

**DISTRIBUSI *Pocillopora verrucosa* (Ellis dan Solander, 1786)  
DI RATAAN TERUMBU PANTAI SELATAN  
PULAU PUTUS-PUTUS DESA RATATOTOK TIMUR KABUPATEN  
MINAHASA TENGGARA**

*(Distribution of *Pocillopora verrucosa* (Ellis dan Solander, 1786) at the Reef Flat of South Coast Putus-Putus Island East Ratatotok, Ratatotok District Southeast Minahasa Regency)*

Jesika Haryati Nasaru<sup>1</sup>, Laurentius Th. X. Lalamentik<sup>2</sup>, Unstain N.W.J. Rembet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado  
e-mail : jesikaharyatinasaru@yahoo.com*

<sup>2</sup>*Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado*

**Abstract**

This research was conducted at the reef flat of south Putus-Putus Island, East Ratatotok, Ratatotok district, Southeast Minahasa Regency. The study aims to identify the distribution of *P. verrucosa* reefs in the reef flat area of Putus-Putus Island. This research is able to be utilized as an informations resource, and also able to contribute an effort in order to manage the coral reefs in the Ratatotok area in the near future. The sample is obtained with using simple random method, which collects the data randomly as the sample collecting system by drawing way or by using random number table. The random number table contains with some amount of numbers which is formed with coloumn and rows, and the drawing is done freely. There was three point of study site determined, and geographical location of every site was noted, the north and east latitude. In every point of the site was put quadrant with 10 x 10 m, where every quadrant is divided into 100 quadrants with 1 x 1 m sized. The every 1 x 1m quadrant was made grid with 10 x 10m (100 grids for every quadrant). The percentage of the reef's cover at the first station is (0,28%), the second station (1,4%). and the third station (1,41%). Based on the study's result, the highest reef's cover percentage is in the third station (1,41%) which is located further from the strait, whereas the lowest reef's cover percentage is in the first station (0,28%) located near the strait. The distribution scheme of *P.verrucosa* from the three stations are grouping ( $Id > 1$ ). There is no noticeable differences from the three location for the cover percentage, the diameter and the distribution scheme. The ANOVA test showed that the amount of the colony :  $H_{hit} (1.25) < F_{tah} (3.10)$  the  $H_0$  was accepted, where there was no noticeable differences from the amount of the colony in the three stations. The diameter :  $F_{hit} (1.40) < F_{tab} (3.10)$  means  $H_0$  accepted, and there was no noticeable differences in the diameters. The percentage of the cover : where  $F_{hit} (0.71) < F_{tab} (3.10)$  means  $H_0$  accepted, and there was no noticeable differences in the diameters of the three stations.

**Keyword** : Distribution, Coral *P. verrucosa*

Penelitian ini dilaksanakan di pantai selatan Pulau Putus-Putus Desa Ratatotok Timur Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui distribusi karang *P.verrucosa* di rataan terumbu Pulau Putus-Putus. Tujuan penelitian yaitu mengetahui distribusi karang

*P. verrucosa* di rataan terumbu Pulau Putus-Putus. Manfaat penelitian yaitu dapat menjadi sumber informasi dan mampu memberikan kontribusi bagi upaya pengelolaan terumbu karang di wilayah Ratatotok di masa yang akan datang. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan acak sederhana. Pengambilan acak sederhana merupakan sistem pengambilan sampel secara acak dengan menggunakan undian atau tabel angka random. Tabel angka random merupakan tabel yang dibuat dan berisi angka-angka yang terdiri dari kolom dan baris, dan cara pemilihannya dilakukan secara bebas. Pada lokasi penelitian ditentukan 3 titik pengambilan data, yang setiap titik dicatat posisi geografisnya, (lintang utara dan bujur timur). Pada setiap titik akan diletakkan kuadran berukuran 10 x 10m, di mana pada masing masing kuadran tersebut dibagi menjadi 100 kuadran berukuran 1 x 1m. Pada setiap kuadran 1 x 1m dibuat grid berukuran 10 x 10 cm ( terdapat 100 grid setiap kuadran ). Persentase tutupan karang *P. verrucosa* Pada stasiun pertama (0,28 %), Stasiun kedua (1,4%), dan Stasiun ketiga (1,41%). Berdasarkan dari hasil yang di dapat bahwa persentasi tutupan karang tertinggi pada stasiun ke tiga yang jauh dari selat (1,41 %) sedangkan tutupan terendah yaitu stasiun pertama dekat dengan selat (0,28 %). Pola distribusi karang *P. verrucosa* pada ketiga stasiun adalah mengelompok ( $Id > 1$ ). Pada ketiga stasiun ini tidak terdapat perbedaan nyata dalam hal Persentase tutupan, diameter dan pola distribusi. Dari uji ANOVA Jumlah koloni: dimana  $F_{hit} (1.25) < F_{tab} (3.10)$  artinya  $H_0$  diterima, bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah koloni pada ketiga stasiun tersebut. Jumlah Diameter: dimana  $F_{hit} (1) < F_{tab} (3.10)$  artinya  $H_0$  diterima, bahwa tidak ada perbedaan nyata dalam hal jumlah diameter. Jumlah Persentase tutupan: dimana  $F_{hit} (1.17) < F_{tab} (3.10)$  artinya  $H_0$  diterima, bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah diameter pada ketiga stasiun tersebut.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak pada pusat segitiga terumbu karang (*the coral triangle*) yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati laut yang tinggi. Seiring berjalannya waktu, kondisi terumbu karang di Indonesia mengalami degradasi yang cukup mengkhawatirkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain tingginya pemanfaatan oleh manusia dan kerusakan akibat bencana alam (COREMAP II, 2007).

Terumbu karang adalah suatu ekosistem di perairan laut tropis yang dibangun terutama oleh biota laut penghasil kapur khususnya jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama-sama dengan biota yang hidup di dasar lainnya seperti jenis-jenis moluska, krustasea, ekhinodermata, porifera dan tunicata serta biota-biota lain yang hidup bebas

di perairan sekitarnya termasuk jenis-jenis plankton dan jenis-jenis ikan (Lalamentik, 1995). Disamping itu, terumbu karang juga banyak menyimpan cadangan plasma nutfah yang dapat dimanfaatkan oleh manusia (Dawes, 1981 dalam Supriharyono, 2000a). Sangat disayangkan tempat penyimpanan cadangan plasma nutfah ini seringkali mengalami gangguan ataupun kerusakan. Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ekosistem terumbu karang disebabkan oleh faktor fisik, faktor biologis maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia yang terjadi di daerah tersebut.

Pulau Putus-Putus merupakan gugus pulau di Kabupaten Minahasa Tenggara. Meskipun pulau ini berukuran kecil dan tidak berpenduduk, tetapi merupakan kawasan yang menunjang kehidupan masyarakat di daratan utama khususnya masyarakat di Desa Ratatotok. Beberapa penelitian telah di lakukan di lokasi ini

(Lalamentik, 1997; Lalamentik, 1998a; Lalamentik, 1998b; Lalamentik, 1999; Lalamentik, 2000; Lalamentik *et al.*, 2001; Lalamentik *et al.*, 2002; Lalamentik *et al.*, 2003; Lalamentik *dkk.*, 2010). Penelitian-penelitian tersebut menjelaskan tentang kondisi karang pada punggung terumbu (*reef slope*) di kedalaman 3 dan 10 meter. Penelitian yang mengambil lokasi di rataan terumbu di wilayah tersebut telah dilakukan oleh Halidu, (2016). Penelitian ini menjelaskan tentang distribusi karang batu di rataan terumbu pantai selatan Pulau Putus-Putus. Penelitian yang secara khusus tentang distribusi satu jenis karang belum pernah dilakukan di daerah ini.

Karang *P. verrucosa* adalah salah satu jenis karang perintis kolonisasi yang hidup menempel pada substrat baru dan mampu tumbuh cepat (Endean dan Cameron, 1990). Jenis karang cabang ini memiliki sebaran yang luas di Indo-Pasifik dan banyak ditemukan di dataran terumbu (*Reef Flat*) di Indonesia (Suharsono 1996; Tomascik *dkk.*, 1997). Karang ini di temukan di perairan dangkal hingga perairan dalam, di daerah genangan pasang yang keruh hingga di gugusan pulau-pulau kecil yang jernih dan di daerah yang bergelombang besar hingga perairan yang tenang.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Karang *Pocillopora verrucosa* (Ellis dan Solander, 1786)

Karang *Pocillopora verrucosa* merupakan salah satu karang perintis di ekosistem terumbu karang. Jenis karang ini banyak ditemukan di wilayah Indo-Pasifik pada berbagai kedalaman, dari area terumbu yang dangkal hingga terumbu yang dalam (Veron, 2000). Karang ini memperlihatkan variasi morfologis dan variasi dalam siklus hidupnya, seperti model reproduksi dan kemampuan dispersalnya. Variasi morfologis dari jenis karang ini ditunjukkan oleh bentuk percabangan

koloni dari gemuk hingga kurus. Biasanya koloni yang ditemukan di area terbuka yang banyak terkena hampasan ombak memiliki percabangan yang gemuk/kokoh dan rapat. Sebaliknya bentuk percabangan yang kurus biasa hidup di area terumbu karang yang terlindung (Veron, 1986).

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di pantai selatan Pulau Putus-Putus Desa Ratatotok Timur Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. Pulau Putus-Putus bagian selatan merupakan Pulau yang terletak pada posisi  $0^{\circ} 50'31'' - 0^{\circ}51'25''$  LU dan  $124^{\circ}42'11'' - 124^{\circ}44'11''$  BT di Desa Ratatotok Timur Kabupaten Minahasa Tenggara.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan acak sederhana. Pengambilan acak sederhana merupakan sistem pengambilan sampel secara acak dengan menggunakan undian atau tabel angka random (Zar, 1984). Tabel angka random merupakan tabel yang dibuat dan berisi angka-angka yang terdiri dari kolom dan baris, dan cara pemilihannya dilakukan secara bebas.

Pada lokasi penelitian ditentukan 3 titik pengambilan data, yang setiap titik dicatat posisi geografisnya, (lintang utara dan bujur timur). Pada setiap titik akan diletakan kuadran berukuran  $10 \times 10$  m, di mana pada masing masing kuadran tersebut dibagi menjadi 100 kuadran berukuran  $1 \times 1$  m. Pada setiap kuadran  $1 \times 1$  m dibuat grid berukuran  $10 \times 10$  cm ( terdapat 100 grid setiap kuadran ).

Untuk pengambilan data pada setiap kuadran  $10 \times 10$  m akan dipilih 30 kuadran  $1 \times 1$  m dengan menggunakan metode acak sederhana, dan bantuan tabel angka random (Zar, 1984) . Pada setiap kuadran  $1 \times 1$  m dicatat tutupan setiap karang *P. verrucosa*, dimana tutupan 1 grid = 1 %. Selain di catat presentase tutupan karang, juga dicatat

jumlah individu dan diameter karang *P. verrucosa*.

Parameter yang diukur pada setiap titik pengambilan data adalah suhu dan salinitas dengan menggunakan alat ukur Horiba.

Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis distribusi karang spesies *Pocillopora verrucosa* yang ada, dilakukan menggunakan formula-formula sebagai berikut:

### (1) Persentase Tutupan

Untuk menghitung persentase tutupan karang *P. verrucosa* dapat dihitung dengan cara melihat langsung bentuk karang yang ada dalam kuadran. dengan grid 10 cm x 10 cm = 100 grid dimana 1 grid = 1%.

### (2) Indeks Dispersi Distribusi

Untuk pola distribusi menggunakan Indeks Morisita dengan formula Krebs (1989) dalam Rani, (2003):

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

Dimana :

$Id$  = Indeks Morisita,

$n$  = jumlah kuadran

$\sum x$  = total dari jumlah individu tiap kuadran

$\sum x^2$  = total dari kuadran jumlah individu suatu organisme dalam kuadran

Dengan ketentuan:

$Id = 1$  pola distribusi adalah acak,

$Id > 1$  pola distribusi mengelompok dan

$Id < 1$  pola distribusi seragam

### (3) Analisis Ragam RAL

Hipotesis :

$H_0$  : tidak ada perbedaan nyata dalam hal jumlah individu setiap stasiun

$H_0$  : Tidak ada perbedaan nyata dalam hal jumlah persentase tutupan setiap stasiun

$H_0$  : Tidak ada perbedaan nyata dalam jumlah hal diameter panjang setiap stasiun

Faktor : kuadran 1 dekat dengan selat, kuadran ke-2 lebih dekat dengan selat, kuadran ke-3 jauh dari selat. Langkah-langkah analisis ragam (Steel dan Torrie, 1995), yaitu sebagai berikut:

#### a. Hitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(y..)^2}{ij} \quad (3.1)$$

#### b. Hitung Jumlah-jumlah Kuadrat (JK)

JK Total:

$$JKT = \sum \sum Y_{ij}^2 - FK \quad (3.2)$$

JK Perlakuan:

$$JKP = \frac{\sum Y_{ij}^2}{j} - FK$$

JK Galat = JK Total - JK Perlakuan

Hitung Kuadrat Tengah (KT)

setiap sumber keragaman

KT Perlakuan = JK

Perlakuan/db Perlakuan

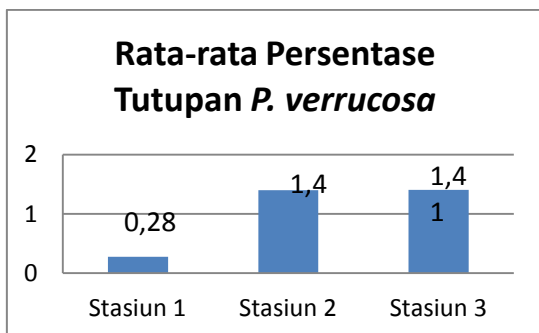
KT Galat = JK Galat/db Galat

Penarikan kesimpulan:

$F_{hit} > F_{tab} 5\% \rightarrow$  Tolak  $H_0$ , terima  $H_1$  artinya ada perbedaan yang nyata pada setiap stasiun (dengan selang kepercayaan 95%).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap persentase tutupan karang *Pocillopora verrucosa*, dihasilkan persentase tutupan sebagai berikut: Pada Stasiun 1 (0,28 %), Stasiun 2 (1,4%), dan Stasiun 3 (1,41%). Berdasarkan dari hasil yang di dapat bahwa persentase tutupan karang tertinggi pada stasiun ke tiga yang jauh dari selat (1,41 %). (Gambar 4 )



Gambar 4. Histogram Rata-rata persentase tutupan karang *P.verrucosa* di rataaan terumbu Pulau Putus-Putus

Berdasarkan hasil analisis (Gambar 4), secara umum kondisi terumbu karang Pulau Putus-Putus stasiun 1 (0,28%), stasiun 2 (1,4%) dan stasiun 3 (1,41%) dikategorikan relatif kecil, namun demikian keadaan ini belum bisa disimpulkan bahwa kondisi terumbu karang di ketHal ini juga akibat masyarakat yang tinggal di daerah pesisir di Desa Ratatotok Timur melakukan penangkapan ikan dengan berjalan diatas karang, sehingga menyebabkan patahan-patahan karang.

Indeks Dispersi Morisita

Dari hasil analisis didapatkan nilai indeks dispersi morisita, rata-rata pola penyebaran di tiga stasiun adalah mengelompok ( $Id > 1$ ).

Tabel 4. Nilai indeks dispersi morisita karang *P.verrucosa* di rataaan terumbu pulau Putus-Putus

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhit	Ftab 0,05 %
Stasiun	2	14.16	7.08	1.25	3.10
Galat	87	493.50	5.67		
Total	89	507.66			

Kedalaman	Id
Stasiun 1	6 > 1 (Mengelompok)
Stasiun 2	1.19 > 1 (Mengelompok)
Stasiun 3	1.6 > 1 (Mengelompok)

Krebs (1989) dalam Rani, (2003) menyatakan ada tiga tipe pola distribusi yaitu acak, mengelompok dan teratur. Hasil analisis pola distribusi pada karang *P.verrucosa* di 3 Stasiun berbeda ditampilkan pada Tabel 3. Pola distribusi karang *P. verrucosa* pada 3 stasiun adalah mengelompok ( $Id > 1$ ). Keadaan substrat di 3 stasiun ini yang kemungkinan menjadi penyebab karang *P.verrucosa* ini mengelompok. Faktor lingkungan yang sangat penting mempengaruhi penyebaran dan kelimpahan karang (Suharsono, 2000). Keadaan substrat di rataaan terumbu Pulau Putus-Putus yaitu berpasir dan substrat yang keras sehingga karang *P.verrucosa* di 3 stasiun tersebut mengelompok. Halidu (2016), juga menjelaskan bahwa Umumnya pola distribusi karang batu pada ketiga kedalaman adalah mengelompok ( $Id > 1$ ).

Analisis Ragam RAL

Analisis ragam RAL digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan nyata atau tidak jumlah koloni pada ketiga stasiun menghasilkan  $F_{hit} (1.25) < F_{tab} (3.10)$ , untuk melihat apakah ada perbedaan atau tidak dalam hal ukuran diameter karang pada ketiga stasiun didapatkan hasil  $F_{hit} (0.00) < F_{tab} (3.10)$  selanjutnya untuk melihat apakah ada perbedaan atau tidak dalam hal jumlah persentase tutupan pada ketiga stasiun didapatkan hasil  $F_{hit} (1.17) < F_{tab} (3.10)$  Tabel 5 . Analisis ragam untuk jumlah koloni

Tabel 6 . Analisis ragam untuk jumlah Diameter

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhit	F <sub>tab</sub> 0,05 %
Stasiun	2	540.4	270.19	1.40	3.10
Galat	87	16798	193.08		
Total	89	17338.38			

Tabel 7. Analisis ragam untuk jumlah Persentase Tutupan

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhit	F <sub>tab</sub> 0,05 %
Stasiun	2	25.24	12.62	0.71	3.10
Galat	87	64.74	17.72		
Total	89	90.00			

Dari hasil analisis yang didapat:

1. Jumlah koloni: dimana  $F_{hit} (1.25) < F_{tab} (3.10)$  artinya  $H_0$  diterima. Dengan kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah koloni pada ketiga stasiun tersebut. Artinya
2. Jumlah Diameter: dimana  $F_{hit} (1.40) < F_{tab} (3.10)$  artinya  $H_0$  diterima. Dengan kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah diameter pada ketiga stasiun tersebut.
3. Jumlah Persentase tutupan: dimana  $F_{hit} (1.17) < F_{tab} (3.10)$  artinya  $H_0$  diterima. Dengan kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah persentase tutupan pada ketiga stasiun tersebut.

Uji ANOVA menunjukkan  $H_0$  di terima artinya tidak ada perbedaan nyata dalam hal jumlah Persentase tutupan, jumlah diameter dan jumlah koloni dari ke 3 stasiun tersebut.

### KESIMPULAN

- Persentase tutupan karang *P. verrucosa* pada ketiga stasiun relatif kecil yaitu stasiun pertama (0,28%), stasiun kedua (1,4%) dan stasiun ketiga (1,41%).

- Pola distribusi karang *P. verrucosa* pada ketiga stasiun adalah mengelompok ( $I_d > 1$ ).
- Secara umum tidak ada perbedaan nyata dalam hal jumlah koloni, jumlah diameter, dan persentase tutupan. Lokasi dekat dan jauh dari selat tidak berpengaruh pada ketiga hal tersebut.

### SARAN

Dari hasil penelitian ini, kiranya diperlukan penelitian lebih lanjut untuk serta diperlukan pemantauan tentang kondisi karang *P. verrucosa* yang lebih luas, mengingat luas penelitian ini masih tergolong sangat terbatas.

### DAFTAR PUSTAKA

- COREMAP II. 2007. Pedoman Umum Pengelolaan Berbasis Masyarakat COREMAP. Ditjen Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Lalamentik, L. Th. X. 1995. Studi Potensi Terumbu Karang Di Kecamatan Tombasian Minahasa Sulawesi Utara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT. Manado. 28 hal.
- Lalamentik, L.T.X. 1997. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study In Ratatotok And Adjacent Waters, The District Of Minahasa North Sulawesi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado. 35 hal.
- Lalamentik, L.T.X. 1998a. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study For A May 1998 Data In Ratatotok And Adjacent Waters,

- The District Of Minahasa North Sulawesi. Faculty Of Fisheries And Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado. 42 p.
- Lalamentik, L.T.X. 1998b. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study In Ratatotok And Adjacent Waters, The District Of Minahasa North Sulawesi (Survey Dates November). Faculty Of Fisheries And Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado. 32p.
- Lalamentik, L.T.X. 1999. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study In Ratatotok And Adjacent Waters, The District Of Minahasa North Sulawesi (Survey Dates November). Faculty Of Fisheries And Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado. 32 p.
- Lalamentik, L.T.X. 2000. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study In Ratatotok And Adjacent Waters, The District Of Minahasa North Sulawesi. Faculty Of Fisheries And Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado. Manado. 32 p.
- Lalamentik, L.T.X., J. Emor, A. B. Rondonuwu, U. N.W.J. Rembet. 2001. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study In Ratatotok And Adjacent Waters, The District Of Minahasa North Sulawesi. Faculty Of Fisheries And Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado. 39 p.
- Lalamentik, L.T.X., J. Emor, A. B. Rondonuwu, U. N.W.J. Rembet. 2002. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study In Ratatotok And Adjacent Waters, The District Of Minahasa North Sulawesi. Faculty Of Fisheries And Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado. 38 p.
- Lalamentik, L.T.X., J. Emor, A. B. Rondonuwu, U. N.W.J. Rembet. 2003. Coral Reef Conditions Around The Gold Mining Area Of PT. Newmont Minahasa Raya: A Monitoring Study In Ratatotok And Adjacent Waters, The District Of Minahasa North Sulawesi. Faculty Of Fisheries And Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado. 39 p.
- Lalamentik L.T.X, A.B. Rondonuwu, U.N.W.J. Rembet. 2010. Kondisi Terumbu Karang Pulau Putus-Putus Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. Coral Reef Information and Training Centre 4. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Manado. 46 Hal.
- Rani, C. 2003. Metode Pengukuran dan Analisis Pola Spasial (Dispersi) Organisme Bentik. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tomascik, T., A.J Mah, A Nontji, and M.K. Moosa. 1997. The ecology of Indonesia seas, Part I, Periplus Editions Ltd. Singapore. 642p.
- Veron, J. E. N 1986. *Coral of Austalia and the Indo Pacific*. Sydney Australia. 644p

Veron, J.E.N. 2000. Corals of the World. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld Pty Ltd., Queensland

Zar, Jerrold H., 1984. Biostatistical analysis. Library of congress Cataloging in Publication Data, United States of America. 728Hal

[ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax](http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax)