

## **KAJIAN EKOLOGIS DALAM KAITANNYA DENGAN AKTIFITAS PARIWISATA DI TAMAN NASIONAL LAUT BUNAKEN, PROVINSI SULAWESI UTARA**

Hendrawan Syafrie<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia  
Jl. Arteri Pondok Indah Jakarta, 12240  
a.syafrie@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi terumbu karang yang ada di Taman Nasional Bunaken dan mengaitkannya dengan aktivitas pariwisata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ekologi di lokasi penelitian masih dalam kategori sangat baik meskipun menjadi lokasi pariwisata. Nilai tutupan terumbu karang berada dalam kisaran 91 %, jenis ikan demersal terdapat sekitar 91 jenis terbesar dari famili Pomacentridae dan Labridae. Adapun struktur komunitas lainnya berupa mangrove dan tumbuhan lamun juga ditemukan di lokasi penelitian. Status kawasan konservasi yang diberlakukan pemerintah sejak tahun 1991 juga membuat masyarakat di wilayah ini menjadi lebih memperhatikan kelestarian lingkungan laut.

**Kata kunci : bunaken, pariwisata, ekologi**

### **PENDAHULUAN**

Menurut Bryan *et al* (1998) dari segi luasan terumbu karang, Indonesia menempati urutan kedua setelah Australia, namun demikian tingkat tekanan yang dialami oleh terumbu karang Indonesia berada di urutan pertama. Cukup banyak kegiatan pada ekosistem terumbu karang seperti penelitian ilmiah, pariwisata, perdagangan industri, ekspor, dan lain-lain oleh berbagai pihak institusi ilmiah (LIPI), Universitas, LSM, swasta dan pribadi. Berbagai aktivitas tersebut tentu saja memberi dampak pada ekosistem terumbu karang. Dahuri *et al* (1996) menyatakan bahwa Indonesia memiliki kurang lebih 50.000 km<sup>2</sup> ekosistem terumbu karang yang tersebar diseluruh wilayah pesisir dan lautan diseluruh nusantara, terumbu karang yang mencakup jenis terumbu karang tepi (*fringing reefs*), terumbu karang penghalang (*barrier reefs*), terumbu karang cincin (*atoll*), dan terumbu karang tambahan (*patch reefs*) terdapat diperairan Indonesia. Aktifitas pariwisata sebagai salah satu yang memanfaatkan potensi terumbu karang ini harus mendapatkan perhatian oleh pemerintah agar tidak bersifat merusak.

Banyak negara di dunia yang menjadikan pariwisata sebagai instrumen pengembangan dan peningkatan ekonomi dan bagian dari industri global. Pulau-pulau kecil selalu dikaitkan dengan faktor-faktor seperti keindahan, eksotisme, estetika, keragaman habitat alami dll. Dibandingkan industri pariwisata lainnya, pariwisata bahari telah berkembang pesat dan menjadi salah satu industri terbesar didunia. Pariwisata telah memberikan manfaat yang besar dalam ekonomi dan

telah menyebabkan peningkatan kesadaran masyarakat di Indonesia dalam melindungi lingkungan laut terutama kawasan konservasi laut.

Taman Nasional Laut (TNL) Bunaken merupakan salah satu kawasan yang telah lama dijadikan objek pariwisata. Wilayah ini memiliki 22 desa dengan jumlah penduduk diperkirakan mencapai 35.000 jiwa yang sebagian besar berprofesi sebagai pemandu wisata dan nelayan. Ekosistem laut merupakan salah satu potensi sumberdaya yang sangat penting bagi masyarakat Bunaken. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi terumbu karang yang berada di daerah sekitar TNL Bunaken dan mengaitkannya dengan aktifitas pariwisata yang terjadi disana.

## METODOLOGI

Pengambilan data tutupan terumbu karang secara langsung dengan metode transek garis menyinggung (*Line Intercept Transect*). Menurut English et al, 1997 bahwa metode ini dapat digunakan untuk melihat persentase tutupan terumbu karang. Metode ini dikerjakan oleh 2 orang penyelam, dimana penyelam pertama membentangkan rollmeter sejajar dengan garis pantai sepanjang 25 meter. Selain data terumbu karang, pengumpulan data primer diperoleh dengan melakukan diskusi dengan para stakeholder sumber informasi di lokasi penelitian. Data yang diambil adalah data biofisik dan sosial ekonomi yang menggambarkan kondisi lingkungan yang sesungguhnya.

Indikator yang dapat digunakan untuk melihat kualitas dan kondisi karang antara lain adalah penutupan alga, karang lunak, karang batu, dan biota lainnya. Penghitungan tingkat kesuburan terumbu karang dapat dilakukan dengan mengolah data dengan cara menghitung persentase penutupan (*Percent cover*), persentase karang mati, alga, fauna lain, unsur substrat, indeks mortalitas karang, dan kondisi parameter fisika dan kimia perairan yaitu :

- a. Menghitung Persentase Tutupan, Karang mati, Alga, Fauna Lain, dan Unsur Substrat.  
Menurut

$$Ni = \frac{ni}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

ni = persentase penutupan ;

li = panjang karang berdasarkan bentuk pertumbuhan ;

L = panjang transek garis.

Penduga kondisi terumbu karang dapat dikategorikan sebagai berikut : a) Kategori Sangat Buruk : 0 - 10 % ; b) Kategori Buruk : 11 - 30 % ; c) Kategori Sedang : 31 - 50 % ; d) Kategori Baik : 51 - 75 % ; dan e) Kategori Sangat Baik : 76 - 100 %.

- b. Identifikasi Terumbu Karang

Indeks Shannon-Wiener digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman (diversity index) jenis, indeks keseragaman, dan indeks dominansi dihitung menurut Odum (1998) dengan rumus sebagai berikut :

1. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener :

$$H' = -\sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

2. Indeks keseragaman :

$$E = H'/H_{max}$$

3. Indeks dominansi :

$$D = \sum [ni/N]^2$$

Keterangan :

$H'$  = indeks keanekaragaman shannon-wiener

$E$  = indeks keseragaman

$D$  = indeks dominansi simpson

$ni$  = jumlah individu genus ke- $i$

$N$  = jumlah total individu seluruh genera

$H_{max}$  = indeks keanekaragaman maksimum

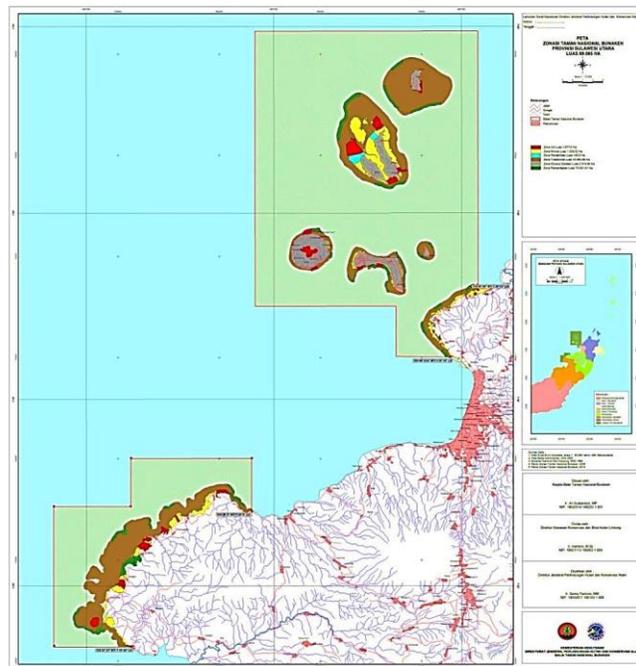
(=  $\ln S$ , dimana  $S$  = jumlah jenis)

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) adalah sebagai berikut :

$H' < 1$  : keanekaragaman rendah

$1 < H' \leq 3$  : keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : keanekaragaman tinggi



Gambar 1. Lokasi Survey Biofisik dan Sosial Ekonomi TN Bunaken

## METODOLOGI

### ALAT DAN BAHAN

Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah : Buku identifikasi genera/spesies karang dan substrat, Alat dasar selam (masker, snorkel dan fins), Alat *SCUBA*, Papan sabak, Kertas tulis bawah air, Pensil, *Roll* meter (100 meter), GPS atau kompas, Kamera bawah air, dan Lembar kuisioner.

## HASIL PEMBAHASAN

### A. Terumbu Karang

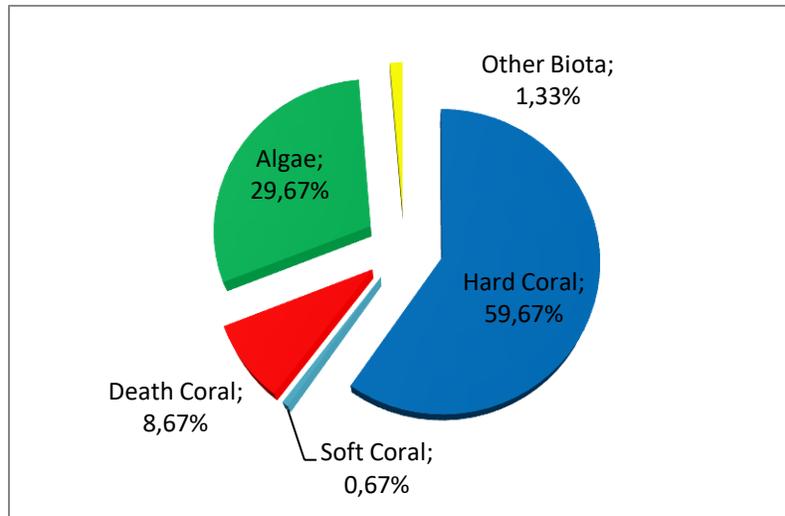
Tercatat 13 genera karang hidup di perairan Taman Nasional Bunaken yang didominasi oleh terumbu karang tepi dan terumbu karang penghalang. Hasil identifikasi terumbu karang yang telah dihitung dengan menggunakan rumus yang ada dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Survei Terumbu Karang

Jenis Coral	Luas Tutupan
<b>Hard Coral</b>	<b>59,67%</b>
<i>Acropora</i>	38,33%
<i>Non Acropora</i>	21,33%
<b>Soft Coral</b>	<b>0,67%</b>
<b>Death Coral</b>	<b>8,67%</b>
Algae	29,67%
<b>Other Biota</b>	<b>1,33%</b>
<i>Sponge</i>	1,33%
<b>Total penutupan (%)</b>	<b>100,00%</b>
<b>H' Index</b>	<b>3,58</b>
<b>H' Max</b>	<b>3,58</b>
<b>Similarity Index (E)</b>	<b>1,00</b>
<b>Dominancy Index (C)</b>	<b>0,27</b>

Berdasarkan data yang diambil terlihat bahwa persentase karang mati yang ada di lokasi penelitian adalah sebesar 8,67 %. Hal ini berarti bahwa tingkat kematian terumbu karang yang terjadi di taman nasional laut bunaken masih dalam kondisi rendah. Berdasarkan pantauan dilapangan, penyebab utama kerusakan ini diperkirakan akibat aktivitas pariwisata dan penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan. Disamping itu, tutupan terumbu karang yang hidup masih dikisaran 91%. Terumbu karang ini terdiri atas *Acropora*, non *accropora*, soft coral, alga dan biota lainnya. Jenis *Acropora* dan *alga* terlihat sangat mendominasi tutupan

karang yang ada. Nilai keanekaragaman ( $H' > 3$ ) dan tingkat dominansi yang kecil (0,27), yang dapat diartikan bahwa tingkat keanekaragaman di lokasi pengambilan data sangat tinggi. Hal ini juga memberikan gambaran bahwa kondisi terumbu karang di wilayah tersebut dalam kategori sangat baik.



Gambar 2. Diagram Persentase Penutupan Terumbu Karang di TN Bunaken

Berdasarkan persentase tutupan karang yang digambarkan pada diagram diatas terlihat bahwa hard coral (karang keras) berupa *Acropora Branching* menjadi bagian yang paling besar. Dari 3 stasiun pengamatan, terlihat bahwa lokasi pertama memiliki tingkat kerusakan terumbu karang yang paling banyak. Data tersebut diambil di wilayah timur pulau bunaken yang dapat menggambarkan kondisi terumbu karang yang ada. Lokasi ini merupakan lokasi penyelaman yang menjadi rekomendasi bagi pendamping (guide) selam.





Gambar 3. Gambar kondisi Biofisik Perairan TN Bunaken, September 2016

Pulau-pulau kecil di Indonesia sangat rentan terhadap kerusakan terumbu karang akibat bencana alam dan aktivitas manusia. Kerusakan yang timbul dari manusia dapat berupa aktivitas penangkapan ikan yang merusak (*destructive fishing*), pemasangan jangkar kapal wisata, penambangan karang dan pasir. Pulau-pulau kecil biasanya memiliki keanekaragaman hayati pesisir dan laut tinggi. Dengan demikian, kegiatan yang merugikan serta mengancam ekologi, akan berdampak sosial bagi keberlanjutan ekonomi masyarakatnya.

Kegiatan manusia secara langsung dapat menyebabkan kematian pada terumbu karang seperti kegiatan penambangan karang batu, penangkapan ikan dengan bahan peledak dan bahan kimia beracun, penggunaan jangkar dan eksploitasi berlebihan terhadap sumberdaya tertentu (Sukarno, 1983). Penyebab lain kerusakan terumbu karang adalah karena adanya pencemaran (polusi) terhadap perairan pesisir. Pencemaran ini dapat berupa sampah domestik, industri, tumpahan minyak, dan buangan limbah dari bahan-bahan pertanian (Odum, 1971).

## B. Ikan Demersal

1. Sekitar 91 jenis ikan terdapat di perairan Taman Nasional Bunaken, diantaranya ikan kuda gusumi (*Hippocampus kuda*), oci putih (*Seriola rivoliana*), lolosi ekor kuning (*Lutjanus kasmira*), goropa (*Ephinephelus spilotoceps* dan *Pseudanthias hypselosoma*), ila gasi (*Scolopsis bilineatus*), dan lain-lain. Berdasarkan hasil pengamatan yang terpantau pada bulan Agustus 2016 dalam satu lokasi pengamatan dengan luas daerah pengamatan yaitu 150 m<sup>2</sup> per stasiun pengamatan. Mayoritas jenis ikan yang ditemukan pada semua titik pengamatan adalah dari famili Pomacentridae dan Labridae. Hal ini dikarenakan kedua famili ini memiliki jumlah jenis yang tinggi untuk kelompok ikan karang dan menempati hampir semua habitat di terumbu karang. Kedua jenis famili termasuk kedalam ikan pemakan plankton, Invertebrata, alga, moluska, bulu babi, dan udang kecil yang berada dalam habitat terumbu karang.

2. Kelompok ikan target yang ditemukan pada stasiun pengamatan ini mayoritas merupakan anggota dari famili Acanthuridae, Balistidae, Caesionidae, Haemulidae, dan Holocentridae. Kelimpahan masing – masing jenis ikan tersebut berbeda-beda dengan jumlah paling banyak adalah *acanthuridae lineatus* sebanyak 16 ekor.

## C. Mangrove

Jenis tumbuhan di hutan bakau Taman Nasional Bunaken yaitu *Rhizophora sp*, *Sonneratia sp*, *Lumnitzera sp*, dan *Bruguiera sp*. Hutan mangrove ini kaya dengan berbagai kepiting, udang, moluska dan berbagai jenis burung camar, bangau, dara laut, dan cangkak laut. Jenis ganggang yang terdapat di Taman Nasional ini meliputi jenis *Caulerpa sp*, *Halimeda sp*, dan *Padina sp*. Padang lamun yang mendominasi terutama di Pulau Montehege dan Pulau Nain yaitu *Thalassia hemprichii*, *Enhallus acoroides*, dan *Thalassodendron ciliatum*.

#### D. Sosial Ekonomi

Masyarakat di kelurahan bunaken sebagian besar berprofesi sebagai pemandu wisata dan penangkap ikan. Hal ini terlihat saat dilakukan pengumpulan data kuisisioner yang melibatkan masyarakat. Pendapatan masyarakat disekitar wilayah taman nasional cukup untuk kebutuhan mereka sehari-hari. Sebagian besar masyarakat mengaku bahwa penetapan status konservasi di wilayah mereka sangat mempengaruhi aktifitas pariwisata di wilayah tersebut. Kegiatan ekonomi masyarakat yang sangat bergantung pada kondisi alam ini tentunya menyadarkan masyarakat akan pentingnya konservasi. Penetapan status kawasan konservasi berupa taman nasional telah ditetapkan berdasarkan SK. Menhut No 730/Kpts-III/1991.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Ekonomi Sosial Budaya di TN Pulau Bunaken

No	Pertanyaan	Jawaban	Keterangan
<b>1. Pertanyaan Umum</b>			
1	Responden (30 orang)	Kepala RT	73%
2	Agama	Protestan	80%
3	Pendapatan	Rp. 2.988.333	Ada sisi dari hasil pendapatan
4	Pengeluaran	Rp. 1.683.723	
5	Sisa	Rp. 1.304.610	
6	Pemahaman tentang konservasi	Paham	100%
7	Manfaat	Ada manfaat, tambahan pendapatan	100%
8	Tindakan menjaga daerah konservasi	Tidak melakukan perbuatan yang merusak lingkungan	100%
9	Adanya konflik kepentingan	Tidak ada konflik 100%	100%
<b>2. Nelayan</b>			
1	Nelayan	4 orang	
2	Perahu	Ketinting	
3	Alat	Pancing	
4	Trip	One Day	
5	Fishing ground	Bunaken sebelah timur, Laut sulawesi	
6	Modal	Rp. 278.000	Masih ada sisa hasil usaha perikanan
7	Hasil	Rp. 1.691.250	
8	Sisa hasil usaha	Rp. 1.413.250	

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Kondisi terumbu karang di wilayah lokasi penelitian masih dalam kategori sangat baik.
2. Penetapan status kawasan konservasi menjadikan masyarakat lebih sadar akan perlindungan lingkungan laut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. R. and T. B. Werner. 2002. Coral Reef Fish Assessment in the 'Coral Triangle' of Southeastern Asia. *Environmental Biology of Fishes* 65(2): 209-214.
- Odum, E.D. 1971. *Fundamental of Ecology* (3th Edition). WB. Sauders Company, Philadelphia.
- Soekarno, N. Azis, Darsono, Moosa, Hoetomo, Mortosewojo, dan Romimoktando. 1983. *Terumbu Karang di Indonesia : Sumberdaya, Permasalahan, dan Pengelolaannya*. LON-LIPI, Jakarta.