukan Putri Duyung*. Jakarta: Puslit Oseanografi - LIPI.
- Nurdin MA, Suprayogi A, Satyaningtijas AS, Darusman HS. 2019. Nutrition Value, Feed Efficiency and Species of Seagrass as a Feed of Wild Dugong (Dugong dugon) in Lingayan island, Tolitoli, Central Sulawesi. *J Ris Vet Indones (Journal Indones Vet Res*. 3(1):36–41. doi:10.20956/jrvi.v3i1.5149.
- Odum EP. 1971. *Dasar – Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.
- Priosambodo D, Nurdin N, Amri K, Massa Y, Saleh A. 2017. Penampakan Duyung (Dugong Sighting) Di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. *J Ilmu Kelaut Spermonde*. 3(1):20–28.
- Sitaba RD, Paruntu CP, Wagey BT. 2021. Kajian Komunitas Ekosistem Lamun Di Semenanjung Tarabitan Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. *J Pesisir Dan Laut Trop*. 9(2):24. doi:10.35800/jplt.9.2.2021.34836.
- Sivakumar K, Nair A. 2013. *Dugong distribution , Habitat and Risks due to Fisheries and other*.
- Smoll LI, Beard LA, Lanyon JM. 2020. Osmoregulation and electrolyte balance in a fully marine mammal, the dugong (Dugong dugon). *J Comp Physiol B Biochem Syst Environ Physiol*. 190(1):139–148. doi:10.1007/s00360-019-01250-8.
- Suraji, Kamil M, Miasto Y, Puspitasari R, Monintja M, Annisa S. 2016. Rencana Aksi Nasional Konservasi Dugong Dan Habitatnya Lamun Di Indonesia. :1–31.
- Tasidjawa S, Mandagi SV, Lasabuda R. 2013. Determination of core zone of marine sanctuary in Banoi Village, North Minahasa Regency. *Aquat Sci Manag*.:10–16.
- Wijana IMS, Ernawati NM, Pratiwi MA. 2019. Keanekaragaman Lamun Dan Makrozoobentos Sebagai Indikator Kondisi Perairan Pantai Sindhu, Sanur, Bali. *ECOTROPHIC*. 13(2):238–247. doi:10.24843/ejes.2019.v13.i02.p11.
- Wijayanto A. 2019. Dugong terdampar di Perairan Likupang Barat, bagaimana nasibnya?



**@Hak cipta milik IPB University**

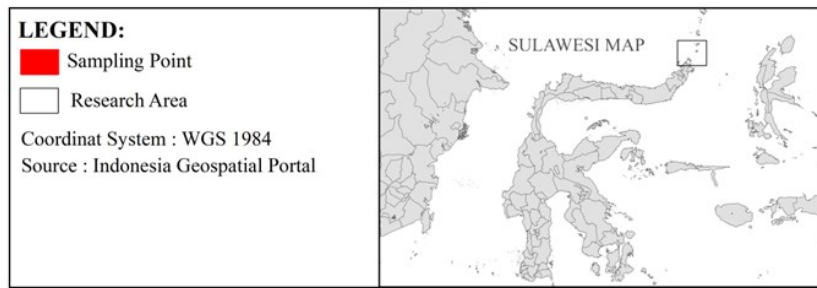
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

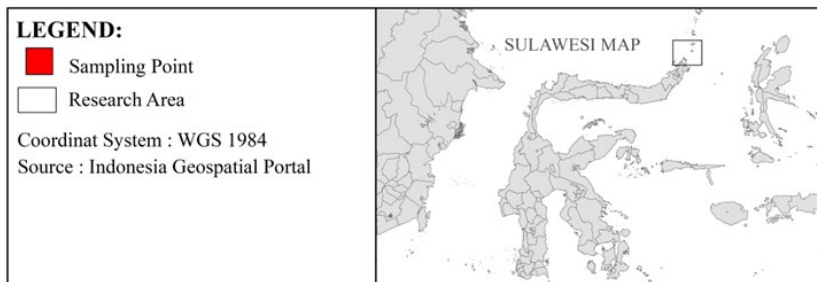
**LAMPIRAN**



### Lampiran 1 Titik pengambilan data



A



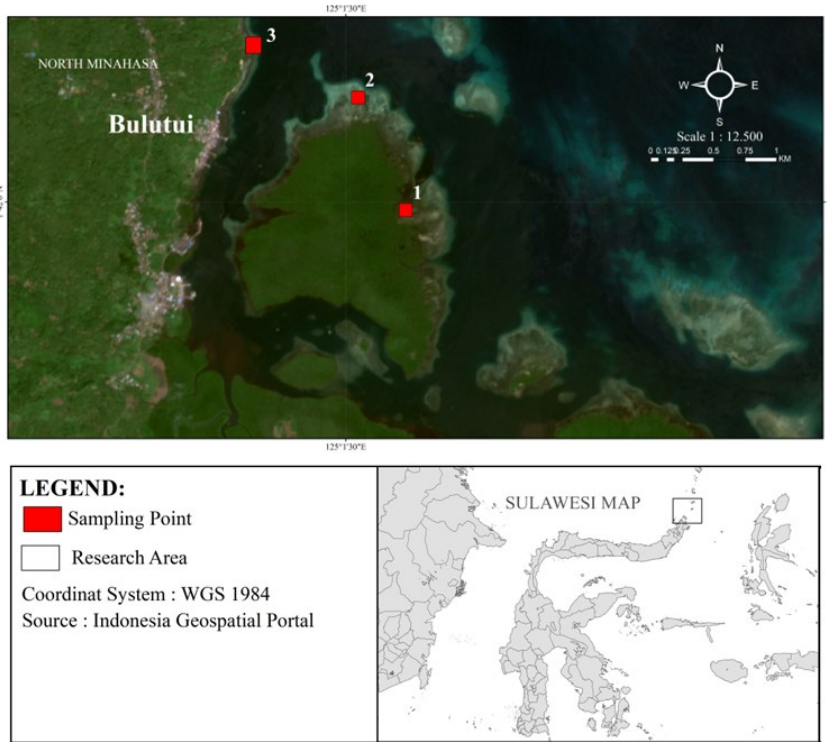
B

@Hak cipta milik IPB University

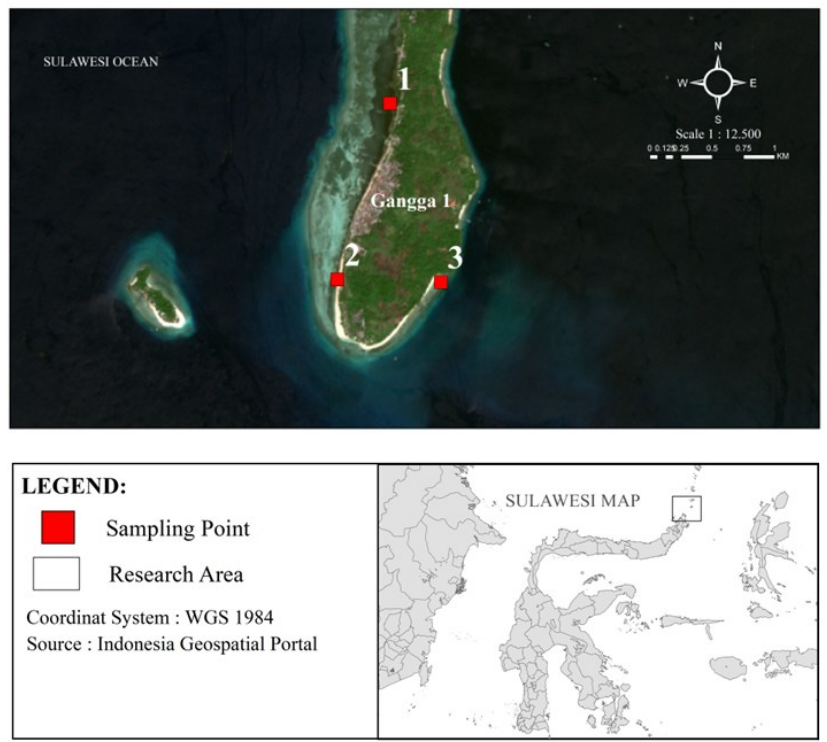
IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



C



D

Gambar 24 Titik sampling di kecamatan Likupang Barat; Bahoi (A), Tarabitan (B), Bulutui (C), Gangga I (D)

## Lampiran 2 Kuesioner monitoring dugong dan habitat lamun CMS-UNEP

### KUESIONER MONITORING DUGONG DAN HABITAT LAMUN

Enumerator : _____	Hari/Tanggal : _____
Kota/Desa : _____	Provinsi : _____
Nomor Seri Lembar Data : _____	

*Catatan: Tolong beri tanda centang pada kotak yang ada di sebelah kiri untuk pertanyaan yang tidak ditanyakan*

- Nama: \_\_\_\_\_ Umur: \_\_\_\_\_

Jenis Kelamin: Laki-laki  
Perempuan
- Pekerjaan utama Anda?

Nelayan  Pemandu Wisata  Kapten/Kru Kapal

Moda Transportasi Pensiunan  Lainnya

Udara
- Bagaimana Anda melihat dugong?

Memancing  Berlayar  Dalam jaring  Diburu

Terdampar  Lainnya: \_\_\_\_\_
- Tahun lalu, seberapa sering Anda melihat dugong?

Hanya sekali  Beberapa kali  Setiap bulan  Setiap minggu

Setiap hari
- Apa Anda tahu dimana dugong biasa muncul?

Ya  Tidak  (Tunjukkan pada peta)
- Berapa banyak dugong yang kira-kira hidup di area ini?

1  <10  >10  Tidak tahu
- Dibandingkan saat Anda mulai memancing, apakah:

Jumlah dugong:

Lebih banyak  Sedikit  Sama  Tidak tahu  ?
- Apa ada orang yang menangkap dugong? Ya  Tidak  Tidak tahu

(jika Ya) Berapa banyak \_\_\_\_\_ Kampung  
(orang)? \_\_\_\_\_ apa?

Apa tangkapannya tidak disengaja atau disengaja?

Tidak sengaja  Sengaja  Keduanya
- Apa Anda secara pribadi menangkap dugong tahun lalu? (tidak sengaja atau diburu)

Ya  Tidak

(jika Ya) Berapa banyak pada tahun terakhir? 1-2  ≤10  >10

Detail lainnya (jika tersedia): \_\_\_\_\_
- Dibandingkan dengan saat mulai memancing, apakah jumlah dugong yang diburu/ditangkap dengan alat tangkap:



11.  Lebih banyak  Lebih sedikit  Sama  Tidak tahu   
 Menurut Anda, apakah lamun dapat dimanfaatkan?  
 Ya, dapat  Tidak, tidak dapat  Tidak tahu   
 dimanfaatkan  dimanfaatkan   
 12.  Jika Ya, bagaimana Anda memanfaatkan lamun tersebut?

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

### Lampiran 3 Komposisi jenis lamun di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara

Desa	Jenis	Total Tegakan
<b>Bahoi</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	1 622
	<i>Thalassia hemprichii</i>	3 318
	<i>Cymodocea rotundata</i>	1 474
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	1 430
	<i>Halophila ovalis</i>	4 327
	<i>Halodule uninervis</i>	603
	<i>Halodule pinifolia</i>	8 246
	<b>Total</b>	21 020
<b>Tarabitan</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	5 314
	<i>Thalassia hemprichii</i>	5 226
	<i>Cymodocea rotundata</i>	129
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	229
	<i>Halophila ovalis</i>	865
	<i>Halodule pinifolia</i>	157
	<b>Total</b>	11 947
<b>Bulutui</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	2 120
	<i>Thalassia hemprichii</i>	6 058
	<i>Cymodocea rotundata</i>	1 061
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	1 800
	<i>Halophila ovalis</i>	5 396
	<i>Halodule uninervis</i>	217
	<i>Halodule pinifolia</i>	4 056
	<b>Total</b>	20 708
<b>Gangga I</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	839
	<i>Thalassia hemprichii</i>	7 313
	<i>Cymodocea rotundata</i>	4 202
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	1 163
	<i>Halophila ovalis</i>	4 907
	<i>Halodule uninervis</i>	1 907
	<i>Halodule pinifolia</i>	599
	<b>Total</b>	20 930

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**Lampiran 4 Persentase tutupan jenis lamun di Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara**

<b>Desa</b>	<b>Jenis</b>	<b>Tutupan (%)</b>
<b>Bahoi</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	9,56
	<i>Thalassia hemprichii</i>	14,84
	<i>Cymodocea rotundata</i>	6,71
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	9,32
	<i>Halophila ovalis</i>	10,67
	<i>Halodule uninervis</i>	5,30
	<i>Halodule pinifolia</i>	23,74
	<b>Total</b>	<b>80,16</b>
<b>Tarabitan</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	17,70
	<i>Thalassia hemprichii</i>	26,96
	<i>Cymodocea rotundata</i>	5,83
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	4,00
	<i>Halophila ovalis</i>	4,97
	<i>Halodule pinifolia</i>	3,57
	<b>Total</b>	<b>63,04</b>
<b>Bulutui</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	9,12
	<i>Thalassia hemprichii</i>	17,22
	<i>Cymodocea rotundata</i>	6,72
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	12,09
	<i>Halophila ovalis</i>	10,70
	<i>Halodule uninervis</i>	7,20
	<i>Halodule pinifolia</i>	15,62
	<b>Total</b>	<b>78,67</b>
<b>Gangga I</b>	<i>Enhalus acoroides</i>	7,15
	<i>Thalassia hemprichii</i>	21,40
	<i>Cymodocea rotundata</i>	7,86
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	11,00
	<i>Halophila ovalis</i>	15,30
	<i>Halodule uninervis</i>	9,46
	<i>Halodule pinifolia</i>	18,75
	<b>Total</b>	<b>90,92</b>

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada 12 Mei 1995. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Pendidikan sarjana ditempuh di Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, dan lulus pada tahun 2017. Penulis kemudian melanjutkan studi di Program Pendidikan Dokter Hewan (PPDH) dan lulus pada tahun 2019. Penulis selanjutnya berkesempatan dalam melanjutkan pendidikan magister pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan Sekolah Pascasarjana IPB pada tahun 2020. Selama di Institut Pertanian Bogor, Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Muslim Pascasarjana (HIMMPAS) IPB di divisi *Creative Studio* (CS). Penulis juga mengikuti program *internship* di lembaga yang bergerak dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Konservasi Alam atau YAPEKA.

Prosiding berjudul *Seagrass diversity and dugong observation in North Minahasa Regency, North Sulawesi* telah dipresentasikan pada *International Seminar on Marine, Biodiversity, Utilization, Conservation, and Management* (MarBioUtiCoM 2022) tanggal 8-9 Agustus 2022. Prosiding ini telah dipublikasikan dalam IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Karya ilmiah tersebut merupakan bagian dari penelitian akhir penulis.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.