

## Distribusi Spasial Tutupan Karang di Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Papua

Spatial Distribution of Coral Cover in Cenderawasih Bay Marine Park, Papua

Ridwan Sala<sup>1\*</sup>, Roni Bawole<sup>1</sup>, Rimer Haigen Hein Biloro<sup>1</sup>, Mudjirahayu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Papua, Manokwari.

<sup>2</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Papua, Manokwari.

\*Korespondensi: [ridwansala@gmail.com](mailto:ridwansala@gmail.com)

### ABSTRAK

Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC) memiliki potensi karang sebanyak 145 jenis dari 15 famili, dan tersebar di tepian 18 pulau besar dan kecil. Namun kondisi ekosistem terumbu karang di TNTC mulai terancam akibat fenomena alam dan aktifitas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi tutupan karang di TNTC berdasarkan bentuk hidup (*lifeform*) karang. Penelitian dilakukan dengan metode *Point-Intercept Transect* (PIT) pada Bulan Mei 2012, dengan pengambilan data terumbu karang per titik (*point*) sepanjang transek. Penempatan garis transek dilakukan pada 30 stasiun penelitian pada kedalaman 9 - 10 meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persen tutupan karang berdasarkan bentuk pertumbuhan (*lifeform*) karang hidup berkisar 44 %, karang mati 15%, pasir 31 %, alga 8% dan OT (*others*) 2%. Kisaran persentase tutupan karang hidup antara 31 - 50 % sehingga dikategorikan kondisi sedang. Kondisi tutupan karang tidak jauh berbeda antara zona larang tangkap dan zona tangkap. Adanya aktifitas penangkapan ikan dengan alat tidak ramah lingkungan dan kurangnya pengawasan pada kegiatan-kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan karang telah mendorong terjadinya pemanfaatan yang tidak legal di dalam TNTC.

**Kata kunci:** Persentase tutupan karang, Papua, *point intercept transect*, Taman Nasional Teluk Cenderawasih, terumbu karang

### ABSTRACT

Cenderawasih Bay National Marine Park (TNTC) has as many as 145 types of coral from 15 families and distributed on the shores of 18 large and small islands. The condition of coral reef ecosystems was in danger due to natural phenomena and human activities. This study aims to determine the condition of coral cover in TNTC based on reef *lifeform*. The study was conducted using *Point-Intercept Transect* (PIT) in May 2012. Data collected using PIT method was only focus on coral *lifeform* at points along the line transects. Placement of the transect lines were performed on 30 different stations at a depth of 9-10 meters. The results show that based on coral *lifeform*, percent cover of live coral was 44% live coral, dead coral was 15%, sand was 31% sand, algae was 8% and OT (*others*) was 2%. The percentage cover of live coral ranged from 31% to 50% so it was categorized as moderate condition. Another finding, the condition of coral cover in no take zones was not different from fishing zones. It might be caused by a lack of supervision and monitoring in the no take zones and there were still illegal fishing practices found in TNTC.

**Keywords:** Coral cover persentage, Papua, point intercept transect, Cenderawasih Bay National Marine Park, coral reefs

## PENDAHULUAN

Taman Nasional Teluk Cendrawasih (TNTC) merupakan taman nasional perairan laut terluas di Indonesia. Penetapan TNTC melalui sejarah yang panjang. Tahun 1990, TNTC ditunjuk sebagai Cagar Alam Laut (SK Menhut No 58/Kpts-II/1990). Tahun 1990 dinyatakan sebagai Taman Nasional Laut (Pernyataan Menhut Nomor 448/Menhut VI/1990). Tahun 1993 ditunjuk sebagai Taman Nasional Laut (SK Menhut No. 472/Menhut-II/1993). Tahun 2002 ditetapkan sebagai Taman Nasional Laut seluas 1.453.500 Ha (SK. Menhut No. 8009/Menhut-II/2002). Kawasan ini terdiri dari daratan dan pesisir pantai (0,9 %), daratan pulau-pulau (3,8 %), terumbu karang (5,5 %), dan perairan lautan (89,8 %) (BBTNTC, 2009).

Kawasan TNTC memiliki tipe-tipe ekosistem pantai dan perairan laut yang terdiri dari terumbu karang, padang lamun, mangrove dan perairan dangkal yang kurang dari 20 m. Bentuk hamparan karang berupa terumbu karang pantai (*fringing reef*), terumbu karang penghalang (*barrier reef*), terumbu karang berbentuk *Atol* (*Atol*) dan terumbu karang perairan dangkal (*shallow water reef*). Terumbu karang tersebut terdiri dari sekitar 67 genera dan sub genera, mencakup 145 jenis karang scleractinia yang terdapat sampai pada kedalaman 35 meter, dengan persentase penutupan karang hidup bervariasi antara 30 - 65 % (BBTNTC, 2009).

Distribusi spasial tutupan bentuk hidup (*life form*) karang sangat penting untuk dikaji karena berhubungan erat dengan keberadaan ikan (Hukom & Bawole, 1997). Korelasi antara karang dengan ikan, tidak terbatas hanya dengan ikan indikator (*Chaetodontidae*), tetapi ikan famili yang lain, seperti *Labridae* dan *Gobiidae* (Bell & Galzin, 1984). Hubungan tersebut berkaitan dengan ketersediaan makanan dan tempat berlindung dan reproduksi (meletakkan telur) (Bell & Galzin, 1984; Coker et al., 2014; Öhman & Rajasuriya,

1998). Meskipun beberapa genera karang bersifat soliter dan membentuk individu yang terpisah, misalnya *Leptopsammia pruvoti* (Caroselli et al., 2012), banyak karang scleractinia membentuk koloni yang terdiri dari sejumlah individu. Individu-individu ini bereproduksi secara aseksual dengan cara "*budding*" (membentuk tunas), sehingga dari waktu ke waktu koloni menjadi lebih besar dan terdiri dari banyak individu (misalnya *Acropora*). Sifat kolonial karang berimplikasi luas bagi identifikasi ekologi dan biologi karang. Salah satu konsekuensi utama adalah koloni karang dapat tumbuh menjadi berbagai bentuk morfologi sebagai individu baru bertumbuh dan berkembang. Perkembangan bentuk morfologi ini disebut *lifeform* (bentuk hidup) karang, dan dapat digunakan sebagai langkah pertama dalam mengidentifikasi karang, seperti genera dan spesies karang yang tumbuh menjadi bentuk hidup tertentu.

Bentuk hidup karang sangat bervariasi, misalnya bercabang (*Branching*), lembaran (*Foliose*) dan padat (*Massive*). *Lifeform* karang sangat penting bagi kehidupan biota bawah laut karena bentuk hidup karang dijadikan sebagai tempat persembunyian, berlindung, mencari makan dan memijah (bertelur) (Bell & Galzin, 1984; Coker et al., 2014; Öhman & Rajasuriya, 1998). Selain itu, karakteristik dari karang mempengaruhi sebaran dan kelimpahan ikan karang (Bawole et al., 2014). Masyarakat pada umumnya hanya melihat manfaat yang tampak dari keberadaan ekosistem terumbu karang dan cenderung mengabaikan manfaat yang sifatnya tidak tampak (*intangible*). Bentuk hidup karang sangat bergantung pada kualitas perairan atau habitat karang dan aktivitas manusia yang memanfaatkan perairan karang. Beberapa publikasi telah tersedia berkaitan dengan ikan karang dan asosiasinya dengan karang (Allen & Erdmann, 2009; Bawole et al., 2014). Namun demikian, publikasi tentang kondisi terumbu karang dan sebarannya bentuk hidup karang di TNTC belum tersedia. Mengingat pentingnya

bentuk hidup karang bagi kehidupan kehidupan biota karang maka sebaran bentuk hidup karang di suatu perairan sangat penting diketahui. Apalagi untuk ekosistem karang di perairan yang merupakan kawasan konservasi, seperti TNTC, penyediaan informasi tentang *lifeform* karang untuk mendukung keputusan pengelolaan secara bijaksana dan berkelanjutan perlu dilakukan.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

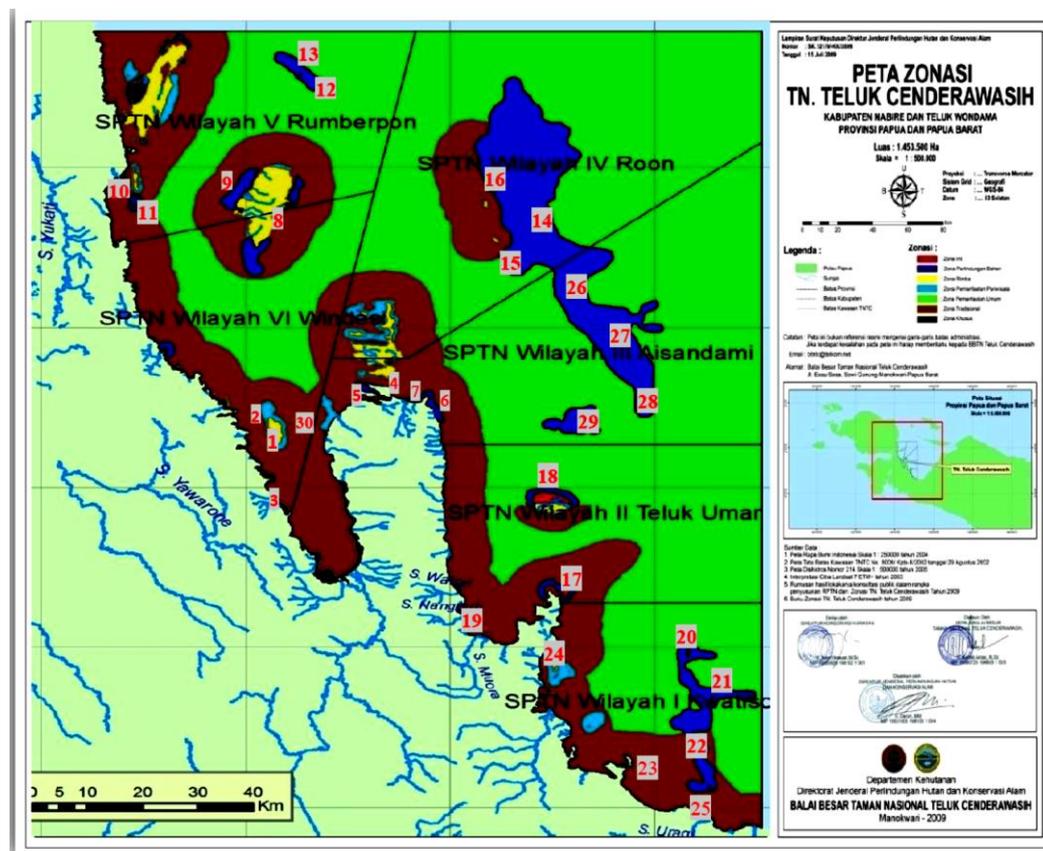
Secara geografis kawasan TNTC terletak antara 1° 43' - 3°22' LS dan 134°06' - 135°10' BT. Secara administratif, kawasan ini berada dalam wilayah tiga kabupaten, yaitu Kabupaten Teluk Wondama, Kabupaten Manokwari Selatan dan Kabupaten Nabire. Luas kawasan yang masuk dalam wilayah Kabupaten Teluk Wondama sekitar 80 %

dari luas TNTC. Kawasan TNTC membentang dari rangkaian Kepulauan Auri dan arah timur Tanjung Kwatisore di sebelah selatan sampai ke utara Pulau Rumberpon.

Penelitian dilaksanakan di kawasan TNTC, dan berlangsung selama 1 bulan yaitu pada bulan Mei 2012. Data diambil dari 30 stasiun pengamatan (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan survei monitoring *reef health* yang dilaksanakan oleh WWF Wondama.

### Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengambilan data karang adalah *Point Intercept Transek* (PIT) (Wilson & Green, 2009). Metode ini digunakan untuk mengkaji biota dasar penyusun ekosistem terumbu karang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Balai Besar Taman Nasional Teluk Cenderawasih, 2009).

Pengamatan menggunakan kategori bentuk hidup yang menyediakan deskripsi morfologi dari komunitas terumbu karang (English *et al.*, 1994; Hill & Wilkinson, 2004). Penempatan garis transek dilakukan pada 30 stasiun yang berbeda pada kedalaman 9 - 10 meter. Setiap stasiun pengamatan terdiri dari 3 garis transek dengan ukuran masing-masing 50 meter dan prosedur jarak antara transek 10 meter.

Pengambilan data karang menggunakan metode PIT. Metode ini hanya memantau bentuk hidup karang dengan pengambilan data terumbu karang per titik (*point*) sepanjang transek. Pengamat menyelam di sepanjang transek berukuran 3 x 50 meter dan mencatat kategori bentuk pertumbuhan di bawah meteran pada interval 0,5 cm sepanjang transek, dimulai pada 0 cm dan berakhir pada 50 meter. Sehingga setiap transek dilakukan pengamatan sebanyak 100 titik (*point*).

### Analisis Data

Total persentase tutupan karang dan bentuk pertumbuhan benthik disajikan dalam bentuk grafik dan tabel dengan bantuan *Excel*. Perhitungan persentase tutupan setiap komponen (*lifeform*) menggunakan rumus (Manuputty & Djuwariah, 2009):

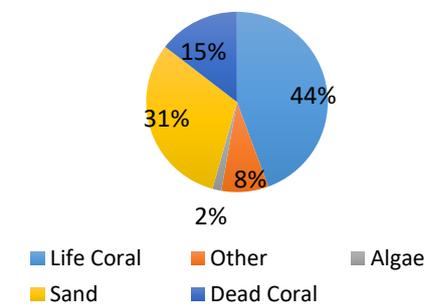
$$\%(\text{component}) = \frac{\text{Number of point of component}}{100} \times 100\%$$

Kondisi tutupan terumbu karang dibagi menjadi 5 kategori, mengacu pada English *et al.* (1994), yaitu: kategori sangat jelek (0 – 10 %), kategori jelek (11 – 30 %), kategori sedang (31 – 50 %), kategori baik (51 – 75 %), dan kategori sangat baik (76 – 100 %). Analisis pengelompokan lokasi berdasarkan tipe bentuk hidup karang dilakukan dengan menggunakan analisis kluster (Turak *et al.*, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Karang

Persentase tutupan karang hidup (*life coral*) adalah 44 %, karang mati (*dead coral*) 15 %, pasir 31 %, OT (*others*) dan *algae* masing-masing 8 % dan 2 % (Gambar 2). Sebelumnya Wanggi (2011) memperlihatkan bahwa persentase tutupan karang hidup (*life coral*) di TNTC adalah 47%, karang mati (*dead coral*) adalah 32%, pasir 16%, sedangkan OT (*others*) dan *algae* masing-masing 4% dan 1%. Mengacu pada kategori pengelompokan kondisi terumbu karang menurut English *et al.* (1994), maka kondisi terumbu karang yang berada dalam kawasan Perairan Taman Nasional Teluk Cenderawasih termasuk dalam kategori sedang.



Gambar 2. Persentasi Tutupan karang di Perairan TNTC

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TNTC memiliki terumbu karang yang kondisinya masuk dalam kategori sedang. Sebagian karang rusak (15 %) dikarenakan adanya tekanan akibat aktifitas manusia yang menggunakan bom dan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan untuk menangkap ikan dan juga faktor fenomena alam seperti gempa bumi dan gelombang.

### Distribusi Kondisi Karang Berdasarkan Stasiun Penelitian

Distribusi tutupan karang pada stasiun penelitian yang dibagi dalam 5 kategori karang hidup (*life coral*), lain-lain (*other*), alga (*algae*), pasir (*sand*) dan karang mati (*dead coral*) untuk masing-masing lokasi. Dari 30 stasiun

penelitian, Pulaun Nuana mempunyai nilai tutupan karang tinggi, dengan nilai tutupan 69 %. Nilai tutupan karang terendah terdapat di Pulau Kabuai dengan nilai tutupan 15 %. Beberapa stasiun penelitian dikategorikan sedang dan kategori jelek (Tabel 1). Kategori baik dengan nilai tutupan 51 - 75 % meliputi Pulau Numamuram, Tanjung Ayami, depan Yomber, Pulau Nuana, Pulau Tapapai, Wairundi Utara, Pulau Iweri, Pulau Matas, Pulau Row, Pulau Anggromeos dan Pulau Nutabari. Kategori sedang dengan nilai tutupan 31 - 50 % terdapat di beberapa stasiun penelitian yaitu Utara Pulau Yoop, Tanjung Risisore, Pulau Rariau, Osamear, Tanjung Mangguar,

Napanyaur Timur, Pulau Pepaya, Pulau Mangga, Pulau Nurage, Timur Kwatisore, Pulau Kuwom, Pulau Rorebo dan Tridacna Atol. Kategori jelek dengan nilai tutupan 11 - 30 % ditemukan di stasiun penelitian yaitu; Timur Pulau Yoop, Tanjung Inamboru, Wairudi Selatan, Pulau Kumbur, Pulau Kabuai dan Sobey. Dalam penelitian ini tidak ditemukan stasiun penelitian dengan kategori sangat baik (tutupan karang 76 - 100 %). Hal ini disebabkan oleh stasiun penelitian mengalami tekanan akibat aktifitas penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan baik nelayan lokal maupun non lokal (Mudjirahayu *et al.*, 2017; Sembiring *et al.*, 2010).

Tabel 1. Distribusi Kondisi Karang Berdasarkan Stasiun Penelitian

Stasiun Penelitian	(%)	Kategori*	Keterangan
Pulau Kabuai Sobey Pulau Kumbur Wairundi Selatan Tanjung Inamboru Timur Pulau Yoop	11 – 30	Jelek	Dekat ke pemukiman, alat penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan dan juga ada fenomena alam yang sering begitu terjadi di stasiun penelitian ini.
Pulau Rorebo Osamear Pulau Kuwom Tanjung Risisore Napanyaur Timur Tridacna Ato Utara Pulau Yoop Pulau Mangga Pulau Rariau Timur Kwatisore Pulau Nurage Pulau Pepaya Tanjung Mangguar	31 – 50	Sedang	Ada beberapa stasiun yang dekat dari pemukiman namun tidak mempunyai banyak penduduk, terumbu karang, tempat pemijahan ikan dan penduduk mempunyai alat tangkap ikan yang ramah lingkungan,
Pulau Anggromeos Pulau Iweri Pulau Tapapai Pulau Matas Pulau Nutabari Pulau Row Pulau Wairundi Utara Tanjung Ayami Pulau Numamuram Depan Yomber Pulau Nuana	51 – 75	Baik	Mempunyai zona inti yang banyak, stasiun yang jauh dari pemukiman, daerah pemijahan ikan, terumbu karang, aktivitas penangkapan ikan yang tidak berlebihan dan daerah pemukiman yang sering diadakan sosialisasi sehingga juga bisa dapat membantu menjaga potensi-potensi yang ada di stasiun ini.

Ket: \* = dikategorikan berdasarkan English *et al.* (1994)

### Kondisi Karang Berdasarkan Tipe Zona

TNTC dikelola dengan sistem zonasi, yaitu zona inti, zona perlindungan bahari, zona pariwisata, zona tradisional dan zona khusus dan zona umum. Ada 4 zona yang dilakukan pemantauan kondisi terumbu karang. Dari 30 stasiun penelitian, ada 3 stasiun terletak di zona pemanfaatan tradisional, yaitu: Tanjung Inamboru, Depan Yomber dan Napanyaur Timur. Zona larang tangkap terdapat 27 stasiun. Selanjutnya, zona inti (zona larang tangkap), zona pemanfaatan terbatas (zona pemanfaatan tradisional, pariwisata dan perlindungan bahari)

tertera dalam Tabel 2. Persentase tutupan karang di zona larang tangkap dan zona pemanfaatan tradisional tidak berbeda. Hal ini diduga disebabkan oleh pengawasan pada zona inti kurang maksimal, dan adanya aktifitas manusia yang menangkap ikan dengan menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan (bom). Upaya pengelolaan kawasan dengan melibatkan masyarakat lokal mungkin akan dapat mengurangi praktek-praktek penang-kapan ikan yang merusak karang, terutama oleh nelayan-nelayan dari luar TNTC (Bawole *et al.*, 2011).

Tabel 2. Kondisi Karang Berdasarkan Tipe Zona TNTC

Tipe Zonasi	Lokasi	%	Kategori*
Perlindungan Bahari	Wairundi Selatan	26	Jelek
	Osamear	32	Sedang
	Tanjung Risisore	38	Sedang
	Wairundi Utara	58	Baik
	Pulau Nuana	69	Baik
Pemanfaatan Tradisional	Tanjung Inamboru	30	Jelek
	Napanyaur Timur	40	Sedang
	Depan Yomber	66	Baik
Parawisata	Sobey	16	Jelek
	Timur pulau Yoop	30	Jelek
	Pulau Mangga	46	Sedang
	Pulau Nurage	48	Sedang
	Pulau Rariau	46	Sedang
	Utara Pulau Yoop	42	Sedang
	Pulau Matas	56	Baik
	Tanjung Ayami	59	Baik
Inti	Pulau Kabuai	15	Jelek
	Pulau Kumbur	27	Jelek
	Pulau Kuwom	38	Sedang
	Pulau Pepaya	48	Sedang
	Pulau Rorebo	32	Sedang
	Tanjung Mangguari	50	Sedang
	Tridacna Atol	40	Sedang
	Pulau Anggromeos	53	Baik
	Pulau Iweri	53	Baik
	Pulau Numamuram	61	Baik
	Pulau Nutabari	56	Baik
	Pulau Row	58	Baik
	Pulau Tapapai	55	Baik

Ket: \* = dikategorikan berdasarkan English *et. al.* (1994)

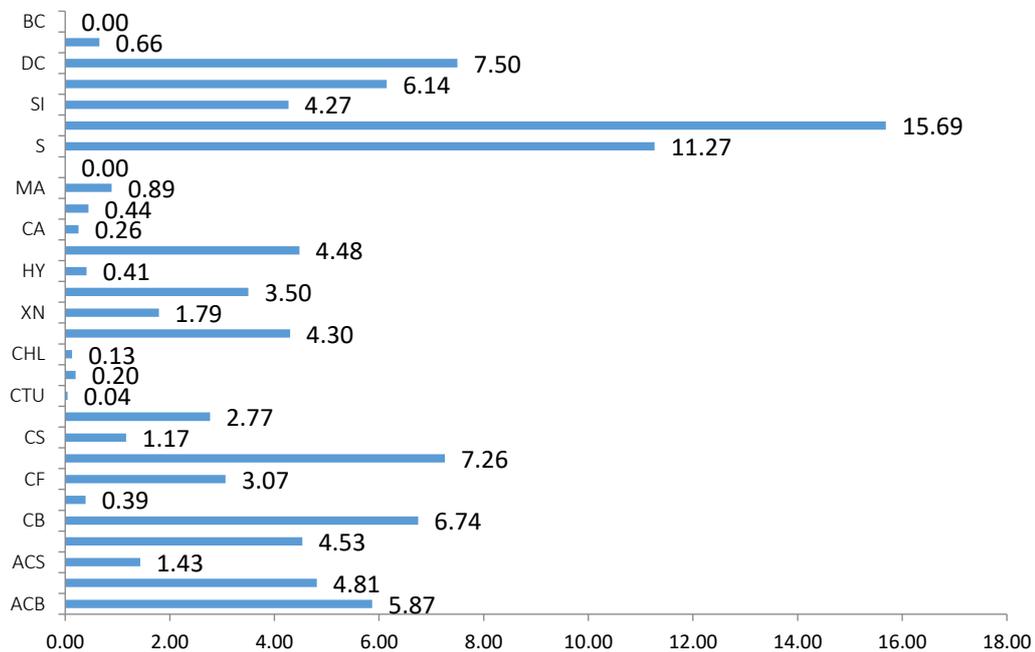
### Sebaran Bentuk Hidup Karang

Persentase tutupan karang berdasarkan bentuk hidup dapat dilihat pada Gambar 3. Persentase tutupan bentuk hidup bervariasi, nilai tutupan tertinggi adalah patahan karang (*rubble*) yaitu 15,69 %. Kondisi ini juga dijumpai di lokasi Pulau Matas yang berada di TNTC, dimana patahan karang sekitar 13,2% (Sembiring *et al.*, 2010). Nilai ini menunjukkan bahwa terumbu karang TNTC cukup memprihatinkan dan perlu perhatian secara intensif dari pihak pengelola kawasan. *Rubble* berasal dari kerusakan/patahan karang adalah faktor fenomena alam (terjadi secara alami) dan aktifitas manusia, seperti penggunaan alat peledak untuk menangkap ikan. Patahan karang di beberapa lokasi pengamatan disebabkan oleh adanya bencana alam seperti gempa bumi.

Selanjutnya pasir (*sand*) dengan nilai tutupan 11,27 %. Pada beberapa stasiun penelitian, pasir ditemukan cukup mendominasi sekitar hamparan terumbu karang.

Pada semua stasiun, secara umum *dead coral* (karang mati) ditemukan sangat besar dengan nilai tutupan mencapai 7,50 %. Hal ini dapat menggambarkan bahwa kondisi kurang baik. Kerusakan karang yang ditemukan sebagian besar diakibatkan oleh faktor penggunaan bom dalam mencari ikan, sehingga kondisi karang rusak yang didapati pada lokasi berbentuk patahan besar (akibat penggunaan bom ).

*Coral Massive* (CM) dominan ditemukan di stasiun penelitian, dengan nilai tutupan 7,26 %. *Coral Massive* berbentuk padat (*massive*), dengan ukuran bervariasi serta beberapa bentuk seperti bongkahan batu.



Gambar 3. Nilai Rata-Rata *Lifeform* Karang di TNTC.

Keterangan: ACB (Acropora Branching), ACE (Acropora Encrusting), ACS (Acropora Sub-massive), ACT (Acropora Tabulate), CB (Hard Coral Branching), CE (Hard Coral Encrusting), CF (Hard Coral Foliose), CM (Hard Coral Massive), CS (Hard Coral Sub-massive), CMR (Mushroom Coral), CTU (Tubipora, hard coral), CME (Milliopora, fire coral), CHL (Haliopora, blue coral), SC (Soft Coral), XN (Xenia), SP (Sponge), HY (Hydroid), OT (Other), CA (Coralline Algae), HA (Halimeda), MA (Macro Algae), TA (Turf Algae), S (Sand), R (Rubble), SI (Silt), RCK (Rock), DC (Dead Coral), BC (Bleach Coral)

Permukaan *coral massive* halus dan padat, biasanya ditemukan di sepanjang tepi terumbu karang dan bagian atas lereng terumbu. *Coral Massive* ini ditemukan pada semua stasiun pengamatan. Hal ini dikarenakan *Coral Massive* dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lingkungan serta cukup kuat dalam menahan pengaruh ombak laut. Jenis ini juga dilaporkan merupakan life form yang dominan ditemukan di Pulau Wundi, Kepulauan Padaido (Paulangan, 2015).

Nilai tutupan karang bercabang (*coral branching*) sebesar 6,74 %. Karang bercabang banyak terdapat di sepanjang tepi terumbu dan bagian atas lereng, yang terlindung atau setengah terbuka serta banyak memberikan tempat perlindungan bagi ikan dan invertebrata. Jenis karang ini umumnya ditemukan pada kedalaman lebih dari 5 meter serta pada stasiun penelitian dengan perairan yang cukup tenang. Nilai tutupan *Rock* (RCK) sebesar 6,14 %. *Rock/batu* merupakan bongkahan karang mati yang dimanfaatkan organisme lain untuk menempel dan membentuk koloni baru sebarannya di TNTC.

*Acropora branching* (ACB) memiliki nilai tutupan 5,87 %. Jenis karang ACB mempunyai bentuk pertumbuhan yang bercabang. Jenis ini didapat pada lokasi yang tidak terlalu berombak yang banyak dimanfaatkan organisme lain untuk menempel. ACB (*acropora branching*) dan CF (*coral foliose*) ditemukan dominan. Jenis ACB juga dilaporkan ditemukan di lokasi lain yang berdekatan dengan TNTC, misalnya merupakan jenis yang dominan di Pulau Nusi, Kepulauan Padaido (Paulangan, 2015).

Nilai tutupan *acropora encrusting* (kerak) sebesar 4,81 %. Karang kerak merupakan salah satu jenis karang dengan bentuk tumbuh seperti berkerak/lempengan. Karang kerak banyak terdapat di sepanjang tepi terumbu dan bagian atas lereng, terutama yang terlindung atau setengah terbuka, serta banyak memberikan tempat perlindungan bagi ikan dan invertebrata. Jenis

karang ini umumnya ditemukan pada kedalaman lebih dari 10 meter serta kondisi lokasi yang cukup tenang dan memiliki pengaruh ombak yang sangat kecil. Kategori *others* (OT) memiliki nilai tutupan sebesar 4,48 %. OT ini terdiri dari berbagai jenis makro bentos yang ditemukan pada daerah sekitar transek. Kategori ini sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan karang karena merupakan biota yang berasosiasi dengan terumbu karang.

*Soft Coral* (SC) atau karang lunak ditemukan hampir pada semua lokasi pengamatan dengan nilai tutupan 4,30 %, namun persentasenya sangat sedikit ditemukan. Hal ini dikarenakan *soft coral* dapat tumbuh dengan baik pada kedalaman kurang dari 10 meter, sedangkan pengamatan dilakukan pada kedalaman 10 meter sehingga *Soft Coral* jarang ditemukan. Selanjutnya kategori lumpur (*silt*) dengan nilai tutupan 4,27 %. Pada beberapa lokasi pengamatan, lumpur ditemukan tidak mendominasi daerah sekitar hamparan terumbu karang.

*Sponge* (SP) memiliki nilai tutupan sebesar 3,50 %. *Sponge* biasanya berada pada substrat keras. Pada keseluruhan stasiun penelitian, substrat keras sangat berperan dalam penempelan terumbu karang dan *sponge*. *Sponge* dapat menahan laju arus dan gelombang sehingga pertumbuhannya juga ditemukan pada hampir seluruh stasiun pengamatan.

*Coral Foliose* (CF) mendapat nilai tutupan yang agak rendah, yaitu 3,07 %. Hal ini menandakan bahwa pada keseluruhan daerah pengamatan, jenis ini jarang tumbuh atau ditemukan. *Coral Mushroom* (CMR) mempunyai nilai tutupan 2,77 % bentuk seperti jamur (*mushroom*), dan berbentuk oval, memiliki banyak tonjolan seperti punggung bukit beralur dari tepi hingga mulut. Jenis ini biasa berada pada dasar perairan, namun tidak cukup banyak ditemukan pada daerah pengamatan.

ACS (*Acropora Sub-massive*) ditemukan pada beberapa stasiun penelitian dengan nilai tutupan 1,43 %. Jenis karang ini tumbuh menyerupai

dasar terumbu dengan permukaan yang kasar dan keras serta berlubang-lubang kecil. ACS banyak terdapat pada stasiun penelitian yang terbuka dan berbatu-batu, terutama mendominasi di sepanjang tepi lereng terumbu. ACS memberikan tempat berlindung untuk hewan-hewan kecil yang sebagian tubuhnya tertutup cangkang.

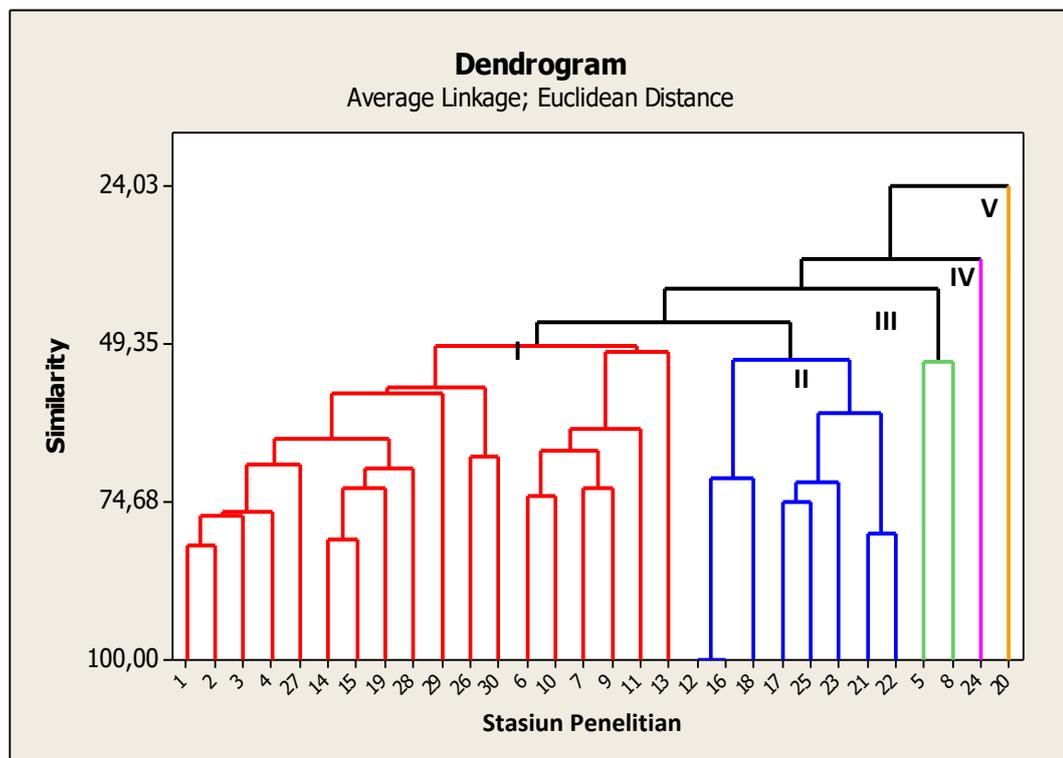
Karang alga mati (*Dead Coral Alga/DCA*) memiliki nilai tutupan 0,66 %. Variabel ini ditemukan hampir di keseluruhan lokasi pengamatan. Pada suatu perairan, apabila terdapat banyak karang mati (alga/DCA), maka kualitas terumbu karang telah mengalami penurunan. Banyak alga tumbuh pada karang mati sehingga menyebabkan perubahan pertumbuhan karang lain di sekitarnya.

Nilai persentase terendah ditemukan pada *Coral Sub-massive (CS)*, *Makro Alga (MA)*, *Halimeda (HA)*,

*Hydroid (Hy)*, *Hard Coral Encrusting (CE)*, *Coralline Algae (CA)*, *Milliopora (CME)*, *Halliopora (CHL)*, *Tubipora (CTU)*, *Turf Alga (TA)*, *Bleach Coral (BC)* pada daerah pengamatan. Kategori lifeform ini tidak banyak ditemukan pada stasiun penelitian.

### Pengelompokan Stasiun Penelitian Berdasarkan Bentuk Hidup

Pengelompokan dengan analisis kluster ditujukan untuk mengelompokkan stasiun penelitian yang dicirikan oleh bentuk hidup karang. Hasil analisis menunjukkan 5 kelompok (Gambar 4), dimana kelompok yang terbentuk memperlihatkan kesamaan karakteristik bentuk hidup karang. Pengelompokan stasiun penelitian dapat mempermudah untuk mengetahui stasiun yang mempunyai terumbu karang yang baik.



Gambar 4. Pengelompokan Lokasi Penelitian Berdasarkan Bentuk Hidup

Keterangan  
 Gambar 4

Kode	Kelompok I	Kode	Kelompok II
1	Utara Pulau Yob	12	Wairundi Utara
2	Timur Pulau Yob	16	Pulau Row
3	Tanjung Risisore	18	Pulau Anggromeos
4	Tanjung Inamboru	17	Tanjung Mangguar
27	Pulau Rorebo	25	Timur Kwatisore
14	Pulau Iweri	23	Pulau Mangga
15	Pulau Matas	21	Pulau Nutabari
19	Timur Napanyaur	22	Pulau Pepaya
28	Tridacna atol		
29	Pulau Kabuai	Kode	Kelompok III
26	Pulau Kuwom	5	Pulau Nummamuram
30	Sobey	8	Depan Yomber
6	Tanjung Ayami		
10	Pulau Nuana	Kode	Kelompok IV
7	Pulau Rariau	24	Pulau Nurage
9	Osamear		
11	Pulau Tapapai	Kode	Kelompok V
13	Wairundi Selatan	20	Pulau Kumbur

Kelompok I merupakan kumpulan 18 stasiun penelitian yang dicirikan oleh tipe bentuk hidup ACB dan CF. Kelompok II mengelompokkan 8 stasiun penelitian yang dicirikan oleh tipe bentuk hidup ACS, ACT, CHL, CB, HA dan CME. Kelompok III merupakan kumpulan 2 stasiun penelitian yang dicirikan oleh tipe bentuk hidup ACE, SP, CTU, OT, SI, CM, HY, SC dan RCK. Kelompok IV merupakan stasiun penelitian Pulau Nurage yang dicirikan dengan tipe bentuk hidup CS, R, CMR dan XN. Kelompok V yang merupakan stasiun penelitian Pulau Kumbu dicirikan oleh bentuk hidup CE, MA, CA, S, DCA dan DC.

### KESIMPULAN

Nilai tutupan karang di Perairan TNTC menunjukkan tingginya kerusakan karang. Tekanan akibat aktifitas manusia yang merusak maupun faktor alam sebagai penyebab kerusakan karang. Berdasarkan zonasi di Perairan TNTC menunjukkan bahwa kondisi tutupan karang tidak jauh berbeda antar zona inti dan zona pemanfaatan tradisional. Banyaknya aktifitas penang-

kan ikan dengan alat tidak ramah lingkungan dan kurangnya pengawasan pada kegiatan-kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan karang telah mendorong terjadinya pemanfaatan yang tidak legal.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana karena berbagai bantuan baik akomodasi dan transportasi dari WWF Indonesia. Bantuan juga diperoleh dari masyarakat lokal dalam menyiapkan tempat bagi tim selama melaksanakan survei.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G., & Erdmann, M. V. (2009). Reef fishes of the Bird's Head Peninsula, West Papua, Indonesia. *Check List*, 5. doi: 10.15560/5.3.587
- Balai Besar Taman Nasional Teluk Cenderawasih. (2009). Zonasi Taman Nasional Teluk Cenderawasih Manokwari.
- Bawole, R., Pattiasina, T., & Kawulur, E.I.J.J. (2014). Coral-fish association and its spatial distribution

- in Cenderawasih Bay national park Papua, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 7, 248-254.
- Bawole, R., Yulianda, F., Bengen, D. G., & Fahrudin, A. (2011). Governance sustainability of traditional use zone within marine protected area National Park of Cenderawasih Bay, West Papua. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, XVII (2), 71-78.
- BBTNTC. (2009). Zonasi Taman Nasional Teluk Cenderawasih Manokwari. Manokwari: Balai Besar Taman Nasional Teluk Cenderawasih
- Bell, J., & Galzin, R. (1984). Influence of live coral cover on coral reef fish communities. *Marine Ecology Progress Series*, 15, 265-274. doi: 10.3354/meps015265
- Caroselli, E., Zaccanti, F., Mattioli, G., Falini, G., Levy, O., Dubinsky, Z., & Goffredo, S. (2012). Growth and demography of the solitary scleractinian coral *Leptopsammia pruvoti* along a sea surface temperature gradient in the Mediterranean Sea. *PLoS ONE*, 7(6), e37848-e37848. doi: 10.1371/journal.pone.0037848
- Coker, D. J., Wilson, S. K., & Pratchett, M. S. (2014). Importance of live coral habitat for reef fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 24(1), 89-126. doi: 10.1007/s11160-013-9319-5
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1994). *Survey manual for tropical marine resources*. Australian Institute of Marine Science. Townsville.
- Hill, J., & Wilkinson, C. (2004). *Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs*. A resource for managers. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia.
- Hukom, FD and Bawole R. (1997) Spacial distribution of butterfly fishes (Cahetodontidae). *Biological Society of New Guinea*, 1: 1-14.
- Manuputty, A. E. W., & Djuwariah. (2009). *Method guide for Point Intercept Transect (PIT) for community. Base line study and coral health monitoring at marine no take zone area (DPL)*. Jakarta: COREMAP - LIPI.
- Mudjirahayu, Bawole, R., Rembet, U. N. W. J., Ananta, A. S., Runtuboi, F., & Sala, R. (2017). Growth, mortality and exploitation rate of *Plectropomus maculatus* and *P. oligocanthus* (Groupers, Serranidae) on Cenderawasih Bay National Park, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 43, 213–218. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2017.09.002>
- Öhman, M. C., & Rajasuriya, A. (1998). Relationships between habitat structure and fish communities on coral. *Environmental Biology of Fishes*, 53(1), 19-31. doi: 10.1023/A:1007445226928
- Paulangan, Y. P. (2015). Kondisi terumbu karang di daerah perlidungan laut Pulau Nusi dan Pulau Wundi Kepulauan Padai-do, Kabupaten Biak Numfor. *The Journal of Fisheries Development*, 2(3), 71 - 81.
- Sembiring, E., Manangkoda, A. Y., & Susanto, A. (2010). Kondisi terumbu karang DI Pulau Matas Taman Nasional Teluk Cenderawasih. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*, 10(1), 42-48.
- Turak, E., Brodie, J., & Devantier, L. (2007). Reef-building corals and coral communities of the Yemen Red Sea. *Fauna of Arabia*, 23.
- Wilson, J., & Green, A. (2009). Metode pemantauan biologi untuk menilai kesehatan terumbu karang dan efektivitas pengelolaan kawasan konservasi laut di Indonesia, Versi 1.0 (Vol. Laporan No 1/09, pp. 46p): TNC Indonesia Marine Program

