

## **Coral reef condition in several dive points around Bunaken Island, North Sulawesi**

### **Kondisi terumbu karang pada beberapa pusat penyelaman di Pulau Bunaken, Sulawesi Utara**

Robert Towoliu

*Program Studi Ekowisata Bawah Laut, Jurusan Pariwisata, Politeknik Negeri Manado, Manado  
\*E-mail: robydan2000@yahoo.com*

**Abstract:** In order to know the coral reef conditions at several diving points around Bunaken Island, three dive locations (Ron's point, Lekuan, and Tawara) were chosen as representative locations receiving pressures from snorkeling and SCUBA diving activities, while core zone was representative of location for no diving and fishing activities. Results showed that location with diving activities had live coral cover ranging from 16.89% to 45.78% at 3 and 10m depths, with condition range of bad to moderate, while the location for no diving and fishing activities (core zone) had live coral cover of 55.03% at 3m and 58.15% at 10m, respectively, with good condition category. The present study indicated that the diving activities have affected the coral reef condition, so that a sustainable integrated management system is needed to use the marine ecotourism potency without degrading the coral reef condition in Bunaken Island.

**Keywords:** diving; coral reef; Bunaken Island; tourism

**Abstrak:** Untuk mengetahui kondisi terumbu karang di beberapa lokasi penyelaman di Pulau Bunaken, tiga lokasi penyelaman (Ron's point, Lekuan, dan Tawara) dipilih mewakili lokasi dengan tekanan aktivitas penyelaman snorkeling maupun SCUBA, sedangkan satu lokasi lainnya yaitu zona inti dipilih mewakili lokasi tanpa aktivitas penyelaman maupun aktivitas penangkapan ikan. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa lokasi dengan tekanan aktivitas penyelaman memiliki prosentase tutupan karang batu/hidup berkisar antara 16,89% - 45,78% pada kedalaman 3 dan 10m, dengan kategori kondisi terumbu karang buruk sampai cukup, sedangkan pada lokasi yang tidak memiliki aktivitas penyelaman memiliki prosentase tutupan karang batu/hidup sebesar 53,03% pada 3m dan 58,15% pada 10m dengan kategori kondisi terumbu karang adalah baik. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa aktivitas penyelaman snorkeling maupun SCUBA berdampak pada kondisi terumbu karang di Pulau Bunaken, sehingga sangat diperlukan system pengelolaan yang terpadu dan berkesinambungan dalam memanfaatkan secara maksimal potensi ekowisata bahari tanpa merusak ekosistem terumbu karang di Pulau Bunaken.

**Kata-kata kunci:** penyelaman; terumbu karang; Pulau Bunaken; pariwisata

### **PENDAHULUAN**

Salah satu keunikan ekosistem terumbu karang adalah tingginya keanekaragaman hayati di dalamnya, sehingga adanya interaksi (perpaduan) antara keanekaragaman hayati dengan habitat fisiknya menghadirkan pemandangan bawah laut yang sangat indah. Indonesia memiliki luas terumbu karang diperkirakan mencapai 25.000 km<sup>2</sup> atau sekitar 12,5% terumbu karang dunia (Suharsono, 2004), dan memiliki sekurang-kurangnya 590 jenis karang scleractinia (pembentuk terumbu) dari 793 jenis yang diketahui di dunia serta lebih dari 1650 spesies ikan teridentifikasi hanya di wilayah Indonesia Bagian Timur (Veronet *al.* 2011). Burke *et al.* (2002) mengungkapkan bahwa nilai ekonomi

yang berhubungan dengan ekosistem terumbu karang di Indonesia diperkirakan mencapai US\$ 1,6 triliun, di antaranya dapat dimanfaatkan untuk wisata bahari dan pengembangan budidaya laut (*marine culture*). Potensi yang besar tersebut jika dikelola dan dimanfaatkan secara benar dapat mensejahterahkan masyarakat yang hidup di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Namun demikian, jika wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil tidak dikelola secara benar maka kita tinggal menunggu saat kehancuran dan kesengsaraan.

Terumbu karang di Pulau Bunaken telah lama menjadi ikon pariwisata bahari Sulawesi Utara sekaligus daya tarik destinasi wisata bahari bagi wisatawan domestik maupun manca negara, khususnya para penyelam. Dewan Pengelola Taman

Nasional Bunaken (DPTNB) melaporkan bahwa dalam lima tahun belakangan ini total jumlah wisatawan domestik dan manca negara yang mengunjungi Pulau Bunaken berjumlah 155,538 wisatawan (Tabel 1). Terjadinya penurunan jumlah kunjungan wisatawan (domestik dan manca negara) pada Tahun 2014 diduga disebabkan karena pemberlakuan Peraturan Pemerintah No. 12 Tahun 2014 tentang perubahan tarif masuk kawasan Taman Nasional Bunaken, yang sebelumnya Rp. 150.000,-/orang/tahun menjadi Rp. 150.000,-/orang sekali masuk (Anonimous, 2014). Di pihak lain, semakin bertambahnya kunjungan wisatawan ke Pulau Bunaken akan secara langsung meningkatkan tekanan terhadap ekosistem terumbu karang lewat pengrusakan karang dan biota terumbu lainnya akibat jangkar kapal, melimpahnya sampah organik maupun anorganik ataupun tekanan langsung ke ekosistem terumbu karang oleh para penyelam snorkeling maupun SCUBA. Turak dan DeVantier (2003) dan DeVantier *et al.* (2006) melaporkan bahwa adanya kerusakan berupa patahan karang batu di beberapa lokasi di terumbu karang Pulau Bunaken yang diakibatkan oleh jangkar kapal dan juga oleh para penyelam.

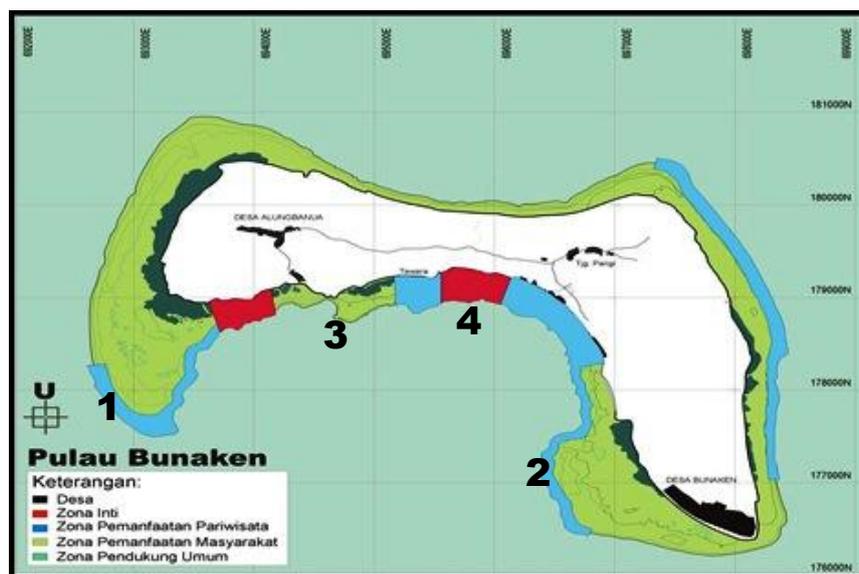
Terumbu karang adalah ekosistem yang rentan terhadap tekanan atau kerusakan yang diakibatkan oleh alam maupun manusia, sehingga jika terjadi kerusakan pada satu komponen ekosistem akan sangat mempengaruhi semua sistem terumbu (Nybakken, 1988). Karang batu merupakan komponen utama penyusun terumbu karang, sehingga kerusakan pada komponen karang batu (scleractinia) yang merupakan komponen

utama penyusun terumbu di Pulau Bunaken akan mengakibatkan kerusakan ekosistem terumbu karang yang notabene menjadi objek dan daya tarik wisata bahari di Pulau Bunaken. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengetahui kondisi terkini terumbu karang di beberapa tempat yang menjadi lokasi/pusat aktivitas wisata bahari khususnya penyelaman *snorkeling* maupun SCUBA.

## MATERIAL DAN METODA

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Untuk mendapatkan gambaran terkini tentang kondisi terumbu karang pada lokasi di mana aktivitas penyelaman (*snorkeling* dan SCUBA) banyak dilakukan, ditetapkan tiga lokasi yaitu, dua lokasi yang menjadi favorit para penyelam SCUBA yaitu Ron's Point dan Lekuan I, II, dan III (Anonimous, 2014), dimana kedua lokasi ini mewakili terumbu karang dengan tekanan penyelam SCUBA, sedangkan satu lokasi lainnya yaitu Tawara yang merupakan lokasi yang paling banyak aktivitas penyelaman *snorkeling*. Satu lokasi lainnya yaitu zona inti (lokasi pembanding) di mana pada lokasi ini tidak ada aktivitas pariwisata khususnya penyelaman *snorkeling* maupun SCUBA serta aktivitas manusia lainnya seperti penangkapan ikan (Gambar 1). Secara umum gambaran topografi terumbu semua lokasi pengamatan relatif sama, di mana untuk kedalaman  $\leq 3\text{m}$  berupa rata-rata terumbu yang kemudian pada kedalaman 3m - 10m berupa tubir dengan dinding (wall) terumbu mencapai



Gambar 1. Lokasi penelitian (1. Ron's Point; 2. Lekuan; 3. Tawara; 4. Zona Inti).

Tabel 1. Jumlah kunjungan wisatawan domestik dan manca negara di Pulau Bunaken (Anonymous, 2014).

Tahun	D	MN	Jumlah
2010	17,148	11,083	28,231
2011	16,944	11,174	28,118
2012	31,893	10,865	42,758
2013	29,943	9,186	39,129
2014*	12,117	5,185	17,302
Jumlah	108,045	47,493	155,538

Keterangan:

D: domestik

MN: manca negara

\* data per November 2014

kemiringan 90°. Dengan kondisi topografi seperti ini dapat diasumsikan bahwa pada daerah rata-rata terumbu (kedalaman 3m) tekanan aktivitas penyelaman snorkeling maupun SCUBA relatif lebih tinggi dibandingkan pada daerah dinding (wall) terumbu (kedalaman 10m). Pengambilan data pada semua lokasi pengamatan dilaksanakan pada minggu ke dua sampai minggu ke empat Bulan April 2012.

### Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data kondisi terumbu karang dilakukan dengan menggunakan metoda *Line Intercept Transect* (LIT) yang dikembangkan oleh English *et al.* (1994). Pada setiap lokasi diletakkan garis transek sepanjang 25 m sebanyak 4 buah pada kedalaman 3 dan 10 meter. Jarak antara garis transek yang satu dengan lainnya sepanjang 20 meter. Setiap kategori yang dilewati garis transek dicatat berdasarkan kategori bentuk pertumbuhan (*lifeform*) dari karang batu, karang lunak, fauna lainnya dan abiotik.

### Analisis Data

Untuk mengetahui persentase tutupan (*percent cover*) tiap kategori berdasarkan metoda English *et al.* (1994), sedangkan kategori yang digunakan dalam analisa data saat ini adalah, *karang batu/hidup* = semua bentuk karang batu yang masih hidup ditambah dengan karang lunak, *other* = organisme bentik lainnya, *DC + DCA* = karang mati ditambah karang mati yang ditumbuhi algae, *abiotik* = pasir, batuan, dan patahan karang. Penilaian kondisi terumbu karang digunakan kriteria yang diperkenalkan oleh Yap dan Gomes (1985) di mana, kondisi *buruk* bila kisaran tutupan karang hidup 0-24,9%, kondisi *cukup* bila kisaran tutupan karang hidup 25-49,9%, kondisi *baik* bila kisaran tutupan karang hidup 50-74,9%, sedangkan kondisi *sangat baik* bila kisaran tutupan karang hidup 75-100%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pada lokasi zona inti untuk kedalaman 3 dan 10 meter memiliki persentase tutupan karang batu/hidup tertinggi (58,03%; 58,15%) dibandingkan ke tiga lokasi pengamatan lainnya, sedangkan lokasi Tawara memiliki persentase tutupan yang terendah (3 m, 16,89%; 10 m, 24,78%) (Tabel 2). Kenyataan ini jelas menunjukkan bahwa rendahnya tutupan karang batu/hidup di lokasi Tawara diduga disebabkan oleh tingginya tekanan aktivitas penyelaman terutama snorkeling terhadap terumbu karang di kedalaman 3 meter, di mana pada lokasi ini banyak aktivitas penyelaman snorkeling oleh wisatawan lokal terjadi justru pada kondisi disaat air surut (Anonymous 2014). Hal ini juga diperkuat dengan ditemukannya kategori DC + DCA (47,35%) dan abiotik khususnya patahan-patahan karang (35,53%), di samping itu ditemukan juga adanya dominasi karang batu dari kelompok non-acropora khususnya dari marga *Porites*, *Favia*, *Favites* dan *Goniastrea* yang mempunyai bentuk pertumbuhan *massive* dengan ukuran koloni yang relatif kecil (Napitupulu, 2013). Veron (2000) menjelaskan bahwa adanya dominasi karang scleractinia dari marga *Porites*, *Favia*, dan *Favites* yang berbentuk *massive* mengindikasikan bahwa di daerah tersebut pernah atau sedang mengalami tekanan fisik akibat aktivitas manusia yang tinggi, karena karang dengan marga-marga tersebut relatif lebih tahan terhadap tekanan fisik dibandingkan kelompok karang lainnya yang mempunyai bentuk pertumbuhan bercabang ataupun *foliouse*. Pada lokasi yang mewakili tekanan penyelaman SCUBA (Ron's point dan Lekuan) memperlihatkan bahwa persentase tutupan karang batu/hidup relatif sama pada kedalaman 3m (Ron's poin, 37,52%; Lekuan, 38,54%) dan kedalaman 10m (Ron's point, 38,57%; Lekuan, 45,78%), tetapi juga memiliki persentase tutupan abiotik khususnya kategori patahan karang dan kategori DC + DCA yang relatif tinggi yaitu pada kedua kedalaman yang berbeda (Tabel 2). Hasil ini memperlihatkan adanya indikasi kerusakan karang khususnya dengan bentuk pertumbuhan bercabang akibat aktifitas penyelaman SCUBA, di samping itu penulis juga menemukan banyaknya koloni karang yang rusak/patah akibat pelepasan jangkar perahu yang mengangkut para penyelam khususnya di lokasi Lekuan, hal ini juga diperkuat dengan tidak ditemukan adanya tempat tambatan perahu (mooring buoy) di lokasi tersebut, sehingga ketika mengantar para penyelam ke lokasi penyelaman awak perahu melepaskan jangkar di sembarang tempat. Kenyataan lain diperlihatkan

Tabel 2. Persentase tutupan tiap kategori dan karang dominan pada kedalaman 3 dan 10 m di lokasi penelitian.

Lokasi	Kategori	Persentase Tutupan		Karang Dominan	
		3 M	10 M	3 M	10 M
Ron's Point	Karang batu/hidup	37,52	38,54	Non-acropora (29,30%)	Non-acropora (21,30%)
	Other	0,64	0,17	Acropora (8,22%)	Acropora (7,24%)
	DC + DCA	24,51	22,72		
	Abiotik	37,33	38,57		
Lekuan	Karang batu/hidup	41,37	45,78	Non-acropora (31,75%)	Non-acropora (38,19%)
	Other	3,80	5,82	Acropora (9,62%)	Acropora (7,59%)
	DC + DCA	21,73	12,43		
	Abiotik	33,10	35,97		
Tawara	Karang batu/hidup	16,89	24,78	Non-acropora (14,28%)	Non-Acropora (19,5%)
	Other	0,23	1,59	Acropora (2,61%)	Acropora (5,36%)
	DC + DCA	47,35	32,06		
	Abiotik	35,53	41,57		
Zona Inti	Karang batu/hidup	55,03	58,15	Non-acropora (29,63%)	Non-acropora (52,15%)
	Other	2,25	4,01	Acropora (25,40%)	Acropora (6,03%)
	DC + DCA	15,13	17,64		
	Abiotik	27,59	20,20		

**Keterangan :**

Karang batu/hidup = karang keras + karang lunak

Other = organisme bentuk lainnya

DC (*death coral*) + DCA (*death coral with alga*) = karang mati + karang mati yang ditumbuhi alga

Abiotik = pasir, batuan, patahan karang

oleh lokasi zona inti di mana persentase tutupan karang batu/hidup relatif lebih tinggi (3m, 55,03%; 10m, 58,15%) dibandingkan ketiga lokasi lainnya, kenyataan ini disebabkan karena pada lokasi zona inti terdapat pelarangan aktivitas pariwisata maupun penangkapan ikan di daerah tersebut (Tabel 2).

Kondisi terumbu karang di keempat lokasi pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3, di mana pada lokasi Tawara dengan tingkat tekanan penyelaman snorkeling yang sangat tinggi kondisi terumbu karang pada kedalaman 3 dan 10m masuk pada kategori **buruk** dengan tutupan karang hidup hanya mencapai 16,89% untuk kedalaman 3m dan 24,78% untuk kedalaman 10m, sedangkan kondisi terumbu karang pada lokasi dengan tekanan penyelaman SCUBA (Ron's point dan Lekuan) masuk dalam kategori **cukup** dan hanya lokasi zona inti mempunyai kondisi terumbu karang yang **baik** dengan persentase tutupan karang hidup sebesar 55,03% untuk kedalaman 3m dan 58,15% untuk kedalaman 10m (Tabel 3). Hasil ini mengindikasikan bahwa aktivitas penyelaman baik itu snorkeling maupun SCUBA sangat berpengaruh terhadap kondisi terumbu karang, sehingga aktivitas penyelaman yang tidak terkontrol dan tidak ramah lingkungan dapat merusak komunitas karang sebagai komponen utama penyusun terumbu yang pada akhirnya dapat merusak seluruh system terumbu yang ada. DeVantier dan Turak (2004) melaporkan bahwa dengan meningkatnya jumlah

kunjungan wisatawan di Taman Nasional Bunaken sudah saatnya diperlukan suatu sistem pengelolaan terumbu karang yang terpadu dan berkelanjutan demi untuk meminimalisir pengaruh buruk terhadap komunitas karang terutama di lokasi-lokasi penyelaman yang favorit. Selanjutnya DeVantier *et al.* (2006) menyarankan untuk dilakukan studi tentang daya dukung (*carring capacity*) terumbu karang terhadap tekanan aktivitas pariwisata khususnya aktivitas penyelaman di semua lokasi penyelaman di Taman Nasional Bunaken, karena dengan demikian dapat diketahui berapa jumlah dan tipe penyelaman yang bagaimana yang dapat dilakukan secara maksimal tanpa mempengaruhi ekosistem terumbu karang yang ada di lokasi tersebut.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian saat ini memperlihatkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Bunaken sangat dipengaruhi oleh aktivitas penyelaman, di mana pada lokasi dengan intensitas penyelaman yang tinggi kondisi terumbu karang masuk pada kategori **buruk**, sedangkan pada lokasi dengan bentuk pengelolaan yang ketat dan tidak terdapat aktivitas penyelaman, kondisi terumbu karang berada pada kategori **baik**.

Tabel 3. Kondisi terumbu karang berdasarkan prosentase tutupan karang hidup pada lokasi penelitian.

Lokasi	Kedalaman (m)	% Tutupan Karang Hidup	Kondisi Terumbu Karang
Ron's Point	3	37.52	Cukup
	10	28.54	Cukup
Lekuan	3	41.37	Cukup
	10	45.78	Cukup
Tawara	3	16.89	Buruk
	10	24.78	Buruk
Zona Inti	3	55.03	Baik
	10	58.15	Baik

*Ucapan terima kasih.* Penulis menyampaikan terima kasih kepada Manado Politeknik Diving Club, khususnya dalam penyediaan peralatan selam dan bantuan selama pengambilan data di lapangan.

## REFERENSI

- ANINIMOUS (2014) *Laporan tahunan Dewan Pengelolaan Taman Nasional Bunaken Tahun 2014*. Dewan Pengelolaan Taman Nasional Bunaken (DPTNB). Manado. 67 p
- BURKE, L., SELIG, E. and SPALDING, M. (2002) *Reefs at risk in Southeast Asia*. World resources institute, United Nations Environment Program- World Conservation Monitoring Centre, World Fish Center, International Coral Reef Action Network. 44 p.
- DeVANTIER, L. and TURAK, E. (2004) *Managing marine tourism in Bunaken National Park and adjacent waters of North Sulawesi, Indonesia*. Natural Resources Management – Indonesia. 157p.
- DeVANTIER, L., TURAK, E. and SKELTON, P. (2006) Ecological assessment of the coral communities of Bunaken National Park: indicators of management effectiveness. In: *Proceeding of 10<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium*. Okinawa. Vol. 1: 175-187 pp.
- ENGLISH, S., WILKINSON, C.R. and BAKER, V.J. (1994) *Survey manual for tropical marine resources*, ASEAN-Australia Marine Science Project: Living Coastal Resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 368p
- NAPITUPULU, P. (2013) *Struktur populasi Acanthaster planci di rata-rata terumbu bagian Selatan Pulau Bunaken*. Unpublished Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. Manado. 52 hal.
- NYBAKKEN, J.W. (1988) *Marine Biology: An ecological approach*. 2<sup>nd</sup> edition. Harper & Row Publisher. New York. 514 p.
- SUHARSONO (2004) Status and management of coral reefs in Indonesia. In: *Proceeding of 10<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium*. Abstract. Okinawa-Japan, June 28-July 2, 2004.
- TURAK, E. and DeVANTIER, L. (2003) *Reef-building corals of Bunaken National Park, North Sulawesi, Indonesia: Rapid ecological assessment of biodiversity and status*. Final report to the International Ocean Institute Regional Centre for Australia & the Western Pacific. 66p
- VERON, J.E.N. (2000) *Corals of the World*. Volume 1, 2 and 3. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia.
- VERON, J.E.N. et al. (2011) The coral triangle. In: DUBINSKY, Z. and STAMBLER, N. (eds.) *Coral reefs: an ecosystem in transition*. Springer Science+ Business Media B.V. London-New York. pp. 47-55.
- YAP, H.T and GOMEZ, E.D. (1985) Coral reef degradation and pollution in the East Asian Seas region. In: DAHL, A.L and CAREW-REID, J. (eds.). *Environment and resources in the Pacific*. UNEP Regional Seas Reports and Studies. No. 69. 185-207 pp.