

ANALISIS DAYA DUKUNG PERAIRAN DAN POTENSI EKOWISATA BAHARI DI PULAU ATAÚRO, DISTRIK DILI, SUB DISTRIK ATAÚRO, TIMOR LESTE

ANALISYS WATER CARRING CAPASITY AND POTENTIAL MARINE ECOTOURISM IN ATAÚRO ISLAND, DILI DISTRICT, ATAÚRO SUB DISTRICT, TIMOR LESTE

Delio Da Costa, Ratna Suharti dan Basuki Rachmad

Prodi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan Sekolah Tinggi Perikanan
Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu-Jakarta Selatan; Telepon +21-7805030 Jakarta 12520

Email: deliodacosta15@gmail.com

ABSTRAK

Pulau Atauro sebagai pulau kecil memiliki ekosistem pesisir dan laut yang cukup lengkap yaitu terumbu karang, padang lamun dan sedikit hutan bakau (Mangrove). Padang lamun di Pulau Atauro cukup luas dan masyarakat seringkali menjumpai dugong (*Dugong dugon*) di sekitar perairan yang memiliki padang lamun. Pulau Atauro juga memiliki beberapa pantai berpasir putih yang cukup panjang dimana penyu hijau dan penyu sisik kerap dijumpai bertelur pada musim tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk penentuan *carrying capacity* kawasan agar kegiatan ekowisata yang dilakukan dapat berlangsung secara terus menerus dan merumuskan pengelolaan yang tepat dan efektif guna meningkatkan potensi Kawasan Pulau Atauro bagi masyarakat sekitar. Data diambil pada bulan September hingga Oktober 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *line intercept transect* kuadran untuk lamun, Metode *line intercept transect* dan *underwater photo transect* untuk karang, metode *underwater visual census* untuk ikang karang. Hasil analisis kualitas perairan di pulau Atauro berdasarkan lampiran II KepMEN LH 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk ekowisata bahari dapat disimpulkan bahwa rerata kualitas air di pulau Atauro sangat memenuhi baku mutu. Tutupan Karang hidup di seluruh lokasi penelitian memiliki tutupan 54.80% dalam kategori 'baik', presentase tutupan lamun di seluruh lokasi penelitian memiliki nilai tutupan rata-rata 82.08% dalam kategori sehat/kaya. Komposisi jenis ikan di pulau Atauro dengan total ikan 704 ekor dengan kelimpahan seluruh lokasi memiliki 28160 ind/ha. Kelimpahan jumlah individu pada desa Beloi sebanyak 11840 ind/ha, desa Vila-Maumeta 8200 ind/ha dan desa Biqueli 8120 ind/ha. Hasil analisis index kesesuaian wisata kategori diving di desa Beloi 75.93% dalam kategori dalam kategori sesuai, desa Vila-Maumeta 66.67% Sesuai, Biqueli 61.11% sesuai, IKW kategori Snorkeling di Desa Beloi 77.19% dalam kategori Sesuai, Desa Vila-Maumeta 78.95% sesuai, Desa Biqueli 59.65% Sesuai. IKW Kategori ekowisata lamun di setiap lokasi berkisar 82.35%-92.16% dalam kategori sangat sesuai.

Kata kunci: Daya Dukung Kawasan, Potensi Ekowisata, Terumbu Karang, Atauro

ABSTRACT

*As a small island, Atauro Island has a fairly complete coastal and marine ecosystem, namely coral reefs, seagrass beds and a few mangroves. The seagrass beds on Atauro Island are quite extensive and people often find dugongs (*Dugong dugon*) around the waters that have seagrass beds. Atauro Island also has several long white sandy beaches where green and hawksbill turtles are often found laying their eggs in certain seasons. This study aims to determine the carrying capacity of the area so that ecotourism activities can be carried out continuously and formulate appropriate and effective management to increase the potential of the Atauro Island area for the surrounding community. Data were taken from September to October 2019. The method used in this study was the quadrant line intercept transect method for seagrass, the line intercept transect method and underwater photo transect for corals, the underwater visual census method for coral reefs. The results of the analysis of water quality on Atauro Island based on attachment II to the Minister of Environment and Forestry Decree II of 2004 concerning seawater quality standards for marine ecotourism can be concluded that the average water quality on Atauro Island has a high quality standard. Live coral cover in all study locations had a*

cover of 54.80% in the 'good' category, the percentage of seagrass cover in all study locations had an average cover value of 82.08% in the healthy / rich category. The composition of fish species on the island of Ataúro with a total of 704 fish with an abundance of all locations having 28160 ind / ha. The abundance of individuals in Beloi village is 11840 ind / ha, villa villages 8200 ind / ha and Biqueli village 8120 ind / ha. The results of the analysis of the tourism suitability index for the diving category in Beloi village 75.93% in the appropriate category, the village of the villa 66.67% in accordance, the 61.11% in Biqueli, the IKW in the category of Snorkeling in the village of Beloi 77.19% in the appropriate category, the village of villas 78.95% in accordance, the village of Biqueli 59.65 % Corresponding. IKW The category of seagrass ecotourism at each location ranges from 82.35% - 92.16% in the Very Appropriate category.

Keywords: Carrying capacity, Potential ecotourism, Coral reefs, Ataúro

PENDAHULUAN

Timor-Leste adalah sebuah negara kecil yang secara Internasional diakui oleh dunia Internasional pada tanggal 20 Mei 2002, yaitu bertepatan pada peringatan pertama Restorasi Kemerdekaan Timor-Leste. Timor Leste sepenuhnya memperoleh kemerdekaan setelah mayoritas masyarakat di negara tersebut memilih kemerdekaan pada Referendum yg dilakukan pada tanggal 30 Agustus 1999. Jika dibandingkan dengan negara-negara yang sudah berkembang dalam industri pariwisata, Timor-Leste masih kurang dilihat oleh masyarakat internasional sebagai salah satu tujuan wisata di dunia, padahal Timor-Leste memiliki potensi daya tarik wisata yang tidak kalah besar dibandingkan dengan negara yang sudah berkembang industri pariwisatanya. Salah satu wilayah yang memiliki potensi daya tarik ekowisata yang cukup besar di Timor-Leste adalah Pulau Atauro atau yang biasa disebut dengan Pulau Kambing yang terletak di Sub Distrik Ataúro Distrik Dili, Timor-Leste. Pengembangan kawasan Pulau Atauro berawal sejak Timor-Leste masih menjadi bagian dari Republik Indonesia sebagai Provinsi yang ke-27.

Pulau Atauro sebagai pulau kecil memiliki ekosistem pesisir dan laut yang cukup lengkap yaitu terumbu karang, padang lamun dan hutan bakau (Mangrove). Padang lamun di Pulau Atauro cukup luas dan masyarakat seringkali menjumpai dugong (*Dugong dugon*) di sekitar perairan yang memiliki padang lamun. Pulau Atauro juga memiliki beberapa pantai berpasir putih yang cukup panjang dimana penyu hijau dan penyu sisik kerap dijumpai bertelur pada musim tertentu. Sedangkan perairan Atauro merupakan bagian dari perlintasan setasean (paus dan lumba-lumba). Di sisi lain, terdapat beberapa ancaman seperti penangkapan ikan secara destruktif, sampah, sedimentasi dan pembangunan di wilayah pesisir. Adanya potensi dan ancaman tersebut memberikan peluang dan tantangan untuk pengelolaan sumberdaya laut yang lebih baik dengan pelibatan aktif masyarakat dan dukungan pemerintah yang mendemonstrasikan kombinasi pendekatan top-down dan bottom-up (Welly *et al.*, 2014)

Objek-objek wisata yang ada di Pulau Atauro tentunya harus dikembangkan karena pengembangan pariwisata pada suatu daerah tujuan wisata, baik secara lokal maupun regional atau ruang lingkup nasional pada suatu negara sangat erat kaitannya dengan majunya pembangunan di daerah tersebut. Berkembangnya pariwisata di suatu daerah akan memberikan banyak manfaat bagi masyarakat yang tinggal di sekitar daerah tersebut yakni secara ekonomi, sosial dan budaya. Namun, jika pengembangannya tidak dipersiapkan dan dikelola secara maksimal, akan menimbulkan berbagai permasalahan yang akan menyulitkan atau bahkan merugikan masyarakat di daerah tersebut. Berkembangnya suatu kawasan wisata tidak terlepas dari usaha-usaha yang dilakukan melalui kerjasama para stakeholders kepariwisataan, masyarakat dan pemerintah.

Perkembangan ekowisata bahari perlu penentuan *carrying capacity* kawasan agar kegiatan ekowisata yang dilakukan dapat berlangsung secara terus menerus dan merumuskan pengelolaan yang tepat dan efektif guna meningkatkan potensi Kawasan Pulau

Ataúro bagi masyarakat sekitar. Tujuan penelitian ini adalah untuk penentuan *carrying capacity* kawasan ekowisata dan merumuskan pengelolaan yang tepat dan efektif guna meningkatkan potensi Kawasan Pulau Ataúro bagi masyarakat sekitar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 2 september sampai 30 oktober 2019, di 3 desa yaitu Desa Beloi, Vila-Maumeta dan Biqueli di perairan pulau Ataúro, Distrik Dili, Sub Distrik Ataúro. Peta daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Daerah penelitian

Alat dan bahan yang digunakan selama praktik adalah peralatan scuba, *Global Positioning System* (GPS), underwater camera, pH meter, termometer, refraktometer, secchidisk, current drug, roll meter, kudran transek, alat tulis beserta kuisioner. Metode pengambilan data dan analisis data dilakukan secara langsung dengan menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

a. Pengambilan data lamun

Metode pengamatan yang digunakan pada praktik ini adalah dengan metoda transek kuadran (garis transek secara tegak lurus garis pantai ke arah laut) dengan panjang masing-masing 100 m dan jarak antara satu transek dengan transek lain adalah 50 m yang dimodifikasi dari metode Seagrass Watch (Rachmawati *et al.*, 2014). Transek kuadran ukuran 50x50 cm diletakkan di setiap 5-10 meter untuk pengamatan lamun dari kali pertama lamun dijumpai (dari arah pantai). Analisis presentase tutupan lamun menggunakan formula yang dikemukakan oleh (Poedjirahajoe *et al.*, 2013; Alhaddad & Abubakar, 2018) yaitu:

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

dengan:

C : Persentase penutupan jenis lamun *i*

M_i : Persentase titik tengah dari kelas kehadiran jenis lamun *i*

f_i : banyaknya subpetak dengan kelas kehadiran jenis lamun *i* sama

Dalam analisis ini menggunakan baku mutu kriteria tingkat kerusakan dan status penutupan lamun dengan menggunakan kriteria dari Kepmen LH No.200/2004.

b. Pengambilan data terumbu karang

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT) berdasarkan (Wahib & Luthfi, 2019), transek garis dibentangkan sepanjang 50 meter sejajar garis pantai pada kisaran kedalaman 6 sampai 15 m, kemudian diletakkan transek kuadrat berukuran 1 x 1m diatas koloni-koloni karang yang dilewati oleh meteran tersebut dari titik 0 (nol) dengan interval 5 m. Pengamatan tutupan karang dilakukan berdasarkan klasifikasi *lifeform* Terumbu Karang.

Analisis data terumbu karang dengan menggunakan *Software Coral Point Count Excel®* (CPCe) untuk mendapatkan data jenis karang, tutupan karang, dan lain-lain (Kohler & Gill, 2006). Kategori kondisi terumbu karang berdasarkan nilai presentase tutupan karang hidup (Adji *et al.*, 2016).

Tabel 1. Nilai Presentase Tutupan Karang Hidup (Adji *et al.*, 2016).

Tutupan Karang Hidup (%)	Kriteria Penilaian
75-100	Sangat baik
50-74.9	Baik
25-49.9	Sedang
0-24.9	Buruk

c. Pengambilan data ikan karang

Pengamatan ikan karang menggunakan metode pencacahan langsung (*underwater visual census*) pada transek garis yang sama untuk peletakan transek kuadrat pada pengamatan biota karang, yaitu transek garis yang dibentangkan sepanjang 50 m sejajar garis pantai, Jenis ikan yang dihitung hanya dibatasi oleh panjang transek yang telah dibentangkan sebelumnya pada pendataan karang menggunakan metode visual yang berada 2,5 m di sebelah kiri, kanan, dan atas dari posisi transek terbentang (Akbar, 2006). Data ikan karang dianalisis dengan menggunakan:

Indeks keanekaragaman (H') menggambarkan keadaan populasi organisme jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas. Rumus indeks keanekaragaman menurut Shanon-Wiener dalam (Putra & Akbar, 2017) adalah sebagai berikut:

$$H' = \sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

dengan :

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

P_i = Ikan ke- i terhadap jumlah total ikan

S = Jumlah jenis

Indeks Keseragaman menggambarkan perbandingan antara keragaman dengan keragaman maksimum dinyatakan sebagai keseragaman populasi (E). Rumus indeks keseragaman (Putra & Akbar, 2017) adalah sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Untuk melihat dominansi suatu jenis digunakan indeks dominansi menurut (Putra & Akbar, 2017) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s (p_i)(p_i)$$

dengan:

C = indeks dominansi

P_i = proporsi jenis ke- i terhadap jumlah total penutupan biota

d. Pengambilan data kualitas perairan

Pengambilan data kualitas air mencakup parameter fisika dan kimia. Dimana parameter fisika mencakup kedalaman perairan, kecerahan perairan, kecepatan arus, suhu perairan. Parameter kimia mencakup pH perairan dan salinitas. Analisis data kualitas perairan berdasarkan baku mutu kualitas air untuk biota dan ekowisata.

e. Analisis Kesesuaian Wisata

Dalam penentuan kesesuaian wisata, telah ditentukan beberapa parameter dengan kriteria oleh (Yulianda, 2007). Matriks tersebut digunakan sebagai acuan untuk menggunakan indeks kesesuaian wisata dalam penentuan kesesuaian suatu lokasi dalam penentuan kawasan wisata.

$$IKW (\%) = \sum_{i=0}^n \left(\frac{Ni}{Ni maks} \right) \times 100$$

dengan:

- IKW* :Indeks Kesesuaian Wisata (%)
- Ni* : Nilai Parameter Ke-i (Bobot x Skor)
- Nmaks* :Nilai maksimum dari suatu kategori wisata
- i* :Parameter kesesuaian
- n* :Jumlah jenis parameter

Table 2. Matriks Kesesuaian Untuk Ekowisata Kategori Diving (Yulianda, 2007)

No	Parameter	Bobot	S1	Skor	S2	Skor	S3	Skor	N	Skor
1	Kecerahan Perairan (%)	5	>80	3	50-80	2	20-50	1	<20	0
2	Tutupan Karang (%)	5	>75	3	>50-75	2	25-50	1	<25	0
3	Lifeform	3	>12	3	<7-12	2	7-4	1	<4	0
4	Jenis Ikan Karang	3	>100	3	50-100	2	20≤50	1	<20	0
5	Kecepatan arus (cm/dt)	1	0-15	3	>15-30	2	>30-50	1	>50	0
6	Kedalaman Terumbu Karang	1	15-6	3	>15-20	2	>20-30	1	>30, <3	0

Keterangan:

- Nilai maksimum: 54
- Sesuai: 75 – 100 %
- Sesuai bersyarat: 50 – < 75 %
- Tidak sesuai: < 50 %

Table 3. Matriks Kesesuaian Untuk Ekowisata Kategori Snorkeling

No	Parameter	Bobot	S1	Skor	S2	Skor	S3	Skor	N	Skor
1	Kecerahan(%)	5	100	3	80-100	2	20-80	1	<20	0
2	Tutupan Karang (%)	5	>75	3	>50-75	2	25-50	1	<25	0
3	Lifeform	3	>12	3	<7-12	2		1	<4	0
4	Jenis Ikan Karang	3	>50	3	30-50	2	10≤30	1	<10	0
5	Kecepatan arus (cm/dt)	1	0-15	3	>15-30	2	>30-50	1	>50	0
6	Kedalaman Terumbu Karang	1	3-1	3	>3-6	2	>6-19	1	>30, <1	0
7	Lebar Hamparan Datar Karang(m)	1	>500	3	>100-500	2	2-100	1	<20	0

Keterangan:

- Nilai maksimum = 57
- S1 = Sangat sesuai, dengan nilai 80 - 100 %
- S2 = Sesuai, dengan nilai 60 - < 35 %
- S3 = Sesuai bersyarat, dengan nilai 35 - < 35 %
- N = Tidak sesuai, dengan nilai < 35 %

Table 4. Parameter kesesuaian untuk ekowisata lamun (Yulianda, 2007)

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
1	Tutupan lamun (%)	5	>75	3
			>50–75	2
			25–50	1
			<25	0
2	Kecerahan perairan (%)	3	>75	3
			>50–75	2
			25–50	1
			<25	0
3	Jenis ikan	3	>10	3
			6–10	2
			5–3	1
			<3	0
4	Jenis lamun	3	<i>Cymodocea, Halodule, Halophila</i>	3
			<i>Syringodium, Talassodendron</i>	2
			<i>Talassia</i>	1
			<i>Enhalus</i>	0
No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
5	Jenis substrat	1	Pasir berkarang	3
			Pasir	2
			Pasir berlumpur	1
			Berlumpur	0
6	Kecepatan arus (cm/dt)	1	0–15	3
			>15–30	2
			>30–50	1
			>50	0
7	Kedalaman lamun(m)	1	1–3	3
			>3–6	2
			> 6–10	1
			>10 ; <1	0

Keterangan:
 Nilai maksimum : 51
 Sesuai: 75 – 100 %
 Sesuai bersyarat: 50 – < 75 %
 Tidak sesuai: < 50 %

f. Analisis Daya Dukung Kawasan

Daya dukung kawasan suatu objek wisata merupakan salah satu hal yang diperhatikan dalam pengembangan objek wisata. Rumus untuk menghitung daya dukung kawasan mengacu pada rumus dari (Yulianda, 2007) yaitu:

$$DDK = \frac{K \times Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp}$$

Keterangan:

- DDK* : Daya Dukung Kawasan
- K* : Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area
- Lp* : Luas area/panjang area yang dapat dimanfaatkan
- Lt* : Unit area untuk kategori tertentu
- Wt* : Waktu yang disediakan kawasan untuk kegiatan wisata dalam Satuan hari
- Wp* : Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan Tertentu

Table 5. Tabel Analisis Daya Dukung Kawasan berdasarkan Kegiatann (Yulianda, 2007)

No	Kegiatan	K	Lt (m ²)	Wp (detik)	Wt (Orang/Hari)	Keterangan
1	Diving	2	2000 m ²	2	8	2 orang dalam 200 m x 10m
2	Snorkeling	1	500 m ²	3	6	1 orang dalam 100 m x 5 m
3	Lamun	1	250 m ²	2	8	2 orang dalam 50 m x 5 m

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa suhu perairan pada Desa Beloi di setiap stasiun memiliki suhu yang sama yaitu 21°C, Desa Vila-Maumeta terdapat kisaran suhu antara 25-27°C dan tingkat suhu pada Desa Acrema berkisar antara 23-24°C. Suhu pada setiap stasiun penelitian masih pada kondisi yang dapat ditolerir oleh terumbu karang. Anggara *et al.*, (2016) menjelaskan bahwa dalam kehidupan terumbu karang memiliki suhu kisaran untuk hidup antara 25-32°C, suhu pada stasiun praktek Desa Beloi dan Desa Acrema tergolong rendah pada kisaran suhu berdasarkan (Anggara *et al.*, 2016), hal ini disebabkan oleh waktu pengukuran suhu yang dilakukan pada waktu pagi hari yang cerah dan berada pada kedalaman berkisar antara 3.7-6.8 m sedangkan suhu pada Desa Vila-Maumeta tergolong sesuai dengan kisaran suhu terumbu karang yang ditetapkan oleh Coral Watch dengan kedalaman berkisar 5.7-14.9 m, sehingga suhu yang dihitung adalah suhu minimal pada desa Beloi dan Acrema, Suhu maksimal pada Desa Vila-Maumeta. Suhu yang melebihi batas toleransi terumbu karang dapat menyebabkan pemutihan karang atau bleaching. Hasil pengukuran parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukurang kualitas air pada Terumbu Karang

Parameter	Kualitas Perairan Terumbu Karang			Standar Baku Mutu Untuk Wisata Bahari (Kepmen LH 51 Tahun 2004)
	Desa Beloi Haruina	Desa Vila-Maumeta Vila-Maumeta	Desa Biqueli Acrema	
pH	7	7	7	7 - 8,5
Salinitas (ppt)	25	24-25	24-25	alami ³
Suhu (°C)	21	27	24	alami ³
Kecerahan (m)	6	6-6.2	6	> 6
Kedalaman (m)	6.5-6.8	6-6.6	6.3-6.9	-
Arus (cm/s)	33.3-34.4	30.4-34.2	32.6-35.6	-
Substrat	PB	PB	PB	-

Keterangan: PB: Pasir Berkarang

Keasaman Derajat (pH) pada seluruh stasiun penelitian terdapat dalam kisaran pH netral yaitu 7. Merujuk pada Kepmen LH No 51 tahun 2004, pH terbaik air laut untuk biota laut termasuk terumbu karang adalah antara 7–8,5 . Pada umumnya pH air laut tidak banyak bervariasi, karena adanya sistem karbondioksida dalam air laut mempunyai kapasitas penyangga (buffering capacity) yang kuat. Ini berarti bahwa pH air laut tidak mudah mengalami perubahan (Anggara *et al.*, 2016).

Salinitas pada Desa Beloi dari seluruh stasiun terdapat Salinitas yang sama yaitu 25‰, sedangkan pada desa Vila-Maumeta dan Acrema berkisar antara 24-25‰. Merujuk pada Kepmen LH No 51 tahun 2004 baku mutu air untuk pertumbuhan karang adalah 33-34‰ namun salinitas pada ketiga desa ini tergolong salinitas yang kurang baik untuk pertumbuhan terumbu karang. Menurut (Sadarun, 2008), bahwa salinitas optimum bagi kehidupan karang berkisar antara 30-35 ppt oleh karena itu karang jarang ditemukan hidup pada muara-muara sungai besar, bercurah hujan tinggi dan perairan dengan kadar garam yang tinggi.

Kecepatan arus disetiap stasiun berbeda, pada saat pengambilan data kecepatan arus paling kuat berada pada stasiun Desa Beloi dengan nilai rata-rata 33.57 cm/s atau 0.34 m/s

dan arus paling lemah berada pada stasiun Desa Vila-Maumeta dengan nilai rata-rata 32.30 cm/s atau 0.32 m/s. Andaris *et al.*, (2015) Kecepatan arus memiliki hubungan yang sangat tinggi, mungkin hal ini dikarenakan arus akan membawa oksigen yang dibutuhkan hewan karang dan kekuatan arus mempengaruhi jumlah makanan yang terbawa dan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan binatang karang. Jika mengacu pada laut untuk wisata bahari berdasarkan Lampiran II Kepmen LH 51 Tahun 2004 dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan pada setiap lokasi layak untuk ekowisata bahari.

Persentase tutupan terumbu karang pada kedalaman 6 meter berkisar antara 23.03-96.97%. Persentase tutupan terumbu karang tertinggi berada pada Stasiun 3 desa Beloi sebesar 96.97%, sedangkan persentase tutupan terumbu karang terendah berada pada Stasiun 1 desa Vila-Maumeta sebesar 23.03%. Kriteria persentase tutupan terumbu karang termasuk dalam kondisi buruk, mengacu pada Keputusan MENLH No.4 Tahun 2001. Jumlah persentase nilai tutupan karang hidup pada setiap stasiun pengamatan disajikan pada tabel 7.

Kondisi terumbu karang berdasarkan persentase tutupan terumbu karang hidup mengacu pada Keputusan MENLH No. 4 tahun 2001 (Anggara *et al.*, 2016) dikategorikan presentase tutupan terumbu karang pada Desa Acrema terdapat 40.03 % yang dikategorikan dalam kategori “sedang”, tutupan terumbu karang pada desa Beloi 74.22 % yang dikategorikan “Baik”, sedangkan desa Vila-Maumeta dikategorikan baik dengan presentasi tutupan karang 50.15%.

Tabel 7. Persentase Penutupan Karang Hidup Setiap Stasiun

Desa	Tutupan Karang Hidup (%)				Rata-Rata	Kategori
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4		
Acrema	35.45	54.85	33.64	36.17	40.03	Sedang
Beloi	62.12	58.05	96.97	79.70	74.21	Baik
Vila-Maumeta	23.03	56.67	64.55	56.36	50.15	Baik
					54.80	Baik

Hasil pengamatan kualitas air laut untuk lamun menunjukkan bahwa salinitas di 3 lokasi tidak berbeda jauh, pada desa Beloi Salinitas berkisar antara 23‰, Desa Vila-Maumeta Salinitas berkisar antara 24-25% sedangkan pada Desa Biqueli Salinitas berkisar 26-30‰, salinitas yang diperoleh pada saat pengukuran masih berada dalam kisaran yang optimal bagi pertumbuhan lamun sebab air laut umumnya memiliki salinitas 35‰, karena ekosistem lamun keberadaannya murni dalam perairan laut tanpa adanya aliran air tawar (Dahuri *et al.*, 2001). Hasil pengukuran parameter kualitas air pada lamun dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kualitas Perairan untuk Lamun

Parameter	Kualitas Perairan Lamun			Standar Baku Mutu Untuk Wisata Bahari (Kepmen LH 51 Tahun 2004)
	Desa Beloi	Maumeta	Desa Biqueli	
	St. Uhulara	St. Vila-Maumeta	St. Matupo	
pH	7	7-8	7-8	7 - 8,5
Salinitas (‰)	23	24-25	26-30	alami3
Suhu (°C)	28-32	28	28-29	alami3
Kecerahan (cm)	155-168	150-168	174-232	> 6
Kedalaman (cm)	155-168	150-188	174-233	-
Arus (cm/s)	29.80-34.42	29.96-34.21	20.60-33.09	-
Substrat	Pasir	Pasir	Pasir	-

Lamun mempunyai kemampuan toleransi yang berbeda terhadap salinitas, namun sebagian besar toleran pada kisaran 10-40‰ (Rahman, 2017). Nilai salinitas optimum untuk lamun adalah 35‰ (Poedjirahajoe *et al.*, 2013). Peningkatan salinitas yang melebihi ambang batas toleransi lamun dapat menyebabkan kerusakan, namun demikian lamun yang telah tua

diketahui mampu meningkatkan toleransi terhadap fluktuasi salinitas yang besar. Salinitas juga berpengaruh pada biomassa, produktivitas, kerapatan, lebar daun dan kecepatan pulih lamun (Poedjirahajoe *et al.*, 2013).

Suhu optimal untuk pertumbuhan lamun antara 28-30°C (Hartati *et al.*, 2017; Fahrudin *et al.*, (2017). Kemampuan proses fotosintesis akan menurun dengan tajam apabila suhu perairan berada di luar kisaran tersebut, dimana suhu dapat mempengaruhi proses-proses fisiologis seperti fotosintesis, pertumbuhan dan reproduksi. Proses-proses fotosintesis dapat menurun tajam apabila suhu berada di luar kisaran optimal. Suhu sebesar 38°C dapat menyebabkan lamun menjadi stres dan pada suhu sebesar 48°C dapat menyebabkan kematian (McKenzie, 2008). Collier & Waycott (2014), menambahkan bahwa pada suhu 43°C dapat menyebabkan kematian masal lamun setelah dua hingga tiga hari, sehingga dengan kenaikan suhu yang ekstrim akan mempengaruhi fungsi ekologis lamun pada daerah tropis. Suhu yang baik untuk mengontrol produktivitas padang lamun pada perairan adalah sekitar 20-30°C untuk jenis *Thalassia testudinum* dan sekitar 30°C untuk *Syringodium filiforme*. Namun pada seluruh lokasi pengambilan data lamun tidak dapat jenis lamun *Thalassia testudinum* dan *Syringodium filiforme*.

Hasil pengukuran suhu dalam praktek ini rata-rata berkisar antara 28-32°C pada seluruh stasiun pengamatan. Dari tabel 13 terlihat bahwa rata-rata suhu pada desa Beloi sebesar 28-32°C, Desa Vila-Maumeta sebesar 28°C dan Desa Biqueli sebesar 28-29°C. Kondisi suhu perairan pesisir pada seluruh stasiun pengamatan ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh (Lee *et al.*, 2007), dimana pada daerah tropis dan sub tropis lamun mampu tumbuh optimal kisaran suhu 23-32°C. Jika mengacu pada laut untuk wisata bahari berdasarkan Lampiran II Kepmen LH 51 Tahun 2004 dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan pada setiap lokasi layak untuk ekowisata bahari.

Hasil pengamatan lamun 3 desa pada pulau Atauro yaitu Desa Beloi, Vila-Maumeta dan Biqueli, memperlihatkan bahwa secara umum beberapa jenis lamun dijumpai di ketiga desa tersebut. Beberapa jenis lamun tersebut tersebar di kawasan pengamatan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 9. di bawah.

Tabel 9. Sebaran Jenis Lamun di Pulau Atauro

No	Jenis Lamun	Desa		
		Beloi	Vila-Maumeta	Biqueli
1	<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+
2	<i>Thalassia hemprichii</i>	+	+	+
3	<i>Halophila ovalis</i>	+	+	+
4	<i>Syringodium isoetifolium</i>	+	+	-
5	<i>Cymodocea serrulata</i>	-	-	+

Secara umum, berdasarkan wawancara dengan penelitian International Organization Blue Venture, Blue Ventures adalah perusahaan sosial berbasis sains yang mengembangkan pendekatan transformatif untuk memelihara dan mempertahankan konservasi laut yang dipimpin secara lokal. Kami berkomitmen untuk melindungi keanekaragaman hayati laut dengan cara yang bermanfaat bagi masyarakat pesisir. Terdapat 8 Jenis lamun yang berada pada pesisir pulau Atauro yaitu *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule universis/pinifolia*, *Halophila minor*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Thalassiodenron ciliatum* namun untuk saat ini jenis lamun *Halodule universis* atau *pinifolia* masih belum diidentifikasi secara spesifik karena secara morfologi kedua spesies ini memiliki ukuran yang mirip sehingga saat ini masih dilakukan identifikasi taksonomi untuk bias membedakan kedua jenis lamun tersebut.

Namun, berdasarkan identifikasi jenis lamun yang dilaksanakan selama praktik integrasi ini, ditemukan 5 jenis lamun di perairan pulau Atauro yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichi*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Cymodocea serrulata*. Di pesisir

desa Beloi dan Vila-Maumeta dijumpai 4 jenis lamun yang sama yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichi*, *Halophyllia ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, sedangkan di wilayah pesisir Desa Biqueli terdapat 4 jenis lamun namun dengan satu jenis yang berbeda yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichi*, *Halophyllia ovalis* dan *Cymodocea serrulata*.

Tabel 10. Persentase (%) Tutupan Lamun tiap stasiun di kawasan pesisir Pulau Atauro (Desan Beloi, Biqueli dan Vila-Maumeta)

Desa	Tutupan Lamun (%)				Rata-Rata(%)	Kategori
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4		
Beloi	59.50	78.80	80.80	85.68	76.19	Sehat/Kaya
Biqueli	88.64	85.84	91.25	83.15	87.22	Sehat/Kaya
Vila-Maumeta	90.91	83.98	82.50	73.86	82.81	Sehat/Kaya
					82.08	Sehat/Kaya

Hasil di atas memperlihatkan bahwa kawasan pesisir pulau Atauro memiliki tutupan lamun rata-rata 82.08%. Desa Biqueli (Matupo) memiliki presentase penutupan paling tinggi dibanding kedua pantai lainnya (Desa Beloi dan Vila-Maumeta). Hal ini diperkirakan karena pantai desa Biqueli memiliki penutupan lamun yang paling luas di kawasan pantai ini. Kondisi pantai yang tenang tanpa banyak gangguan ekosistem, menyebabkan tutupan lamun di kawasan ini nampak masih cukup baik.

Berdasarkan hasil praktik yang telah dilakukan pada perairan Pulau Atauro komposisi jenis yang didapatkan sebanyak 17 famili yang termasuk dalam 43 genus dan 77 spesies ikan karang dengan jumlah sebanyak 707 individu/250m².

Kelimpahan jumlah ikan terbanyak ditemukan pada Desa Beloi dengan jumlah individu ikan sebanyak 2960 ind/ha sedangkan kelimpahan ikan yang paling sedikit berada pada Desa Biqueli (Acrema) dengan jumlah individu sebanyak 2030 ind/ha. Pada Desa Vila-Maumeta ditemukan kelimpahan ikan sebanyak 2050 ind/ha.

Analisis indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan Index dominansi ikan karang pulau Atauro yang dilakukan di perairan Desa Beloi, Vila-Maumeta dan Acrema akan dideskripsikan berturut-turut sebagai berikut.

Tabel 11. Indeks Keanekaragaman Ikan Karang di Perairan Pulau Atauro

Desa	Index	Kelompok Ikan			Rata-Rata	Kategori
		Mayor	Target	Indikator		
Beloi	H'	3.47	2.5	2.5	2.8	Sedang
	E	1.04	0.74	1.2	1.0	Tinggi
	C	0.41	1.41	1.22	1.0	Tinggi
Vila-Maumeta	H'	3.06	3.43	2.29	2.9	Sedang
	E	0.89	1.13	1.17	1.1	Tinggi
	C	0.58	1.72	0.98	1.1	Tinggi
Acrema	H'	3.27	3.61	2.5	3.1	Tinggi
	E	1.0	1.25	1.4	1.2	Tinggi
	C	1.24	1.12	1.31	1.2	Tinggi

Hasil analisis keanekaragaman spesies ikan karang di perairan Desa Beloi menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman (H') spesies ikan mayor pada nilai 3.47, Ikan target 2.50 dan Ikan indikator 2.50. Indeks keanekaragaman $2 < H' < 3$ menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman spesies ikan target dan indikator dikategorikan 'sedang' sedangkan ikan mayor memiliki nilai index keanekaragaman yang "Tinggi" yaitu 3.47. Indeks keseragaman ikan karang berada pada nilai rerata 1.0, menunjukkan bahwa komunitas ikan karang di perairan Desa Beloi dalam kondisi 'Tinggi'. Index Dominansi kelompok ikan di Desa Beloi dengan nilai rata-rata 1.0 dikategorikan "Dominansi Tinggi" yaitu dengan jenis ikan damsels (*Pomacentrus vaiuli*) yang berasal dari famili Pomacentridae. Dengan demikian komunitas

ikan karang akan dengan mudah mengalami ancaman ataupun tekanan apabila mendapatkan gangguan ekologis secara alami.

Berdasarkan data hasil pengamatan di lapangan, kemudian diperoleh matriks kesesuaian wisata untuk kategori wisata diving, lamun, dan snorkeling. Nilai perhitungan indeks kesesuaian wisata pada setiap stasiun pengamatan di Pulau Atauro dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisis Index Kesesuaian Wisata di Pulau Atauro

Index Kesesuaian Wisata (%)	Desa		
	Beloi	Vila-Maumeta	Acrema
Diving	75.93	66.67	61.11
Lamun	92.16	86.27	82.35
Snorkeling	77.19	78.95	59.65

Hasil perhitungan indeks kesesuaian wisata untuk kategori diving yang disajikan Tabel 12 menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada desa Beloi 75.93% yang dikategorikan "Sangat Sesuai" dan terendah pada desa Acrema sebesar 61.11% yang dapat dikategorikan "Sesuai" sedangkan nilai IKW pada desa Vila-Maumeta sebesar 66.67 yang dikategorikan "Sesuai". Rendahnya nilai IKW pada desa Acrema disebabkan kecepatan arus yang sangat deras sebesar 0,33 m/detik sehingga mengurangi nilai IKW. Kondisi tersebut sangat jauh berbeda dengan yang dikemukakan (Dahuri, 2003) yang menyatakan kecepatan arus optimal untuk snorkeling berkisar antara 0,00-0,15 m/detik. Berdasarkan matrix index kesesuaian wisata desa Beloi dikategorikan nilai IKW sangat sesuai untuk dijadikan ekowisata.

Analisis kesesuaian ekowisata lamun di desa Beloi (2.09 Ha), Wahyudi (2008) menambahkan luas ekosistem lamun yang dibutuhkan bagi setiap 1 orang dalam kegiatan ekowisata adalah 50 m x 5 m atau seluas 250 m². Ekosistem lamun di desa Beloi termasuk kedalam kategori sangat sesuai dengan nilai index 92.16 di desa Vila-Maumeta dengan nilai 86.27% dikategorikan sangat sesuai di Pantai Acrema dengan nilai 82.35 % dalam kategori sangat sesuai.

Indeks kesesuaian wisata Snorkeling di Pulau Atauro yang disajikan pada Tabel 12 menunjukkan nilai IKW tertinggi terdapat pada desa Beloi dan Vila-Maumeta dengan nilai sebesar 78.95% dan terendah sebesar 59.65% di desa Acrema. Tingginya nilai IKW di kedua desa disebabkan parameter Kecerahan Perairan, Tutupan Komunitas Karang (%) dan kecepatan arus yang memiliki bobot paling besar (Kategori S1). Pada indeks ini seluruh pengamatan memiliki indeks diatas 75% (S1) kecuali desa Acrema (Yulianda, 2007)

Indeks kesesuaian wisata untuk kategori wisata snorkeling yang disajikan Tabel 12 menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada desa Beloi dan Vila-Maumeta sebesar 78.95% dan terendah pada desa Acrema dengan nilai sebesar 59.65%. Rendahnya nilai IKW pada desa Acrema disebabkan Tutupan Komunitas Karang yang memiliki nilai rendah dengan sebesar 40.03% sehingga mengurangi nilai IKW.

Nilai daya dukung kawasan untuk wisata Snorkeling di pulau Atauro disajikan pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa DDK paling banyak terdapat di Desa Beloi sebesar 46 orang/hari dan terendah pada desa Vila-Maumeta sebesar 6 orang/hari. Rendahnya DDK di desa Vila-Maumeta karena merupakan daerah perlindungan, oleh karena itu wisatawan jarang melakukan kegiatan snorkeling.

Nilai daya dukung kawasan untuk wisata selam di Pualu Atauro yang disajikan pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa DDK terbanyak terdapat di desa Beloi sebesar 34 orang/hari dan terendah terdapat desa Acrema sebesar 21 orang/hari. DDK pada stasiun tiga mendapat nilai terendah disebabkan luas hamparan terumbu karang yang sempit sehingga memengaruhi nilai DDK wisata selam. Pernyataan yang dimaksud sesuai dengan pendapat (Syahputra *et al.*, 2016) bahwa wisata Snorkeling dan selam lebih mempertimbangkan luas hamparan

terumbu karang untuk dapat menikmati keindahan karang dari atas permukaan air dan mempunyai kecerahan yang tinggi. Daya dukung kawasan untuk ekowisata lamun di Acrema adalah 56 orang/hari, Beloi 118 orang/hari, dan Vila-Maumeta 93 orang/hari.

KESIMPULAN

Bahwa rerata kualitas air di pulau Ataúro sangat memenuhi baku mutu. Tutupan Karang hidip di seluruh lokasi penelitian memiliki tutupan 54.80% dalam kategori 'baik', presentase tutupan lamun di seluruh lokasi penelitian memiliki nilai tutupan rata-rata 82.08% dalam kategori sehat/kaya. Komposisi jenis ikan di pulau Ataúro dengan total ikan 704 ekor dengan kelimpahan seluruh lokasi memiliki 28160 ind/ha. Kelimpahan jumlah individu pada desa Beloi sebanyak 11840 ind/ha, desa Vila-Maumeta 8200 ind/ha dan desa Biqueli 8120 ind/ha. Hasil analisis index kesesuaian wisata kategori diving di desa Beloi 75.93% dalam kategori dalam kategori sesuai, desa Vila-Maumeta 66.67% Sesuai, Biqueli 61.11% sesuai, IKW kategori Snorkeling di Desa Beloi 77.19% dalam kategori Sesuai, Desa Vila-Maumeta 78.95% Sesuai, Desa Biqueli 59.65% Sesuai. IKW Kategori ekowisata lamun di setiap lokasi berkisar 82.35% - 92.16% dalam kategori Sangat Sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, A. S., Indrabudi, T., & Alik, R. (2016). Penerapan Metode Foto Transek Bawah Air Untuk Mengetahui Tutupan Terumbu Karang Di Pulau Pombo, Maluku Application Of Underwater Photo Transect Method To Understand Coral Reefs Cover In Pombo Island, Maluku. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2), 633–643.
- Akbar, A. (2006). Inventarisasi Potensi Ekosistem Terumbu Karang Untuk Wisata Bahari (Snorkeling Dan Selam) Di Pulau Kera, Pulau Lutung Dan Pulau Burung Di Kecamatan Sijuk, Kabupaten Belitung [Skripsi]. *Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Alhaddad, M. S., & Abubakar, S. (2018). Distribusi Komunitas Padang Lamun (Seagrass) Di Perairan Tanjung Gosale Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan. *Techno: Jurnal Penelitian*, 5(1), 76–95.
- Andaris, A. R., Suryanto, A., & Muskananfola, M. R. (2015). Hubungan Faktor Fisik–Kimia Perairan Terhadap Tutupan Terumbu Karang Di Pulau Karimunjawa. *Management Of Aquatic Resources Journal*, 4(3), 29–36.
- Anggara, S. P., Tanjung, A., & Elizal, E. (2016). The Condition Of Coral Reefs In The Waters Around The Banyan Tree Bintang Bintang Regency Riau Islands Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 4(1), 1–12.
- Collier, C. J., & Waycott, M. (2014). Temperature Extremes Reduce Seagrass Growth And Induce Mortality. *Marine Pollution Bulletin*, 83(2), 483–490.
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S. P., & Sitepu, M. J. (2001). Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Dan Lautan Secara Terpadu. *Pt. Pradnya Paramita. Jakarta*, 328.
- Fahrudin, M., Fredinan, Y., & Isdradjad, S. (2017). Kerapatan Dan Penutupan Ekosistem Lamun Di Pesisir Desa Bahoi, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 375–383.
- Hartati, R., Widianingsih, W., Santoso, A., Endrawati, H., Zainuri, M., Riniatsih, I., Saputra, W. L., & Mahendrajaya, R. T. (2017). Variasi Komposisi Dan Kerapatan Jenis Lamun Di Perairan Ujung Piring, Kabupaten Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 96–105.

- Kohler, K. E., & Gill, S. M. (2006). Coral Point Count With Excel Extensions (Cpce): A Visual Basic Program For The Determination Of Coral And Substrate Coverage Using Random Point Count Methodology. *Computers & Geosciences*, 32(9), 1259–1269.
- Krebs, C. J., & Myers, J. H. (1974). Population Cycles In Small Mammals. In *Advances In Ecological Research* (Vol. 8, Pp. 267–399). Elsevier.
- Lee, K.-S., Park, S. R., & Kim, Y. K. (2007). Effects Of Irradiance, Temperature, And Nutrients On Growth Dynamics Of Seagrasses: A Review. *Journal Of Experimental Marine Biology And Ecology*, 350(1–2), 144–175.
- Mckenzie, L. (2008). Seagrass Educators Handbook. *Northern Fisheries Centre. Australia (Au)*.
- Poedjirahajoe, E., Mahayani, N. P. D., Sidharta, B. R., & Salamuddin, M. (2013). Tutupan Lamun Dan Kondisi Ekosistemnya Di Kawasan Pesisir Madasanger, Jelenga, Dan Maluku Kabupaten Sumbawa Barat, Seagrass Coverage And Ecosystem Condition At The Coastal Area Of Madasanger, Jelenga And Maluku, West Sumbawa. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), 37.
- Putra, A. E., & Akbar, M. (2017). Komposisi Dan Keanekaragaman Jenis Ikan Karang Di Perairan Teluk Palu. *Agrisains*, 18(2).
- Rahman, S. (2017). Struktur Komunitas Padang Lamun Di Perairan Sekatap Kelurahan Dompok Kota Tanjungpinang. *Jurnal.Umrah.Ac.Id*.
- Sadarun, B., Nezon, E., Wardono, S., Afandy, Y. A., & Nuriadi, L. (2008). Petunjuk Pelaksanaan Transplantasi Karang. *Direktorat Konservasi Dan Taman Nasional Laut. Dkp: Jakarta. Hlm*, 36.
- Syahputra, A. A., Djayus, Y., & Suryanti, A. (2016). Analisis Kesesuaian Dan Daya Dukung Ekowisata Pantai, Selam Dan Snorkeling Di Pulau Berhala Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. *Aquacoastmarine*, 12(2), 62–76.
- Wahib, N. K., & Luthfi, O. M. (2019). Kajian Efektivitas Penggunaan Metode Lit, Pit, Dan Qt Untuk Monitoring Tutupan Substrat. *Jfmr (Journal Of Fisheries And Marine Research)*, 3(3), 331–336.
- Welly, M., Muljadi, A., Dos Santos, C., & Belo, M. (2014). *Survey Manta Tow Di Pulau Atauro District Dili-Timor Leste, 2014*.
- Yulianda, F. (2007). Ekowisata Bahari Sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumber Daya Pesisir Berbasis Konservasi. Makalah Disampaikan Pada Seminar Sains 21 Februari 2007. *Departemen Msp. Fpik. Ipb. Bogor*, 19.