



Coral Reef Status and Suitability for Ecotourism Potential in Rural Ecosystem of Taka Bonerate National Park, South Sulawesi, Indonesia

Prawesti Wulandari¹, Zulhamsyah Imran², Gatot Yulianto³, Jito Sugardjito⁴

¹Graduate School of Coastal and Marine Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, IPB University, Bogor, Indonesia

²Departement of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, IPB University, Bogor, Indonesia

³Earth Observatory and Change Section, Science Innovation and Technology Departement, SEAMEO BIOTROP

⁴Centre for Sustainable Energy and Resouces Management, Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

*Corresponding Author: wulan.prawestiwuland@gmail.com

ABSTRACT

This study assessed the condition and suitability of the Taka Bonerate coral reef ecosystem, which is located at the center of world marine biodiversity. Condition and suitability assessment could provide supports on multitude of interests' management and coastal communities dependent on coral reefs resources on these small islands. In this study we assessed the condition of two islands and one patch reef with ecological analysis (coral cover and biodiversity index) and suitability for tourism. In addition, this study provides a tourism suitability map using spatial analysis to estimate area of coral reefs. The results of the analysis show that coral conditions are classified as moderate to good ($57\% \pm 4,4$) with some damage, but diversity still covers around 50% of the total coral genera in Indonesia and coral fish diversity is classified as high ($H' > 3$). The results of the spatial analysis estimated that the area in this study has $5,992,251 \text{ m}^2$ of coral reef area for snorkeling and $4,383,887 \text{ m}^2$ for diving, categorized as suitable and very suitable.

Keywords: Coral reef, Reef fish, Diversity, Marine, Tourism suitability

Abstrak

Studi ini menilai kondisi dan kesesuaian ekosistem terumbu karang Taka Bonerate yang terletak di pusat keanekaragaman hayati laut dunia. Penilaian kondisi dan kesesuaian dapat membantu pengelolaan berbagai kepentingan dan ketergantungan masyarakat pesisir terhadap terumbu karang di pulau-pulau kecil ini. Pada studi ini kami menilai kondisi tiga rataan terumbu karang yaitu rataan terumbu karang Pulau Rajuni Besar, Taka Rajuni dan Pulau Jinato dengan analisis ekologi (tutupan karang dan indeks keanekaragaman hayati) dan kesesuaian terhadap wisata. Selain itu studi ini menyediakan peta kesesuaian wisata dengan menggunakan analisis spasial untuk mengestimasi luasan rataan terumbu karang yang berpotensi wisata. Hasil analisis menunjukkan kondisi karang yang tergolong sedang hingga baik ($57\% \pm 4,4$) dengan beberapa kerusakan, namun keanekaragaman masih mencakup sekitar 50% dari total marga karang yang ada di Indonesia dan keanekaragaman ikan karang yang tergolong tinggi $H' > 3$. Hasil analisis spasial diperkirakan area pada studi ini mempunyai $5.992.251 \text{ m}^2$ luasan terumbu karang untuk snorkling dan $4.383.887 \text{ m}^2$ untuk selam yang terkategori sesuai dan sangat sesuai.

Kata Kunci: Terumbu karang, Ikan karang, Keanekaragaman, Perairan laut, Kesesuaian wisata

PENDAHULUAN

Kawasan Taman Nasional Taka Bonerate (TNTBR) diakui keanekaragaman hayati lautnya secara internasional melalui inisiasi pengelolaan segitiga karang dunia dan peran penting ekologiannya melalui pengakuan konsep Cagar Biosfer oleh lembaga internasional United Nation for Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Proses geologis telah membentuk hamparan terumbu karang seluas 50.000 ha di kepulauan Taka Bonerate ini dengan topografi unik dan beragam tipe rata-rata terumbu mulai dari karang tepi (*fringing reef*), karang penghalang (*barrier reef*), hingga atol karang (*atoll*) dan tercatat sebagai kawasan kepulauan dengan karang atol terluas ke-3 didunia. Keragaman tipe terumbu karang ini masing-masing menciptakan ragam kondisi habitat dan menjadi faktor kekayaan hayati dan sumberdaya perikanan laut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) tahun 2018 dan Wildlife Conservation Society (WCS) menunjukkan bahwa keragaman marga karang keras (*scleractinian*) di TNTBR mewakili sekitar 87% marga karang yang ada di Indonesia.

Pemanfaatan ekosistem terumbu karang di daerah Taka Bonerate dan sekitarnya, selama ini dititik beratkan pada bidang perikanan tangkap oleh masyarakat dan kebijakan pemerintah setempat (1,2). Tingginya pemanfaatan perikanan ini diiringi dengan kerusakan habitat karang akibat aktivitas perikanan tangkap yang merusak (3). Kerusakan karang yang ditandai dengan patahan atau karang yang hancur diindikasikan adanya pemanfaatan perikanan merusak (4). Berbagai studi kebijakan untuk mengurangi tekanan perikanan tangkap terhadap ekosistem terumbu karang telah dilakukan di kawasan ini. Pengembangan wisata berkelanjutan atau ekowisata menjadi salah satu sektor yang disarankan oleh berbagai peneliti pembangunan berkelanjutan untuk diimplementasikan di kawasan Taka Bonerate (5,6). Pengelolaan tata ruang laut yang efektif sangat krusial agar ekonomi masyarakat, pembangunan dan pelestarian alam dapat bersinergi.

Analisis kesesuaian adalah alat yang efektif dalam menentukan kesesuaian suatu kawasan untuk tujuan tertentu dengan mengevaluasi secara menyeluruh berbagai faktor dan kriteria. Wisata snorkeling dan menyelam pada terumbu karang memperhatikan faktor nilai objek seperti visual keindahan karang hidup, jumlah variasi bentuk

karang, ragam ikan karang, luas dan letak hamparan terumbu karang. Dalam analisis kesesuaian wisata bahari juga memperhatikan faktor kenyamanan dan keamanan berwisata dengan penilaian fisik perairan seperti arus dan kecerahan air (7). Kesesuaian wisata juga termasuk analisis tata ruang yang umumnya dapat menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk analisis dan visualisasi spasial, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat.

Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan informasi kondisi dan potensi ekosistem terumbu karang dari parameter-parameter objek wisata bahari. Estimasi tingkat kesesuaian area-area terumbu karang dan luasannya disajikan dalam bentuk peta dengan harapan dapat membantu pengelola, pemerintah atau masyarakat dalam menentukan sistem pengelolaan di lokasi studi.

METODE PENELITIAN

Desa Jinato dan Rajuni terdiri dari beberapa pulau sangat kecil di Kawasan TNTBR. Kedua desa merupakan desa terdekat dari daratan utama Kabupaten Kepulauan Selayar dengan jarak sekitar 150-160 km dibandingkan desa lainnya yang ada di kawasan taman nasional. Akses menuju Desa Rajuni dari Ibu Kota Kabupaten Selayar melalui jalur laut sekitar 6 – 7 jam pelayaran dengan kapal motor tradisional.

Semua data analisis keanekaragaman, tutupan, kelimpahan dan parameter kesesuaian wisata ekosistem terumbu karang menggunakan data sekunder. Data sekunder yang diperoleh merupakan data observasi ekosistem pesisir yang dilakukan oleh Balai Taman Nasional Taka Bonerate dan lembaga non-profit WCS (Wildlife Conservation Society) tahun 2021. Pada penelitian ini dipilih lima lokasi sampling sekitar Desa Jinato dan Rajuni yaitu S1 di pulau Rajuni Besar, S2 dan S3 di Taka Rajuni kemudian S4 dan S5 di perairan Pulau Jinato. Setiap lokasi terdapat 2 titik sampel berdasarkan kedalaman yaitu kedalaman 3 dan 9 m. Karena perbedaan lembaga dalam pengambil data, data lapangan ikan karang tidak tersedia untuk semua titik sampel kesesuaian wisata. Pada penelitian ini lokasi S2 menggunakan data yang sama dengan S3 begitu juga dengan lokasi S4 dan S5.

Beberapa parameter digunakan untuk mengukur keanekaragaman biologi ekosistem karang dengan

indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (8) dan pemerataan Pielou (J') (9).

Tingkat kesesuaian kondisi ekosistem terumbu karang dilokasi studi terhadap aktivitas wisata bahari menyelam dan snorkeling digambarkan dengan Indeks kesesuaian wisata (IKW). Tujuan dari analisis IKW yaitu untuk menentukan suatu kawasan sesuai atau tidak digunakan sebagai kawasan wisata dengan melihat parameter-parameter yang ada di suatu kawasan dibandingkan dengan nilai parameter yang sesuai dengan kawasan wisata. IKW didapatkan dari rumus berikut ini (7):

$$IKW = \sum_{i=1}^n (Bi \times Si)$$

Keterangan:

IKW = Indeks Kesesuaian Wisata

n = Banyaknya parameter kesesuaian

Bi = Bobot parameter ke-i

Si = Skor parameter ke-i

Indeks kesesuaian yang digunakan adalah untuk kegiatan wisata selam (Tabel 1) dan snorkeling (Tabel 2).

Tabel 1. Nilai Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) bahari untuk kategori selam

No.	Parameter/ Kategori	Skor
1	Tutupan karang hidup (Bobot= 0,375)	
	>75%	3
	>50 - 75%	2
	25 - 50%	1
2	Kecerahan perairan (Bobot= 0,150)	
	>80m	3
	50 - 80m	2
	20 - <50m	1
3	Kedalaman terumbu karang (Bobot= 0,150)	
	<20m	0
	6 - 15m	3
	>15 - 20m; 3 - <6m	2
4	Jenis lifeform (Bobot= 0,135)	
	>20 - 30m	1
	>30m; <3m	0
	>12	3
5	Jenis ikan karang (Bobot= 0,120)	
	<7 - 12	2
	4 - 7	1
	<4	0
6	Kecepatan arus (Bobot= 0,070)	
	>100	3
	50 - 100	2
	20 - <50	1

6	Kecepatan arus (Bobot= 0,070)	
	<20	0
	0 - 15 m/dt	3
	>15 - 30 m/dt	2
	>30 - 50 m/dt	1
	>50 m/dt	0

Nilai maksimum = 54

Keterangan:

S1 = Sangat sesuai, dengan nilai 75 – 100%

S2 = Cukup Sesuai, dengan nilai 50 - < 75%

TS = Tidak sesuai, dengan nilai

Tabel 2. Nilai indeks kesesuaian wisata bahari (IKW) untuk kategori snorkling

No.	Parameter/ Kategori	Skor
1	Tutupan karang hidup (Bobot= 0,375)	
	>75%	3
	>50 - 75%	2
	25 - 50%	1
2	Jenis lifeform (Bobot= 0,145)	
	<25%	0
	>12	3
	<7 - 12	2
3	Jenis ikan karang (Bobot= 0,140)	
	4 - 7	1
	<4	0
	>50	3
4	Kecerahan perairan (Bobot= 0,100)	
	30 - 50	2
	10 - <30	1
	<10	0
5	Kedalaman terumbu karang (Bobot= 0,100)	
	>6 - 10m	1
	>10; <1m	0
	1 - 3m	3
6	Kecepatan arus (Bobot= 0,070)	
	>3 - 6m	2
	>30 - 50 m/dt	1
	0 - 15 m/dt	3

>50 m/dt	0
7 Lebar hamparan karang (Bobot= 0,070)	
>500m	3
>100 - 500m	2
20 - 100m	1
<20m	0

Nilai maksimum = 57 Keterangan:

S1 = Sangat sesuai, dengan nilai 75 – 100%

S2 = Cukup Sesuai, dengan nilai 50 - < 75%

TS = Tidak sesuai, dengan nilai < 50%

Analisis spasial dilakukan dengan interpolasi hasil analisis IKW dan parameter-parameternya secara spasial menggunakan QGIS (Quantum Geographic Information System untuk mendapatkan gambaran atau sebaran data dengan menggunakan algoritma Inverse Distance Weighting (IDW).

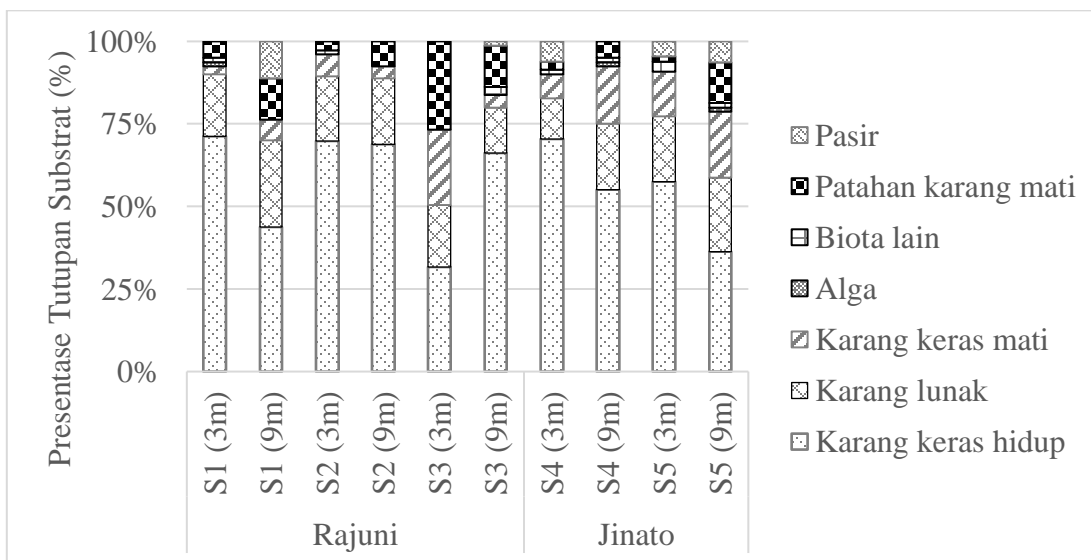
HASIL PENELITIAN

Terumbu Karang

Struktur komunitas terumbu karang di Taka Bonerate khususnya Jinato dan Rajuni memiliki struktur yang umum ditemukan di Indonesia. Secara keseluruhan area sampel rata-rata tutupan karang

keras hidup mendominasi sekitar $57\% \pm 4,4$ (rata-rata \pm standart error), sedangkan bentuk kategori lain seperti karang lunak, karang mati, alga, patahan karang, biota lain dan pasir masing-masing diantara 0 - 20% (Gambar 1). Tutupan karang keras hidup pada kedalaman 3 m dan 9 m dimasing-masing ke lima lokasi sampel, tergolong sedang hingga baik yaitu berkisar antara 36 – 71%, diikuti tutupan karang lunak 14 – 26%, patahan karang mati 1 – 34% dan alga 0 – 1%.

Pada lima area sampling dengan metode terukur sepanjang 300 m terdapat 41 marga karang dari 15 famili dan dalam 11 bentuk tumbuh. Keseluruhan lokasi karang keras hidup tercatat diantara 26 - 36 marga karang dengan lokasi 1 (S1) terendah, sedangkan tertinggi pada lokasi 4 (S4) dan 5 (S5) sebanyak 36 marga. Pada penelitian ini ditemukan antara 10 – 11 bentuk setiap lokasinya, dengan jumlah terbanyak yaitu 11 bentuk ditemukan di lokasi S4 dan S5. Berdasarkan data keseluruhan, karang marga Acropora ($46 \pm 11,7$) dan Porites ($42 \pm 12,2$) mendominasi, kemudian bentuk tumbuh bentuk padatan (CM: $47 \pm 13,2$) dan ACB ($43 \pm 12,1$) (Tabel 3).



Gambar 1. Distribusi struktur komunitas karang setiap lokasi dan kedalaman

Tabel 3. Rata-rata persentase tutupan karang berdasarkan bentuk tumbuh dan marga di Desa Jinato dan Rajuni

Bentuk tumbuh (rata-rata ± SE)	Marga karang (rata-rata ± SE)
CM	47 ± 13,2
ACB	43 ± 12,1
CF	21 ± 5,7
CB	16 ± 3,5
CE	12 ± 1,3
ACS	8 ± 6,0
CS	7 ± 1,1
CMR	4 ± 0,9
ACT	4 ± 1,2
ACD	2 ± 0,0
	Acropora
	46 ± 11,7
	Porites
	42 ± 12,2
	Montipora
	14 ± 4,9
	Echinopora
	7 ± 1,7
	Pocillopora
	5 ± 1,4
	Isopora
	4 ± 3,2
	Goniastrea
	4 ± 1,5
	Pavona
	3 ± 1,2
	Pavona
	3 ± 1,2
	Fungia
	3 ± 1,1
	Dipsastrea
	3 ± 0,8
	Seriatopora
	2 ± 1,0
	Lainnya
	25 ± 3,4

Keterangan: CM: *Coral massive*; ACB *Acropora branching*; CF: *Coral foliouse*; CB: *Coral branching*; CE: *Coral Encrusting*; ACS: *Acropora sub-massive*; CS: *Coral sub-massive*; CMR: *Coral fungi*; ACT: *Acropora tabulate*; ACD: *Acropora digitate*

Hasil analisis indeks keanekaragaman hayati menunjukkan semua lokasi sampling tidak jauh berbeda. Keragaman marga karang kedua desa tergolong sedang berdasarkan analisis Indeks keanekaragaman hayati (H') dengan kisaran nilai antara 1,9 – 2,3. Komunitas karang juga tergolong cukup stabil berdasarkan indeks pemerataan (J') dengan nilai mendekati nilai 1 yaitu 0,5 – 0,7. Nilai keanekaragaman hayati tertinggi berada di lokasi pengambilan data sekitar Desa Jinato yaitu lokasi S4 dan S5 dengan nilai H' 2,3 sedangkan nilai terendah H' 1,9 di lokasi S1.

Ikan Karang

Berdasarkan data lapangan di area sampling seluas 3.000 m² dengan metode *belt transect*, teridentifikasi sebanyak 231 jenis ikan karang yang termasuk kedalam 33 famili. Tercatat sekitar 12.348 individu ikan teridentifikasi dengan masing-masing lokasi sekitar 345 – 777 individu ikan per 100 m² dan 127 – 164 jenis ikan karang (Tabel 4).

Tabel 4. Komposisi dan keanekaragaman ikan karang

Lokasi	Jumlah jenis	Jumlah kelimpahan (ind/100m ²)	H'	J'
Desa Rajuni				
S1	164	777	3.3	0.7
S2	127	345	3.5	0.7
S3	127	345	3.5	0.7
Desa Jinato				
S4	144	525	3.7	0.7
S5	144	525	3.7	0.7

Hasil analisis keanekaragaman menunjukkan semua lokasi memiliki tingkat keanekaragaman ikan karang tinggi yang ditunjukkan oleh nilai H' lebih dari 3 dan J' mendekati nilai 1. Famili Pomacentridae sebagai famili dengan frekuensi tertinggi di seluruh lokasi studi, dengan persentase 44% dari seluruh ikan karang yang dijumpai (Gambar 8). Empat famili tertinggi lainnya yaitu Famili Pomacanthidae (23%), Labridae (6%), Scaridae (4%), dan Serranidae (4%). Selain lima famili tersebut, juga dijumpai 28 famili ikan karang lainnya seperti Famili Acanthuridae, Caesionidae, Balistidae, Chaetodontidae, Monacanthidae, Lutjanidae, Mullidae, Nemipteridae, Haemulidae, Siganidae dan lain-lainnya. *Chromis ternatensis* adalah jenis ikan karang yang mendominasi di semua lokasi studi, kemudian di susul jenis *Pomacentrus moluccensis*, *Chromis viridis*, *Pomacentrus alexanderae*, *Pseudanthias huchtii*, *Cirrhilabrus solorensis*, *Chrysiptera rollandi* dan *Odonus niger*.

Kondisi Perairan Laut

Berdasarkan data hasil pengamatan parameter-parameter kesesuaian wisata snorkling dan menyelam di semua lokasi cukup bervariasi. Data parameter kecerahan perairan di semua lokasi studi menunjukkan nilai yang seragam pada kedalaman 3 m dan hasil yang bervariasi pada kedalaman 9 m. Pada kedalaman 3 m nilai parameter kecerahan tergolong sangat baik yaitu sebesar 100% untuk semua lokasi sedangkan kedalaman 9 antara cukup hingga sangat baik yaitu antara 46 – 100%. Parameter kecepatan arus untuk semua lokasi baik kedalaman 3 maupun 9 m menunjukkan bahwa arus di lokasi studi termasuk kedalam kategori arus lambat. Pada semua area studi kedalaman 3 dan 9 m tergolong sangat lambat yaitu berkisar 0,04 - 0,14 cm/detik.

Indeks Kesesuaian Wisata

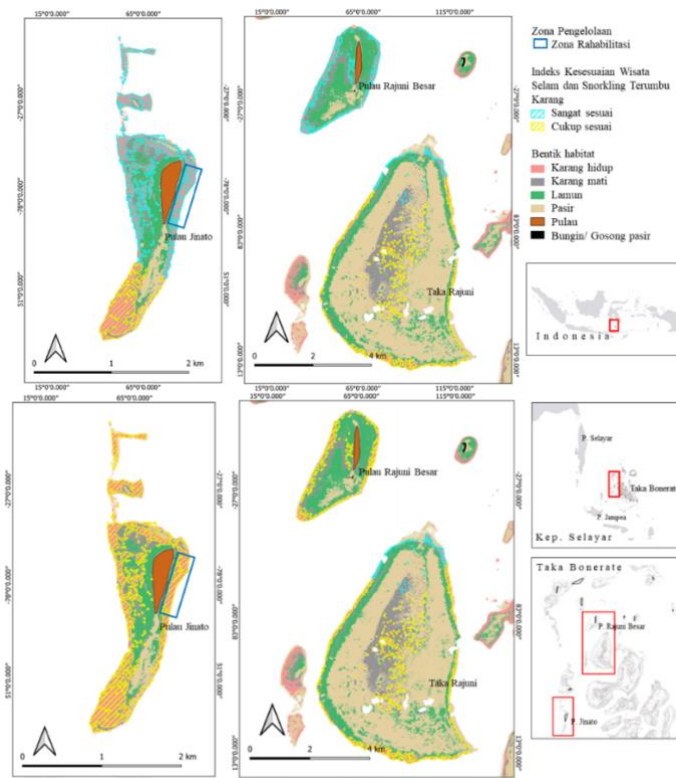
Hasil analisis indeks kesesuaian wisata (IKW) menunjukkan semua lokasi terumbu karang tergolong antara cukup atau sangat sesuai untuk aktivitas snorkling dan selam. Nilai IKW untuk kegiatan wisata snorkeling tertinggi pada 3 lokasi yaitu stasiun 1, 2 dan 4 dengan kategori ‘Sangat Sesuai’, sedangkan pada aktivitas selam hanya stasiun 2 yang tergolong ‘Sangat Sesuai’ (Tabel 5).

Analisis spasial IKW dilakukan pada peta dasar bentik substrat TNTBR. Pada analisis ini area yang teridentifikasi sebagai lamun, pasir, dan karang mati

oleh citra penginderaan jauh dikategorikan sebagai lokasi yang tidak sesuai untuk wisata snorkling atau selam. Estimasi luas total area yang dapat dimanfaatkan masing-masing aktivitas wisata bahari adalah sebesar 5.992.251 m² untuk snorkling dan 4.383.887 m² untuk selam yang tersebar di pesisir Pulau Jinato, Pulau Rajuni Besar dan Taka Rajuni (Gambar 2). Luas area yang tergolong ‘Sangat sesuai’ masing-masing aktivitas yaitu snorkling mencakup 68% dan selam 2% dari total area yang dapat dimanfaatkan.

Tabel 5. Estimasi luas ekosistem karang berpotensi wisata bahari snorkling dan selam di Desa Jinato dan Rajuni

Desa	Nama lokasi	Aktivitas	IKW	Kategori	Luas area (m ²)
Rajuni	Stasiun 1	Snorkling	79	Sangat sesuai	757.304
		Selam	64	Cukup sesuai	127.622
	Stasiun 2	Snorkling	83	Sangat sesuai	408.325
		Selam	78	Sangat sesuai	85.165
	Stasiun 3	Snorkling	70	Cukup sesuai	1.142.946
		Selam	71	Cukup sesuai	522.055
Jinato	Stasiun 4	Snorkling	83	Sangat sesuai	2.884.184
		Selam	74	Cukup sesuai	1.060.955
	Stasiun 5	Snorkling	67	Cukup sesuai	799.492
		Selam	68	Cukup sesuai	2.588.091



Gambar 2. Peta kesesuaian wisata ekosistem terumbu karang (bagian atas: peta kesesuaian aktivitas snorkling; bagian bawah: kesesuaian untuk aktivitas selam)

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis tutupan bentik, keanekaragaman dan pemerataan secara ekologi struktur bentik komunitas karang dilima lokasi target wisata tergolong kondisi yang cukup baik untuk berjalannya fungsi ekologi dan kegiatan wisata. Namun diperlukan pemantauan, pemeliharaan dan pengelolaan seperti pembatasan aktivitas manusia, khususnya pada lokasi S2 dan 5. Kedua lokasi tersebut tutupan karang hidupnya mendekati kategori tutupan rendah dibawah 25% dan sebagian substratnya merupakan patahan karang mati (1 – 34%) atau batu yang merupakan kerangka karang mati (4 – 29%). Hal tersebut perlu dilakukan agar kualitas komunitas karang tidak semakin menurun. Kemudian keanekaragaman karang di area studi tergolong sedang namun berpotensi akan lebih tinggi bila dilakukan analisis keanekaragaman hingga tingkat jenis.

Komunitas ikan karang umumnya bergantung pada berbagai faktor seperti kondisi fisik perairan laut (gelombang dan arus), fisik struktur karang sebagai perlindungan, bentuk tumbuh karang bagi jenis ikan-ikan tertentu, faktor gangguan dari manusia dan kesediaan pakan. Lokasi S1 memiliki kelimpahan ikan karang tertinggi (777 ind/m²), yang didominasi oleh ikan marga Pomacentridea (38%). Karang dengan bentuk tumbuh ACB (*Acropora* percabangan) paling banyak ditemukan pada lokasi S1. Ikan karang famili Pomacentridea yang berukuran kecil seperti *Chromis ternatensis* dan *Pomacentrus moluccensis* umumnya mengelompok di antara percabangan karang, khususnya karang jenis *Acropora*. Sedikit berbeda dengan lokasi sampling di sekitar Pulau Jinato yang mempunyai karakteristik topografi rata karang tubir yang curam (*wall*). Kelimpahan jenis ikan *Odonus Niger* dari famili Odontidae ditemukan melimpah di lokasi sekitar pulau Jinato (S4 dan S5) dan hampir tidak ditemukan pada lokasi lain. Perbedaan kedalaman yang tinggi dapat menciptakan variasi arah dan kecepatan aliran air yang lebih tinggi dibandingkan dengan topografi rata karang landai (*slope*) (10). *O. niger* adalah jenis ikan pemakan plankton (*planktivore*), biasanya ditemukan bergerombol dalam kelompok besar di lereng untuk memakan zooplankton yang terbawa oleh arus (11).

Nilai wisata dari segi ekologi dimasing-masing lokasi hampir seragam pada semua parameter khususnya skor maksimal pada parameter jumlah

jenis ikan karang, bentuk pertumbuhan karang dan luasan hamparan karang (untuk parameter snorkling). Variasi bentuk karang dan ikan karang menjadi nilai penting bagi objek wisata. Selain itu hamparan karang yang luas menjadi nilai tambah keindahan dan ruang objek terumbu karang. Namun dari semua itu, tutupan karang merupakan parameter terpenting sebagai objek utama wisata snorkling dan selam. Sebagian besar lokasi dengan tutupan karang yang tergolong baik, menjadi lokasi dengan kategori kesesuaian yang tinggi atau sangat sesuai. Pada analisis indeks kesesuaian, parameter tutupan karang memiliki bobot tertinggi dibanding semua parameter. Lokasi dengan tutupan karang >55% seperti lokasi S1, S3 kedalaman 3 m, S4 kedalaman 9 m dan S5 kedalaman 9 m mendapatkan kategori kesesuaian 'sangat sesuai' (Tabel 10). Lokasi lain yang memiliki tutupan karang <55% umumnya termasuk kedalam kategori 'cukup sesuai' bila parameter lainnya juga rendah seperti lokasi S2 dan S3 kedalaman 9 m. Sedangkan pada lokasi S4 dan S5 kedalaman 3 m meski memiliki nilai tutupan karang <55%, namun dikategorikan 'sangat sesuai'. Hal tersebut dikarenakan parameter kedalaman letak terumbu karang yang lebih dangkal yaitu di kedalaman 1 m pada lokasi S4 dan S5 untuk snorkling. Dibandingkan dengan keberadaan terumbu karang lokasi S2 untuk snorkling yang berada lebih dalam 4 kali lipat dari pada lokasi snorkling S4 dan S5.

KESIMPULAN

Secara umum ekosistem terumbu karang di area target ekowisata Taka Bonerate dalam kondisi cukup baik (tutupan karang 57%±4,4) dengan beberapa tanda-tanda kerusakan akibat aktivitas perikanan (patahan karang 10%±3 dan kerangka karang mati 10%±5). Keanekaragaman hayati yang tinggi dari variasi struktur karang (marga karang H'^{1,9-2,3}) dan komunitas ikan (jenis ikan H'^{>3}) kawasan ini dapat meningkatkan nilai wisata ekosistem terumbu karangnya (5.992.251 m² luasan terumbu karang untuk snorkling dan 4.383.887 m² untuk selam terkategori sesuai dan sangat sesuai). Studi ini menunjukkan bahwa kondisi ekosistem terumbu karang yang baik dan biodiversitas yang tinggi dapat berpotensi memberikan nilai ekonomi wisata yang lebih tinggi. Lebih lanjut, penerapan dan pengembangan ekowisata atau wisata berkelanjutan dapat menjadi salah satu mata pencaharian masyarakat dan mengurangi laju kerusakan karang

akibat aktivitas ekstraktif atau destruktif perikanan tangkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini telah menerima pendanaan sebagian dari Global Challenges Research Fund (GCRF) melalui Riset dan Inovasi Inggris (UKRI) berdasarkan referensi perjanjian hibah NE/P021107/1 untuk program penelitian Blue Communities. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak Taman Nasional Taka Bonerate dan WCS yang telah mempercayakan dan memberikan data kepada kami.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lampe M. 2017. Coral Reef Fisheries Resource Management in Taka Bonerate National Park Based on Constructionism Perspective. 41–45. DOI:10.2991/uicosp-17.2017.12
- [2] Lindsay AR, Sanchirico JN, Gilliland TE, Ambo-Rappe R, Taylor JE, Krueck NC, Mumby PJ. 2020. Evaluating sustainable development policies in rural coastal economies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117(52), 33170–33176. DOI:10.1073/pnas.2017835117.
- [3] Asri M, Wahyuni ES, Satria A. 2019. Destructive Fishing Practices. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 7(1), Article 1. DOI:10.22500/sodality.v7i1.24782
- [4] Pardede S, Tarigan SA, Setiawan F, Muhidin, Muzrini A, Muttaqin E. 2015. Status Ekosistem Terumbu Karang di Taman Nasional Taka Bonerate 2015. Wildlife Conservation Society. Bogor, Indonesia.
- [5] Phelan A, Ruhanen L, Mair J. 2020. Ecosystem services approach for community-based ecotourism: Towards an equitable and sustainable blue economy. *Journal of Sustainable Tourism*. 28(10), 1665–1685. DOI:10.1080/09669582.2020.1747475
- [6] Praptiwi RA, Maharja C, Fortnam M, Chaigneau T, Evans L, Garniati L, Sugardjito J. 2021. Tourism-Based Alternative Livelihoods for Small Island Communities Transitioning towards a Blue Economy. *Sustainability*. 13(12), Article 12. DOI:10.3390/su13126655
- [7] Yulianda F. 2019. Ekowisata Perairan: Suatu Konsep Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Bahari dan Wisata Air Tawar. PT Penerbit IPB Press. Bogor.
- [8] Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology: A Primer Methods and Computing*. John Wiley and Sons, New York.
- [9] Pielou EC. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J Theor Biol* 13: 131–44.
- [10] Fulton CJ, Bellwood DR. 2005. Wave-induced water motion and the functional implications for coral reef fish assemblages. *Limnology and Oceanography*, 50(1), 255–264. DOI:10.4319/lo.2005.50.1.0255
- [11] Ndour I, Berraho A, Fall M, Ettahiri O, Sambe B. 2018. Composition, distribution and abundance of zooplankton and ichthyoplankton along the Senegal-Guinea maritime zone (West Africa). *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 44(2), 109–124. DOI:10.1016/j.ejar.2018.04.001