

## STRUKTUR POPULASI *Acanthaster planci* DI RATAAN TERUMBU BAGIAN SELATAN PULAU BUNAKEN

(*Population Structure of Acanthaster planci on the Reef Flat at the Southern Part of Bunaken Island*)

Patritia Napitupulu<sup>1</sup>, Hanny Tioho<sup>1</sup>, Agung Windarto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

\*e-mail: patritia\_napitupulu@yahoo.com

The information on population structure of *Acanthaster planci* in Bunaken National Park (BNP) is urgent to be presented in order to be considered in decision making especially on coral reef management in BNP. The objectives of this study was to examine the population structure of *A. planci*, represented by the diameter and weight, number of arms, while the density, distribution and types of coral predation by reef animals in the Southern part of Bunaken Island also observed. Data were collected at the three locations namely, front reef flat (FRF), middle reef flat (MRF) and back reef flat (BRF) with total coverage area of 100 x 50 meters. Sixty two individuals (41 at night and 21 at day time) were found with a body diameter ranging between 14 – 28 cm, whereas body weight ranged from 80 – 700 gr, with the number of arms between 9 until 17. The density of *A. planci* during day time was 0.0042 ind/m<sup>2</sup>, while the night time was 0.0082 ind/m<sup>2</sup>, moreover the animal is generally spread aggregated. The results of this study indicated that the population of *A. planci* in BNP was an adult population with density is still relatively normal, despite an alert sign for the sustainability of coral reef ecosystems in the BNP.

---

**Keywords :** Structure, Population, *Acanthaster planci*, Bunaken Island

Informasi tentang struktur populasi *Acanthaster planci* di Taman Nasional Bunaken (TNB) sudah sangat mendesak untuk dihadirkan guna menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan khususnya tentang pengelolaan terumbu karang di TNB. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji struktur populasi *A. planci* yang direpresentasikan oleh diameter dan berat tubuh, jumlah lengan, sedangkan kepadatan, distribusi dan jenis karang yang dimangsa oleh hewan ini di rataan terumbu bagian Selatan Pulau Bunaken juga diamati. Pengambilan data dilakukan di Rataan Terumbu Bagian Depan (RTBD), Rataan Terumbu Bagian Tengah (RTBT) dan Rataan Terumbu Bagian Belakang (RTBB) dengan total luasan area 100 x 50 meter. Ditemukan sebanyak 62 individu *A. planci* (41 malam dan 21 siang hari), dengan diameter tubuh berkisar antara 14 – 28 cm, sedangkan berat tubuh berkisar antara 80 – 700 gr, dengan jumlah lengan antara 9 sampai 17 buah. Kepadatan *A. planci* pada siang hari adalah 0.0042 ind/m<sup>2</sup>, sedangkan malam hari adalah 0.0082 ind/m<sup>2</sup>, dan umumnya hewan ini menyebar secara mengelompok. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa populasi *A. planci* di TNB berdasarkan ukuran tubuh adalah sudah dewasa tapi kepadatannya masih tergolong normal walaupun sudah merupakan tanda awas bagi kelangsungan ekosistem terumbu karang di TNB.

---

**Kata kunci :** Struktur, Populasi, *Acanthaster planci*, Pulau Bunaken

### PENDAHULUAN

Salah satu ekinodermata yang banyak dijumpai di Taman Nasional

Bunaken adalah bintang laut termasuk bintang laut berduri (*Acanthaster planci*) yang lebih dikenal dengan *Crown of*

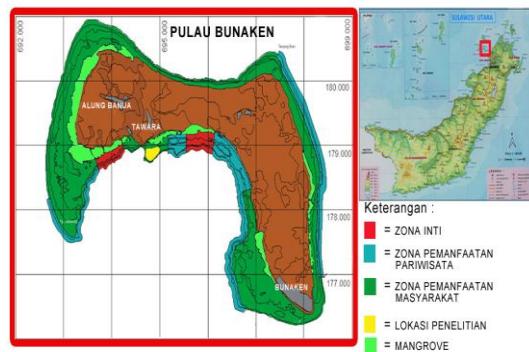
*Thorns Starfish* (COTs). Tubuh *Acanthaster planci* dewasa pada umumnya berukuran 30 – 40 cm (Moran 1988 dan Lucas 1990), ukuran maksimal yang ditemukan di Great Barrier Reef (GBR) yakni 80 cm (Anonimous 2003). Seluruh permukaan tubuhnya ditutupi oleh duri yang beracun dan memiliki lengan antara 7 - 23 buah (umumnya 14 - 18) (Setyastuti 2009).

Hewan ini merupakan salah satu predator pemakan polip karang (Yamaguchi 1973, Moran 1988, Suharsono 1991). Kepadatan *A. planci* dalam keadaan normal di daerah terumbu karang merupakan pengontrol bagi ekosistem terumbu karang, karena hewan ini mempunyai pilihan makanan berupa karang yang pertumbuhannya cepat dan mendominasi wilayah terumbu. Sedangkan pada kepadatan melimpah, kehadiran *A. planci* merupakan ancaman yang serius bagi keutuhan ekosistem tersebut.

Taman Nasional Bunaken (TNB) merupakan kawasan konservasi yang memiliki ragam ekosistem. Banyak faktor yang memungkinkan terjadinya gangguan terhadap ekosistem ini. Khusus bagi terumbu karang yang ada di TNB, predator pemakan polip karang seperti *A. planci*, populasinya cenderung mulai meningkat. Khairunnisa (2011) melaporkan bahwa dalam kurun waktu tahun 2003 - 2010 sebanyak ± 522.871 ekor *A. planci* telah diangkat dari lokasi TNB. Informasi tentang struktur populasi hewan ini sudah sangat mendesak untuk dihadirkan guna menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan khususnya tentang manajemen terumbu karang di TNB. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur populasi terkini *A. planci* yang direpresentasikan oleh ukuran tubuh, kepadatan serta penyebarannya di bagian selatan Pulau Bunaken.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di kawasan TNB, tepatnya di bagian depan



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber : Adaptasi dari Google Map)

pos pengawasan Balai Taman Nasional Bunaken (Gambar 1).

Pengambilan data dilakukan di rataan terumbu bagian depan (RTBD), rataan terumbu bagian tengah (RTBT) dan rataan terumbu bagian belakang (RTBB) dengan total luasan area 100 x 50 m. Sebanyak 5 transek garis dengan panjang 10 m diletakkan pada masing-masing areal dimana jarak tiap transek adalah 10 m, sehingga total semua transek berjumlah 15 buah. *Line Intercept Transect* (LIT) digunakan untuk mengetahui tutupan karang hidup dan beberapa komponen biotik dan abiotik di lokasi penelitian. Data *A. planci* didapatkan dengan mensurvei sepanjang semua transek garis dengan areal pengamatan selebar 2,5 m sebelah kiri dan kanan garis transek sehingga total areal pengamatan adalah 750 m<sup>2</sup>. Setiap individu *A. planci* yang ditemukan di dalam areal survei diameter tubuhnya diukur dari ujung lengan yang satu ke ujung lengan lain yang berlawanan dengan meteran plastik sebanyak 4 kali pengukuran dan kemudian nilainya dirata-ratakan. Selanjutnya individu *A. planci* tersebut dimasukkan ke dalam keranjang plastik dan dipindahkan ke atas perahu, untuk selanjutnya berat tubuh ditimbang dan jumlah lengan dihitung. Tipe substrat dimana *A. planci* ditemukan dicatat dan untuk menentukan kesukaan makanannya, setiap koloni karang yang menjadi mangsa ataupun memperlihatkan tanda pemangsaan diambil foto dengan kamera bawah air untuk selanjutnya lewat tampilan digital

*image* diidentifikasi di laboratorium, sedangkan parameter fisika kimia perairan berupa suhu, kadar garam air laut dan kecerahan kemudian diukur.

## ANALISIS DATA

Analisis data mengikuti beberapa formula berikut ini :

- Prosentase tutupan (PT) karang.

$$PT = \frac{\text{Total panjang intersep spesies ke-}i}{\text{Total panjang transek}} \times 100$$

- Ukuran rata-rata diameter, berat dan jumlah lengan serta standar deviasi (Fowler dkk. 1998).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Dimana :

- $\bar{x}$  = Rata-rata diameter tubuh
- $\sum x$  = Jumlah total pengukuran panjang lengan setiap individu
- $n$  = Banyaknya jumlah pengukuran

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}}$$

Dimana :

- $SD$  = Standar Deviasi
- $x$  = Ukuran Individu
- $\bar{x}$  = Rata-rata

- Kepadatan individu *A. planci* Krebs (1989) :

$$D = \frac{ni}{A}$$

Dimana:

- $D$  = Kepadatan Spesies ( $Ind/m^2$ )
- $ni$  = Jumlah total Individu ( $Ind$ )
- $A$  = Luas total area ( $m^2$ )

- Indeks distribusi Morisita (1959) dalam Krebs (1989).

$$I_\delta = n \left( \frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right)$$

Untuk menentukan signifikan  $I_\delta$  sama dengan atau tidak sama dengan 1, maka digunakan kalkulasi sebagai berikut :

$$x^2 = I_\delta (\sum x - 1) + n - \sum x$$

Dimana :

- $I_\delta$  = Distribusi spesies
- $n$  = Total jumlah transek seluruhnya
- $\sum x$  = Total jumlah individu

Dimana jika :

- $I_\delta = 1$ , distribusinya random/acak.
- $I_\delta > 1$ , distribusinya berkelompok.
- $I_\delta < 1$ , distribusinya seragam.

Hubungan antara berat (gr), diameter (cm), jumlah lengan menggunakan analisis regresi dengan formula :

$$Y = a + bX$$

Dimana :

- $Y$  = Variabel terikat
- $X$  = Variabel bebas
- $a$  = koefisien titik potong (intercept)
- $b$  = Koefisien kemiringan (slope)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Percentase tutupan karang di lokasi penelitian yang tertinggi diperlihatkan oleh komponen karang hidup (karang keras + karang lunak; 46.90%) sedangkan komponen karang mati dan karang mati alga mempunyai tutupan sebesar 37.35%. Untuk

lengkapnya prosentase tutupan semua komponen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Prosentase tutupan komponen biotik dan abiotik pada lokasi penelitian

KOMPONEN	LOKASI			TOTAL
	RTBD	RTBT	RTBB	
Karang Keras	34.44	27.02	8.64	23.36
Karang Lunak	22.48	32.06	16.04	23.53
Karang Mati	35.50	39.22	31.66	35.46
Karang Mati Alga	1.66	0.98	3.02	1.89
Rubble	5.22	0.72	30.26	12.07
Pasir	0.00	0.00	10.38	3.46
Ascidians	0.70	0.00	0.00	0.23
TOTAL	100	100	100	100

Hasil penelitian di rataan terumbu (RTBD, RTBT, RTBB) bagian selatan Pulau Bunaken memperlihatkan bahwa total individu *A. planci* yang ditemukan sebanyak 41 individu pada malam hari dan 21 individu pada siang hari dalam luasan area sebesar 100 x 50 m (0.5 ha). Untuk lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Individu *Acanthaster planci* di Lokasi Penelitian.

Tran -sek	Siang			Malam		
	RTBD	RTBT	RTBB	RTBD	RTBT	RTBB
1	6	3	0	14	3	0
2	4	2	0	4	9	2
3	2	0	0	1	1	0
4	1	1	0	2	1	0
5	2	0	0	1	3	0
<b>total</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>2</b>

Tabel 2 menunjukkan bahwa *Acanthaster planci* relatif lebih banyak ditemukan pada malam hari di rataan terumbu bagian depan dibandingkan dengan areal yang lain. *A. planci* adalah salah satu hewan yang bersifat nokturnal (aktif pada malam hari). Suharsono (1991) melaporkan bahwa tingkah laku

makan berhubungan dengan ukuran tubuh. *A. planci* dewasa makan pada siang dan malam hari, sedangkan yang muda makan pada malam hari untuk menghindarkan diri dari predator. Napitupulu (2012) melaporkan bahwa pada siang dan malam hari *A. planci* banyak ditemukan baik itu sedang bersembunyi ataupun sedang makan di karang bentuk pertumbuhan masif dari jenis *Porites lobata*, *P. lutea* dan pada karang lunak. Pada sebagian jenis karang, ketika hewan ini diangkat maka akan terdapat scars pada karang yang menandakan bahwa *A. planci* telah memakan jaringan karang tersebut. Kussoy (1995) juga melaporkan bahwa *A. planci* yang di temukan di Pantai Mokupa pada umumnya menyukai karang bentuk pertumbuhan masif dari jenis *Pavona*.

*Acanthaster planci* menyukai daerah terumbu karang yang padat dengan persentase tutupan yang tinggi (Suharsono 1991). Beberapa hasil penelitian mengatakan bahwa *A. planci* umumnya lebih menyukai karang yang pertumbuhannya cepat seperti karang jenis *Montipora* dan *Acropora* (Suharsono 1991, Anonimous 2003, Setyastuti 2009). Berbeda dengan jenis karang yang menjadi mangsa hewan ini di lokasi penelitian, seperti yang telah dikemukakan oleh Napitupulu (2012). Hal ini diduga karena di rataan terumbu lokasi penelitian didominasi oleh karang bentuk pertumbuhan masif.

### Kepadatan dan Distribusi

Nilai kepadatan *Acanthaster planci* baik siang maupun malam hari yang tertinggi ditemukan di RTBD (0.044 ind/m<sup>2</sup>), diikuti oleh RTBT (0.034 ind/m<sup>2</sup>) sedangkan kepadatan terendah ditemukan di RTBB (0.004 ind/m<sup>2</sup>). Secara keseluruhan, nilai kepadatan *A. planci* di luasan area 100 x 50 m pada siang hari adalah 0.0042 ind/m<sup>2</sup>, sedangkan malam hari adalah 0.0082 ind/m<sup>2</sup>. Moran (1986) dalam Aziz (1995) melaporkan bahwa tingkat populasi normal dari *A. planci* apabila jumlahnya kurang dari 14 ind/1000m<sup>2</sup> (0.014

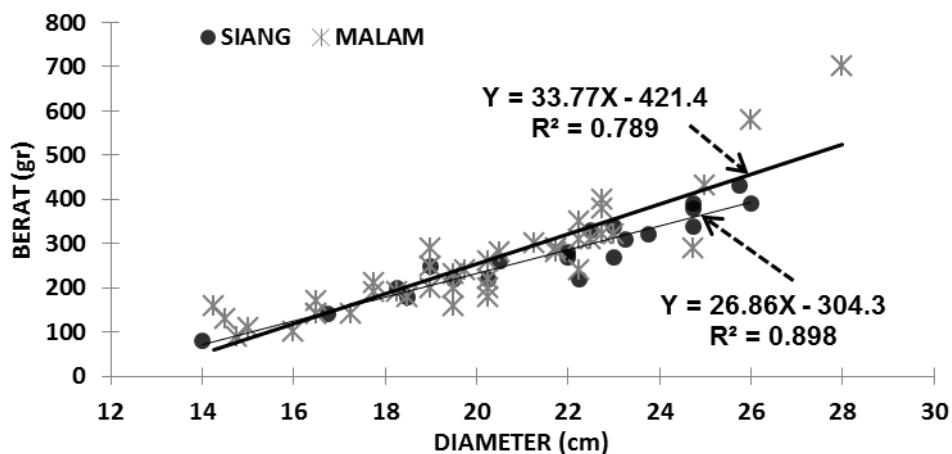
ind/m<sup>2</sup>), sedangkan tingkat kepadatan melebihi 14 ind/1000m<sup>2</sup> dianggap telah mengkhawatirkan. Kepadatan *A. planci* di lokasi penelitian masih dalam kategori populasi normal. Kepadatan normal artinya jumlah yang belum dianggap berbahaya untuk dapat merusak komunitas karang (Suharsono 1991).

Tabel 3. Pola distribusi *Acanthaster planci* di lokasi penelitian

LOKASI	RTBD		RTBT		RTBB	
	SIANG	MALAM	SIANG	MALAM	SIANG	MALAM
$I_s$	1.10	2.12	1.33	1.54	-	5.00
	(Mengelompok)	(Mengelompok)	(Mengelompok)	(Mengelompok)	-	(Mengelompok)

Hasil analisis pola distribusi *Acanthaster planci* pada setiap transek di daerah rataan terumbu secara berurut RTBD, RTBT, RTBB ditampilkan pada Tabel 3. Umumnya pola distribusi *A. planci* di lokasi penelitian pada waktu siang dan malam hari adalah mengelompok ( $I_s > 1$ ). Sebaran individu *A. planci* secara horizontal dapat bersifat merata, bergerombol atau soliter (Suharsono, 1991), lebih lanjut dikatakan bahwa pada saat makan diduga hewan ini mengeluarkan suatu zat tertentu yang dapat merangsang *A. planci* lain untuk berkumpul dan makan secara beramai-ramai.

#### Ukuran Tubuh



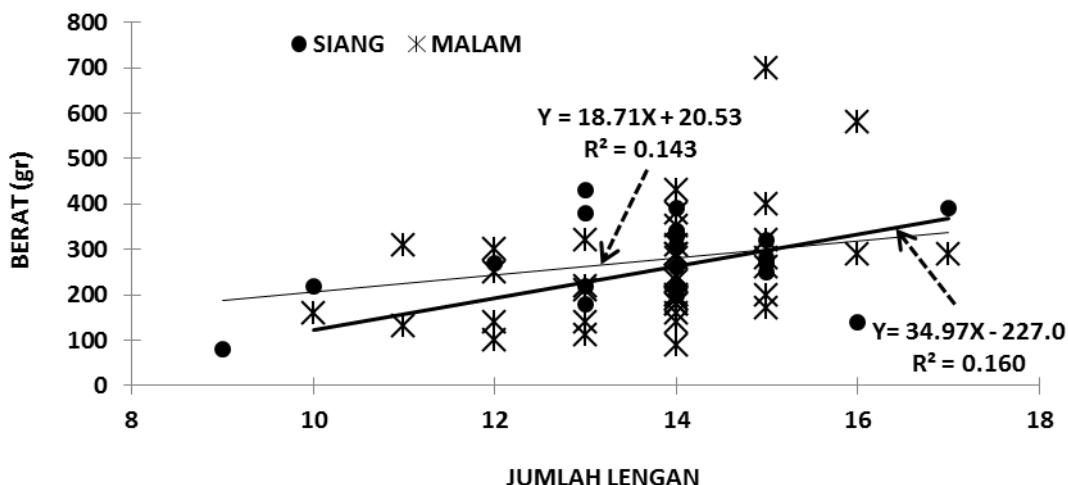
Gambar 2. Hubungan antara berat dan diameter tubuh *Acanthaster planci* pada siang dan malam hari.

*Acanthaster planci* yang ditemukan pada siang dan malam hari mempunyai ukuran diameter tubuh terbesar 21.7 cm di RTBD. Moran (1986) dalam Aziz (1995) menyatakan bahwa ukuran diameter tubuh *A. planci* dewasa berkisar antara 10 – 350 mm dengan umur 180 hari atau lebih. Hal yang sama dikemukakan oleh Zann *et al.* (1987) dalam Aziz (1998) dimana ukuran diameter tubuh di atas 100 mm diduga berusia lebih dari 20 bulan. Dengan demikian, umumnya individu *A. planci* yang ditemukan di lokasi penelitian tergolong dalam kategori individu dewasa.

#### Hubungan Berat dan Diameter

Hasil analisis hubungan antara berat dengan diameter tubuh pada siang dan malam hari mengikuti hubungan regresi linear dengan model persamaan matematis berturut-turut adalah sebagai berikut :  $Y = 26.86X - 304.3$  dengan  $R^2 = 0.898$  dan  $Y = 33.773X - 421.4$  dengan  $R^2 = 0.789$  (Gambar 2).

Berdasarkan persamaan hubungan terlihat bahwa ukuran tubuh setiap individu yang ditemukan pada siang dan malam hari memiliki hubungan. Nilai koefisien regresi sebesar 26.86 (siang) dan 33.77 (malam) artinya jika ukuran



Gambar 3. Hubungan antara berat dan jumlah lengan tubuh *Acanthaster planci* pada siang dan malam hari.

diameter bertambah 1 cm, akan mengakibatkan pertambahan berat sebesar 26.86 gr dan 33.77 gr. Sebaliknya untuk setiap pengurangan 1 cm diameter tubuh akan mengakibatkan pengurangan berat tubuh sebesar 26.86 gr dan 33.77 gr.

Indeks determinasinya adalah 0.89 (siang) dan 0.78 (malam) artinya 89% dan 78% variasi dalam berat tubuh dapat dijelaskan oleh bervariasiya diameter tubuh sisanya sebesar 11% dan 22% dijelaskan oleh bervariasiya variable bebas lainnya yang mempengaruhi berat tubuh tetapi tidak dimasukkan ke dalam model persamaan regresinya.

#### Hubungan Berat dan Jumlah Lengan

Hasil analisis hubungan antara berat dan jumlah lengan pada siang dan malam hari mengikuti hubungan regresi linear dengan model persamaan matematis berturut-turut adalah sebagai berikut :  $Y = 18.71X - 20.53$  dengan  $R^2 = 0.14$  dan  $Y = 34.97X - 227.0$  dengan  $R^2 = 0.16$  (Gambar 3).

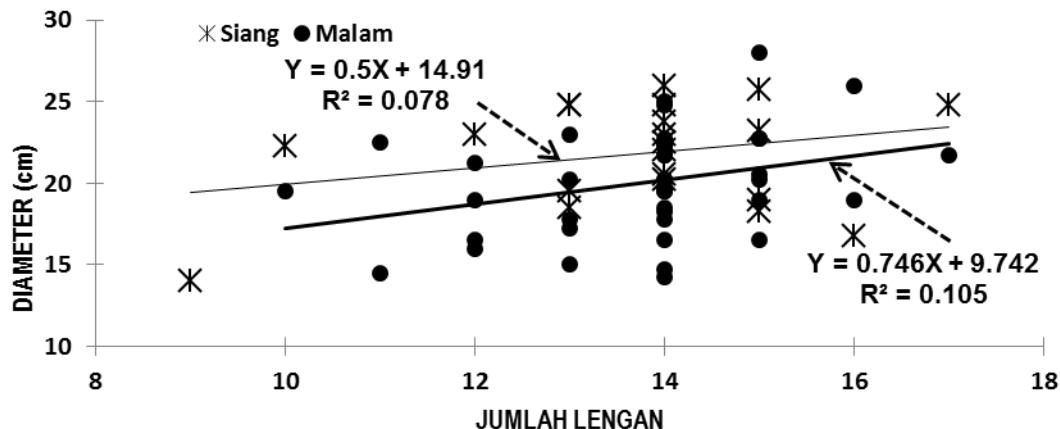
Berdasarkan persamaan hubungan terlihat bahwa ukuran tubuh setiap individu yang ditemukan pada siang dan malam hari memiliki hubungan. Nilai koefisien regresi sebesar 18.71 (siang)

dan 34.97 (malam) artinya jika jumlah lengan bertambah 1, akan mengakibatkan pertambahan berat sebesar 18.71 gr dan 34.97 gr. Sebaliknya untuk setiap pengurangan 1 jumlah lengan akan mengakibatkan pengurangan berat tubuh sebesar 18.71 gr dan 34.97 gr.

Indeks determinasinya adalah 0.14 (siang) dan 0.16 (malam) artinya 14% dan 16% variasi dalam berat tubuh dapat dijelaskan oleh bervariasiya jumlah lengan, sisanya sebesar 86% dan 84% dijelaskan oleh bervariasiya variable bebas lainnya yang mempengaruhi berat tubuh tetapi tidak dimasukkan ke dalam model persamaan regresinya.

#### Hubungan Diameter dan Jumlah Lengan

Hasil analisis hubungan antara diameter dan jumlah lengan pada siang dan malam hari mengikuti hubungan regresi linear dengan model persamaan matematis berturut-turut adalah sebagai berikut :  $Y = 0.5X - 14.91$  dengan  $R^2 = 0.07$  dan  $Y = 0.746X - 9.742$  dengan  $R^2 = 0.10$  (Gambar 4).



Gambar 4. Hubungan antara diameter dan jumlah lengan tubuh *Acanthaster planci* pada siang dan malam hari.

Berdasarkan persamaan hubungan terlihat bahwa ukuran tubuh setiap individu yang ditemukan pada siang dan malam hari memiliki hubungan. Nilai koefisien regresi sebesar 0.5 (siang) dan 0.746 (malam) artinya jika jumlah lengan bertambah 1, akan mengakibatkan pertambahan ukuran diameter sebesar 0.5 cm dan 0.746 cm. Sebaliknya untuk setiap pengurangan 1 jumlah lengan akan mengakibatkan pengurangan diameter tubuh sebesar 0.5 cm dan 0.746 cm.

Indeks determinasinya adalah 0.07 (siang) dan 0.10 (malam) artinya 7% dan 10% variasi dalam diameter tubuh dapat dijelaskan oleh bervariasinya jumlah lengan, sisanya sebesar 93% dan 90% dijelaskan oleh bervariasinya variable bebas lainnya yang mempengaruhi diameter tubuh tetapi tidak dimasukkan ke dalam model persamaan regresinya.

## KESIMPULAN

Kepadatan *Acanthaster planci* pada siang hari adalah 0.0042 ind/m<sup>2</sup>, sedangkan malam hari adalah 0.0082 ind/m<sup>2</sup> dengan pola distribusi umumnya mengelompok. Populasi *A. planci* yang ditemukan di lokasi penelitian umumnya terdiri dari individu dewasa dengan kisaran diameter tubuh antara 14 – 28

cm, sedangkan berat tubuh berkisar antara 80 – 700 gr dengan jumlah lengan antara 9 – 17 buah.

**Ucapan terima kasih.** Terima kasih ditujukan kepada Lab. Biologi Kelautan, PS. Ilmu Kelautan, FPIK UNSRAT Manado atas dukungan peralatan selama penelitian ini, Jeremias Tuhumena untuk foto bawah air, BIOKEL CORAL GROUP (Priska Mampuk, Agrialin Tampubolon, Hartato Sormin, Biondi Tampanguma, Anas Sauyai, Armiyanti Lessy, Faldy Pungus), Nicholas Schaduw dan Petronela Padja untuk koreksi draft awal. Sebagian penelitian ini juga didukung oleh United Board for Christian Higher Education in Asia (UBCHEA) Hongkong.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2003. Crown of Thorns Starfish in The Great Barrier Reefs: Current State of Knowledge (revised edition). Cooperative Research Center. Townsville, Australia. Website: [www.reef.crc.org.au](http://www.reef.crc.org.au) (Diakses tanggal 18 Oktober 2012). hal. 1-6
- Aziz, A. 1995. Beberapa Catatan Tentang Kehadiran Bintang Laut Jenis *Acanthaster planci* di

- Perairan Indonesia. Oseana Vol. XX, No. 2: 23-31
- Aziz, A. 1998. Beberapa Catatan Tentang Daur Hidup Bintang Laut Pemakan Karang. Oseana Vol. XXXIII, No. 2: 11-17
- Fowler, J., Cohen, L. dan Jarvis, P. 1998. Practical Statistics for Field Biology. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Sounthern Gate, Chincnhester. England.
- Krebs C J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. University of British Columbia.
- Kussoy, P. P. 1995. Skripsi. Study Tentang *Acanthaster planci* (L): Pola Pertumbuhan, Rasio Seks dan Kesukaan Makanan di Pantai Mokupa. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Unsrat. Manado. hal. 16-27
- Moran, P. J. 1988. Crown of Thorns Starfish : Questions and Answers. Australian Institute of Marine Science (AIMS). Australia. pp : 95-96. Website: <http://www.aims.gov.au>
- Napitupulu, P. 2012. Praktek Keterampilan Lapang. Kesukaan Makanan *Acanthaster planci* di Rataan Terumbu Bagian Selatan Pulau Bunaken. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Unsrat. Manado. hal.16-20
- Setyastuti, A. 2009. Biologi dan Ekologi Bintang Laut Mahkota Duri (*Acanthaster planci*). Oseana Vol. XXXIV, No. 4:17-24
- Suharsono. 1991. Bulu Seribu (*Acanthaster planci*). Oseana vol. XVI, No. 3:1-7
- Yamaghuci, M. 1973. Early Life Histories of Coral Reef Asteroids, with Special Reference to *Acanthaster planci* (L). In : Biology and Geology of Coral Reef. Vol. II : Biology I. Academic Press. New York. Fransisco. London. pp. 369-387