

p-ISSN: 2550-1232

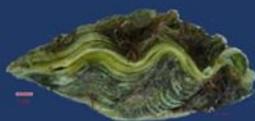
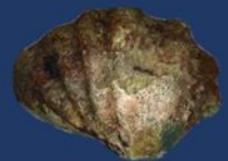
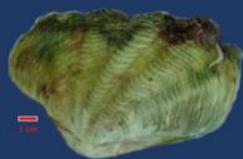
e-ISSN: 2550-0929

JURNAL

SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

Volum 1, Nomor 1, Mei 2017



Diterbitkan oleh:

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS PAPUA
MANOKWARI**

JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

Volum 1, Nomor 1, Mei 2017

Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik adalah berkala ilmiah hasil penelitian dan telaah pustaka bidang perikanan dan kelautan, diterbitkan oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) – Universitas Papua (UNIPA). Terbit pertama kali pada bulan Mei 2017 dalam versi cetak dan online. Jurnal ini diterbitkan 2 (dua) kali setahun pada bulan Mei dan November. Redaksi menerima sumbangan artikel dengan ketentuan seperti yang tercantum pada halaman akhir.

PENGELOLA JURNAL

Penanggung Jawab

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - UNIPA

Editor Utama

Dr. A. Hamid A. Toha, M.Si

Editor Pelaksana

Simon P.O. Leatemia, S.Pi, M.Si

Tresia S. Tururaja, S.Ik., M.Si

Nurhani Widiastuti, S.Pi., M.Si

Dandy Saleki, S.Ik, M.Si

Muhammad Dailami, S.Si, M.Si

Layout Editor

Muhammad Ilham Azhar, S.Ik

Arnoldus Ananta Samudra, S.Pi

Alamat Redaksi

Gedung Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) – UNIPA

Jl. Gunung Salju Amban, Kampus UNIPA Manokwari 98314

Telp (0986) 211675, 212165; Fax (0986) 211675

e-mail : admin@ejournalfpikunipa.ac.id

website : <http://ejournalfpikunipa.ac.id>

Informasi berlangganan, korespondensi dan pengiriman artikel dapat menghubungi redaksi ke alamat di atas.

Print ISSN : 2550-1232

Elektronik ISSN : 2550-0929

JURNAL

SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

Volum 1, Nomor 1, Mei 2017

DAFTAR ISI

Aspek Biologi dan Pemetaan Daerah Penangkapan Lobster (<i>Panulirus</i> spp) di Perairan Kampung Akudiomi Distrik Yaur Kabupaten Nabire <i>Bayu Pranata, Vera Sabariah, Suhaemi</i>	1 - 14
Kepadatan Makrozoobentos di Daerah Bervegetasi (Lamun) dan Tidak Bervegetasi di Teluk Doreri Manokwari <i>Simon P.O Leatemia, Enriani L. Pakilaran, Herry Kopalit</i>	15 - 26
Efisiensi Biaya Pakan Melalui Pemanfaatan Rayap Pohon (<i>Coptotermes</i> sp.) Dalam Pembesaran Ikan Mas Komet (<i>Carassius auratus auratus</i>) <i>Ida Lapadi, Farida Wouw, Nurhani Widiastuti</i>	27 - 32
Status Mutu Kualitas Air Laut Pantai Maruni Kabupaten Manokwari <i>Harry N. Silalahi, Marhan Manaf, Alianto</i>	33 - 42
Jenis-Jenis Kima dan Kelimpahannya di Perairan Amdui Distrik Batanta Selatan Kabupaten Raja Ampat <i>Absalom Wakum, Muhammad Takdir, Selfanie Talakua</i>	43 - 52
Komposisi Kimia Cacing Kacang (<i>Sipunculus nudus</i>) di Kabupaten Raja Ampat dan Kabupaten Manokwari <i>Juliana Leiwakabessy, Rico R.R Mailissa, Simon P.O. Leatemia</i>	53 - 66
Persentase Tutupan Terumbu Karang Di Perairan Pasir Putih Kabupaten Manokwari <i>Adi Ivandi Thovyan, Vera Sabariah, Dedi Parenden</i>	67 - 80
Kondisi Fisik Kimia Air Sungai yang Bermuara di Teluk Sawaibu Kabupaten Manokwari <i>Muhammad Irwan, Alianto, Yori TuruToja</i>	81 - 92
Pemanfaatan, Persepsi dan Partisipasi Masyarakat terhadap Pelestarian Ekosistem Pesisir di Distrik Manokwari Selatan <i>Konstanpina M. Okoseray, Nurhani Widiastuti, Dedi Parenden</i>	93 - 102
Manfaat Ekonomi Ekowisata Hiu Paus (<i>Rhincodon typus</i>) di Kampung Akudiomi Distrik Yaur Kabupaten Nabire <i>Muhammad Fajar Marsaoly, Marjan Bato, Nurhani Widiastuti</i>	103 - 116

ASPEK BIOLOGI DAN PEMETAAN DAERAH PENANGKAPAN LOBSTER (*Panulirus spp*) DI PERAIRAN KAMPUNG AKUDIOMI DISTRIK YAUR KABUPATEN NABIRE

Biological Aspect and Mapping Fishing Ground of Lobster (*Panulirus spp*)
In Akudiomi Village Of District Yaur - Nabire

Bayu Pranata^{1*}, Vera Sabariah¹ dan Suhaemi²

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

²Jurusan Kelautan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: pranatabayu05@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April 2014 di kampung Akudiomi yang dikenal sebagai perairan Kwatisore Kabupaten Nabire Provinsi Papua. Tujuan dari penelitian ini, untuk mengetahui komposisi jenis, mengukur panjang-berat, menginventarisasi nelayan lokal dan memetakan daerah penangkapan lobster. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik observasi, pengambilan sampling dan wawancara. Pemetaan dan identifikasi hubungan parameter oseanografi perairan (suhu, salinitas, kedalaman dan pH) di daerah penangkapan lobster untuk mengetahui pengaruhnya terhadap ketersediaan sumberdaya lobster. Hasil identifikasi diperoleh 3 jenis lobster yang tertangkap oleh nelayan di perairan kampung Akudiomi yaitu *P. versicolor* berjumlah 111 ekor, *P. longipes* dan *Thenus spp* masing-masing berjumlah 1 ekor. Pendugaan pola pertumbuhan lobster dilakukan hanya pada *P. versicolor* yang merupakan spesies dominan tertangkap oleh nelayan. Panjang karapas *P. versicolor* berkisar 8-13 cm dan berat berkisar 250-1,097 gr/ekor. Pola hubungan panjang karapas dan berat lobster *P.versicolor* menunjukkan nilai korelasi positif atau searah terhadap pertumbuhan dengan nilai korelasi 0.8636, koefisien ini bernilai positif (mendekati 1). Berdasarkan analisis pola pertumbuhan *P. versicolor* diperoleh persamaan $w = 0.0989 L^{2.4912}$, maka pola pertumbuhan relative bernilai $b < 3$ yang berarti allometrik negatif artinya pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan berat. Analisis regresi menunjukkan bahwa suhu, kedalaman, salinitas dan pH berpengaruh nyata terhadap variasi hasil tangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi. Faktor oseanografi yang berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan lobster adalah suhu, salinitas dan pH.

Kata Kunci : Aspek Biologi, Pemetaan, *P. versicolor*, TNTC, Kwatisore

ABSTRACT

This research was done on March-April 2014 at village of Akudiomi that was wellknown as Kwatisore in Nabire Regency at Papua Province. The research aimed to determine species composition, length-weigh relationship, local fishermen inventarization and mapping lobster fishing ground. Method used was descriptive with observation technique, sampling and interview. Also, the mapping and identification the correlation between physical oceanography parameters (temperature, salinity, depth and pH) on the fishing ground of lobster was to know the effect on the lobster availability. Results showed that during field observation, three species of lobsters were caught by fishermen in Akudiomi that are *P. versicolor* for 111 individu, *P. longipes* and *Thenus spp* was 1 individu consecutively. The prediction of lobster growth pattern only done for *P. versicolor* as the dominant species caught in Akudiomi, that *P. versicolor*' carapace length

8-13 and weight 250-1,097 gr/individu. Correlation between carapace length and weight of *P. versicolor* indicated positive with the same direction at 0.8636, (near 1). Analysis growth pattern *P. versicolor* showed $w = 0.0989 L^{2.4912}$, thus means $b < 3$ or allometric negative (the growth of length faster than weight). Regression analysis indicated that temperature, depth, salinity and pH significantly affected the yield of lobster caught by fishermen in Akudiomi. Moreover, oceanography aspects that had significant effect to caught of lobster temperature, salinity and pH.

Key words : biology aspect of lobster, mapping, *P. versicolor*, TNTC, Kwatisore

PENDAHULUAN

Udang lobster merupakan salah satu komoditi bernilai jual tinggi yang banyak diperoleh disekitar perairan Taman Nasional Teluk Cenderawasi (TNTC). Di kawasan perairan Indo-Pasifik Barat terdapat 11 jenis udang karang dari marga *Panulirus*, 6 diantaranya terdapat di perairan Indonesia. Enam jenis lobster yang terdapat di Indonesia merupakan jenis yang menghuni perairan tropika, yaitu; *P. homarus*, *P. penicillatus*, *P. longipes*, *P. polyphagus*, *P. versicolor* dan *P. ornatus* (Moosa dan Aswandy, 1984 dalam Kadafi, dkk., 2005). Lobster (*Panulirus* spp) merupakan komponen penting bagi perikanan udang di Indonesia, dimana menurut catatan Statistik Indonesia (tahun 2005), lobster menempati urutan keempat untuk komoditas ekspor dari bangsa Krustacea setelah marga *Penaeus*, *Metapaneus* dan *Macrobrachium* (Ditjenkan, 2007 dalam Junaidi, 2010).

Pemanfaatan sumberdaya lobster di Indonesia sebagian besar berasal dari kegiatan penangkapan. Kegiatan penangkapan lobster yang terus meningkat akan berpengaruh terhadap keseimbangan populasi dan ketersediaan stok lobster di alam. Pemanfaatan demikian itu akan berakibat menurunnya stok, kepunahan spesies, ketidakseimbangan rasio antara jantan dan betina, serta aspek biologi lainnya (Kadafi, dkk., 2005). Kurangnya pengendalian intensitas penangkapan juga menyebabkan ukuran rata-rata lobster yang tertangkap semakin kecil. Ukuran yang semakin kecil menyebabkan nilai ekonomis lobster semakin rendah. Di perairan kampung Akudiomi telah banyak dilakukan penangkapan lobster oleh nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Memetakan dan mengidentifikasi parameter oseanografi perairan di daerah penangkapan lobster penting dilakukan. Diketahui bahwa kondisi lingkungan memberikan pengaruh terhadap ketersediaan sumberdaya perikanan dalam hal ini adalah sumberdaya lobster. Dengan demikian dipandang perlu untuk melakukan kajian atau studi mencakup biologi lobster, pemetaan dan karakteristik parameter oseanografi perairan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui komposisi jenis, mengukur panjang-berat lobster *Panulirus* spp untuk menganalisis pola pertumbuhan, menginventarisasi nelayan lokal yang berperan aktif dalam melakukan kegiatan penangkapan dan memetakan daerah penangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi.

METODE PENELITIAN

Metode pengambilan data yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik observasi dan wawancara. Teknik observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran umum objek yang diteliti secara langsung di lapangan.

Adapun tahap-tahap pengambilan data, yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan data nelayan dan hasil tangkapan dilakukan di keramba PT. UD Pulau Mas. Pengambilan data nelayan dan hasil tangkapan dilakukan sebagai berikut:
 - a. Pengambilan data nelayan melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner bertujuan untuk menginventarisasi nelayan-nelayan penangkap lobster.
 - b. Mengidentifikasi jenis-jenis lobster hasil tangkapan nelayan.

- c. Mengukur panjang dan berat lobster. Panjang diukur mulai dari ujung tanduk (dekat mata) hingga batas antara karapas dengan abdomen menggunakan meteran kain. Sedangkan berat lobster diukur dengan timbangan. Pengukuran panjang dan berat lobster bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan lobster.
2. Pengambilan data koordinat dan pengukuran parameter oseanografi (suhu, kedalaman, salinitas dan pH) perairan lokasi penangkapan dilakukan dengan mengikuti nelayan ke lokasi penangkapan lobster. Data yang diperoleh diolah menggunakan ArcGIS 9.3 dan diinterpolasikan dengan menggunakan metode IDW (Inverse Distance Weighted).

Data yang diperoleh akan ditabulasi dan dianalisis, yaitu:

1. Analisis Hubungan Panjang Berat

Menurut Effendie (1997) analisis hubungan panjang berat, dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$w = a L^b$$

Ket :

W = berat tubuh (gram)

L = panjang karapas (mm)

a = konstanta atau intersep

b = eksponen

Persamaan ini dapat diselesaikan melalui transformasi linear logaritma dalam bentuk sebagai berikut :

$$\log w = \log a + b \log L$$

Dengan demikian persamaan ini dapat diselesaikan seperti menyelesaikan persamaan linier biasa. Untuk menguji hubungan linier antara dua parameter maka dilakukan uji kelinieran sebagai berikut :

$$t_{hit} = \frac{\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

Ket :

r = Korelasi

n = Banyaknya data

Dengan kriteria uji sebagai berikut :

$H_0 = 0$ (tidak ada hubungan linier antara kedua parameter)

$H_1 \neq 0$ (ada hubungan linier antara kedua parameter)

Jika $t_{hit} < t_{tabel (0.05) (n-2)}$ (H_0 terima)

Jika $t_{hit} > t_{tabel (0.05) (n-2)}$ (H_0 tolak)

Jika $b = 3$, maka pertumbuhannya isometrik yaitu tingkat pertumbuhan panjang lebar dan tinggi ikan adalah sama (Everhart dan Youngs, 1981 dalam Mukhlis, 2013). Jika tidak sama dengan 3, pertumbuhannya allometris yaitu allometrik positif apabila $b > 3$ dan allometrik negatif apabila $b < 3$. Data penelitian ini dianalisis secara statistik dengan model korelasi dan regresi sederhana menggunakan Aplikasi Minitab, Microsoft Excel 2007 dan hasilnya akan disajikan secara tabulasi dan grafik.

2. Analisis Hubungan Hasil Tangkapan dengan Parameter Oseanografi

Untuk menyatakan hubungan antara hasil tangkapan dengan parameter oseanografi, digunakan analisis linier berganda (Cobb Douglas). Dengan analisis Cobb Douglas ini, maka akan terlihat bahwa variabel bebas (X) (suhu, salinitas, pH, kedalaman) mana yang sangat berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, sebagai variabel tak bebas (Y). (Fausan, 2011).

Analisis linier berganda (Cobb Douglas) diformulasikan sebagai berikut:

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} e$$

Persamaan ini kemudian ditransformasikan kedalam bentuk logaritma untuk memudahkan perhitungan, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \log Y = \log a + b_1 \log X_1 + \\ b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + \\ b_4 \log X_4 + e \end{aligned}$$

Ket :

Y = Hasil tangkapan / trip (kg/trip)

a = Koefisien potongan (konstanta)

b_1 = Koefisien regresi parameter suhu

b_2 = Koefisien regresi kedalaman

b_3 = Koefisien regresi salinitas

b_4 = Koefisien regresi pH X_1 = Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

X_2 = Kedalaman (m) X_3 = Salinitas (‰)

X_4 = pH perairan e = E standar Error

Untuk menguji apakah persamaan diterima, maka dilakukan Uji f, kemudian dilakukan Uji t.

1. Uji f

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh variabel bebas (independent) secara bersama terhadap variabel tak bebas (dependent). Jika F hitung lebih kecil dari F tabel dari taraf uji 0,05 berarti berpengaruh nyata, dan jika lebih besar dari 0,05 berarti tidak berpengaruh nyata.



Gambar 1. (a). *P. longipes* (lobster batik), (b). *P. versicolor* (lobster bambu), (c). *Thenus* spp (lobster kipas) (d). *P. versicolor* (lobster bambu),

2. Uji t

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh tiap variabel bebas (independent) terhadap variabel tak bebas (dependent). Jika nilainya t_{hitung} lebih kecil dari nilai t_{tabel} pada uji 0,05 berarti nyata, dan jika nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} pada taraf uji 0,05 berarti tidak berbeda nyata (Sudjana, 1996 dalam Fausan, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Lobster

Pengamatan komposisi hasil tangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi diper oleh 3 jenis lobster yang termasuk dalam dua famil yaitu Palinuridae dan Scyllaridae. Teridentifikasi 2 jenis dari famili Palinuridae yaitu *Panulirus versicolor*, *Panulirus longipes* dan 1 jenis dari famili Scyllaridae yaitu *Thenus* spp. Jenis-jenis lobster tersebut dapat dilihat pada gambar 1.

Ukuran Panjang Karapas dan Berat Lobster

Gambar 2, lobster *P. versicolor* yang tertangkap memiliki distribusi panjang karapas dominan berada pada selang kelas antara 10,5-11,1 cm sebanyak 24 ekor. Gambar 3, distribusi berat dominan berada pada selang kelas antara 568-673 gr sebanyak 33 ekor dan diikuti selang kelas antara 356-461 gr sebanyak 25 ekor. Menurut Cobb dan Phillips (1980) dalam Mochamad (2004), kematangan gonad pada udang jantan dimulai pada ukuran karapas lebih besar dari 10,8 cm dan pada betina pertama kali matang gonad pada ukuran karapas 8 cm. Umur pertama kali matang gonad ditaksirkan antara 5-8 tahun.

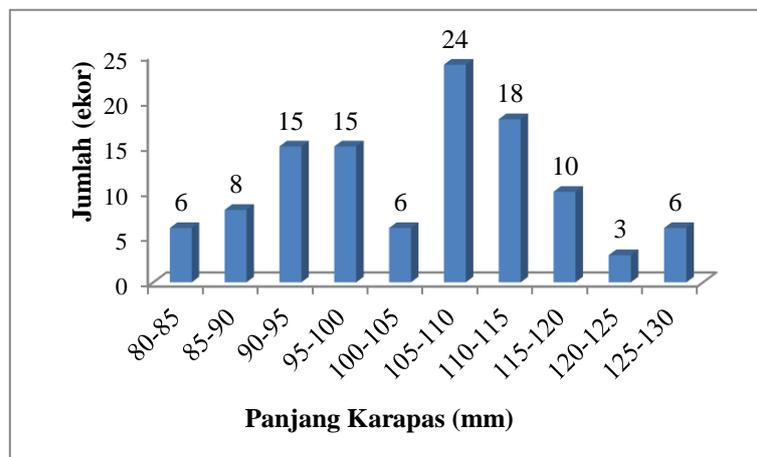
Hubungan Panjang dan Berat Lobster

Analisis hubungan panjang berat bertujuan untuk menduga pola pertumbuhan lobster. Pendugaan pola pertumbuhan lobster berdasarkan hubungan panjang karapas dan berat lobster jenis *P.*

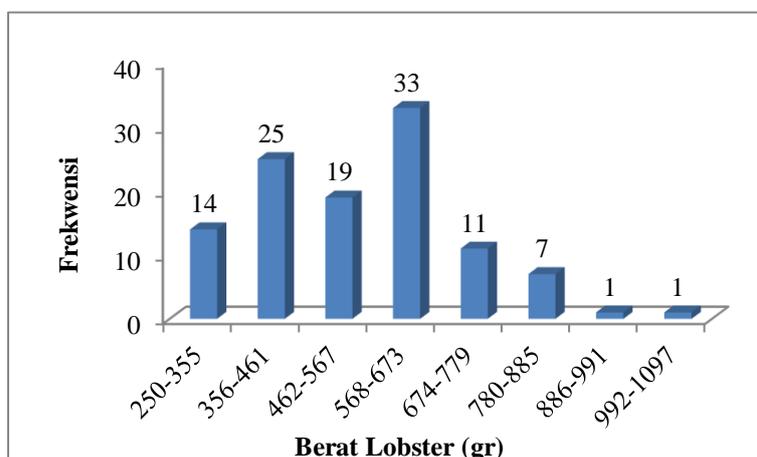
versicolor. Gambar 4, grafik pola hubungan panjang karapas dan berat lobster *P.versicolor* menunjukkan nilai korelasi positif atau searah terhadap pertumbuhan yaitu nilai korelasi sebesar 0.8636. Koefisien ini bernilai positif dan mendekati satu yang berarti ada hubungan yang kuat antara variabel ukuran panjang karapas dengan berat lobster. Hubungan linier yang kuat dapat dibuktikan dengan menggunakan uji kelinieran dengan selang kepercayaan 0.05 yaitu, $T_{hit} >$

T_{tabel} 5% ($26.2755 > 1.984$). Dengan demikian, terdapat hubungan linier yang erat antara panjang karapas dengan berat lobster tersebut.

Pola pertumbuhan *P. versicolor* $w = 0.0989 L^{2.4912}$, maka pola pertumbuhan relative bernilai $b < 3$. Berdasarkan dua kategori dalam menduga kecepatan pertumbuhan lobster menurut Effendie (1997), yaitu jika nilai $b=3$ maka pertumbuhannya dikatakan isometrik yaitu pertumbuhan berat seirama dengan pertumbuhan panjang.



Gambar 2. Distribusi Panjang Karapas *P. versicolor* (mm)



Gambar 3. Distribusi Berat *P. versicolor* (gr)

Sedangkan jika $b \neq 3$ dikatakan allometrik yaitu apabila $b < 3$ maka pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat dan apabila $b > 3$ maka pertumbuhan berat lebih cepat dari pertumbuhan panjang.

Nelayan

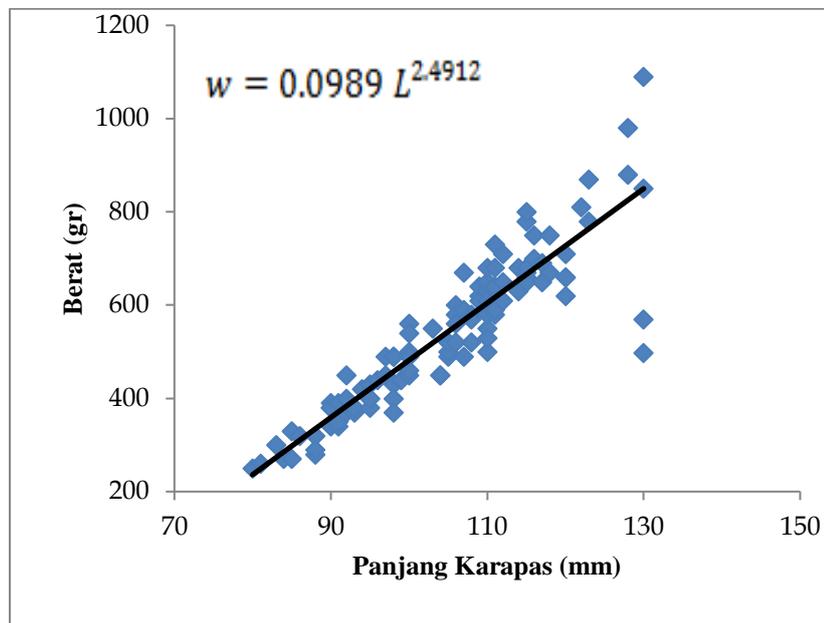
Jumlah nelayan penangkap udang lobster yang ditemukan di kampung Akudiomi yaitu berjumlah 6 orang.

Alat Tangkap

Penangkapan udang lobster oleh nelayan dilakukan dengan cara menyelam dengan

menggunakan alat seperti snorkling atau kaca molo, sarung tangan, dan senter. Nelayan

menangkap menggunakan perahu fiberglass dengan mesin katinting 5,5 PK.



Gambar 4. Hubungan Panjang Kerapas-Berat *P. versicolor*

Tabel 1. Nelayan Penangkap Udang Lobster

No.	Nama Nelayan	Nelayan Lobster
1.	Nofli Yamban	✓
2.	Yunus Yamban	✓
3.	Zake	✓
4.	Soleman	✓
5.	Albertus Yamban	✓
6.	Dance Numobogre	✓

Tabel 2. Nilai Korelasi Regresi Berganda

S (Simpangan Baku)	R-Square (Indeks Korelasi)	R-Sq(adj)
5.47804	63.6%	49.0%

Analisis Parameter Oseanografi Terhadap Hasil Tangkapan

Analisis beberapa parameter oseanografi dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui tingkat pengaruh parameter oseanografi terhadap hasil tangkapan. Parameter oseanografi yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu (X_1), kedalaman (X_2), salinitas (X_3), dan pH (X_4) sebagai variabel bebas (independent), sedangkan hasil tangkapan lobster (Y) sebagai variabel tak bebas (dependent).

Parameter suhu, salinitas, kedalaman, dan pH diduga memiliki hubungan dan pengaruh terhadap hasil tangkapan udang lobster.

Hasil perhitungan dengan menggunakan analisis regresi Cobb douglas didapatkan persamaan:

$$Y = -700 - 7.19 X_1 - 1.89 X_2 - 1.92 X_3 + 124 X_4$$

Berdasarkan hasil regresi, diperoleh nilai korelasi berganda antara variabel parameter oseanografi (suhu, kedalaman,

salinitas dan pH) dengan hasil tangkapan. Untuk korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Hasil regresi diperoleh nilai koefisien determinasi R Square adalah 63,6 %, hal ini berarti bahwa dampak parameter lingkungan terhadap hasil tangkapan dipengaruhi oleh variabel suhu, kedalaman, salinitas dan pH sebesar 63,6 %. Sedangkan sisanya (36,4 %) dipengaruhi oleh faktor lainnya yang tidak diukur.

Uji F

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh variable bebas (independent) secara bersama terhadap variabel tak bebas (dependent) yaitu parameter suhu (X_1), kedalaman (X_2), salinitas (X_3), dan pH (X_4) sebagai variabel bebas (independent), terhadap hasil tangkapan lobster (Y) sebagai variabel tak bebas (dependent).

Tabel 3. Hasil Uji F

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	523.64	130.91	4.36	0.027
Residual	10	300.09	30.01		
Total	14	823.73			
Sum of Squares	: SS				
Mean Square	: MS				
Sum of Squares	: SS				
Mean Square	: MS				

Berdasarkan hasil uji F, didapatkan bahwa nilai p-value F sebesar 0,02. Nilai p-value F $0,02 < 0,05$ sehingga persamaan regresi dapat diterima yang berarti bahwa parameter oseanografi suhu, kedalaman, salinitas, dan pH secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi.

Uji t

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh tiap variabel bebas (independent) terhadap variabel tak bebas (dependent). Parameter suhu (X_1), kedalaman (X_2), salinitas (X_3), dan pH (X_4) sebagai variabel bebas (independent),

sedangkan hasil tangkapan lobster (Y) sebagai variabel tak bebas (dependent).

Berdasarkan hasil uji t, dapat dilihat nilai signifikan dari masing-masing variabel yaitu suhu permukaan laut (X_1) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$, Salinitas (X_3) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$ dan pH (X_4) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,006 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel suhu (X_1), salinitas (X_3), dan pH (X_4) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster (Y). Sedangkan variabel kedalaman (X_2) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,59 > 0,05$, artinya perubahan kedalaman tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan (Y).

Tabel 4. Koefisien Regresi dan hasil Uji t

Source	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-700.1	248.1	-2.82	0.018
Suhu (X1)	-7.188	2.821	-2.55	0.029
Kedalaman (X2)	-1.889	3.412	-0.55	0.592
Salinitas (X3)	-1.9162	0.7438	-2.58	0.028
pH (X4)	124.45	35.69	3.49	0.006

Berdasarkan persamaan regresi yang diperoleh, dapat diketahui bahwa:

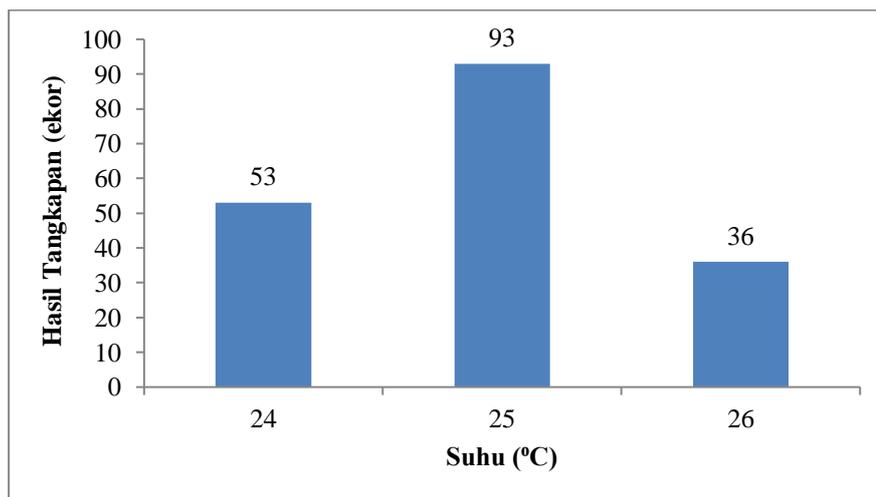
1. Koefisien suhu (X_1) bernilai negatif yaitu -7,18 menunjukkan bahwa setiap kenaikan suhu 1 °C, mengakibatkan menurunnya hasil tangkapan sebesar 7,18 ekor dengan asumsi bahwa salinitas (X_3) dan pH (X_4) tetap atau normal bagi kehidupan lobster.
2. Koefisien salinitas (X_3) bernilai negatif yaitu -1,91, menunjukkan bahwa setiap kenaikan salinitas 1 ‰ mengakibatkan menurunnya hasil tangkapan sebesar 1,91 dengan asumsi bahwa suhu (X_1) dan pH (X_4) tetap atau normal bagi kehidupan lobster.

Koefisien pH (X_4) bernilai positif yaitu 124,45, menunjukkan bahwa setiap kenaikan pH sebesar 1

satuan, mengakibatkan hasil tangkapan bertambah sebesar 124,45 ekor dengan asumsi bahwa suhu (X_1) dan salinitas (X_3) tetap atau normal bagi kehidupan lobster.

Aplikasi SIG Terhadap Kondisi Oseanografi

Parameter suhu, salinitas, dan pH merupakan variabel yang memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan dalam penentuan daerah potensi penangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi. Potensi penangkapan ditampilkan secara spasial berdasarkan sebaran parameter ideal bagi kehidupan lobster. Berikut akan diuraikan secara terperinci.



Gambar 5. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan Lobster dengan Suhu Perairan

Suhu

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran suhu perairan yaitu 24-26 °C. Gambar 5, maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi diperoleh pada suhu 25 °C dengan jumlah hasil tangkapan 93 ekor. Sedangkan pada suhu 24 °C hasil tangkapan yang diperoleh sebanyak 53 ekor dan pada suhu 26 °C diperoleh hasil tangkapan sebanyak 36 ekor. Hasil uji t diperoleh nilai signifikan untuk variabel suhu (X_1) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$, sehingga dapat diasumsikan bahwa peru-

bahan variabel suhu (X_1) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster.

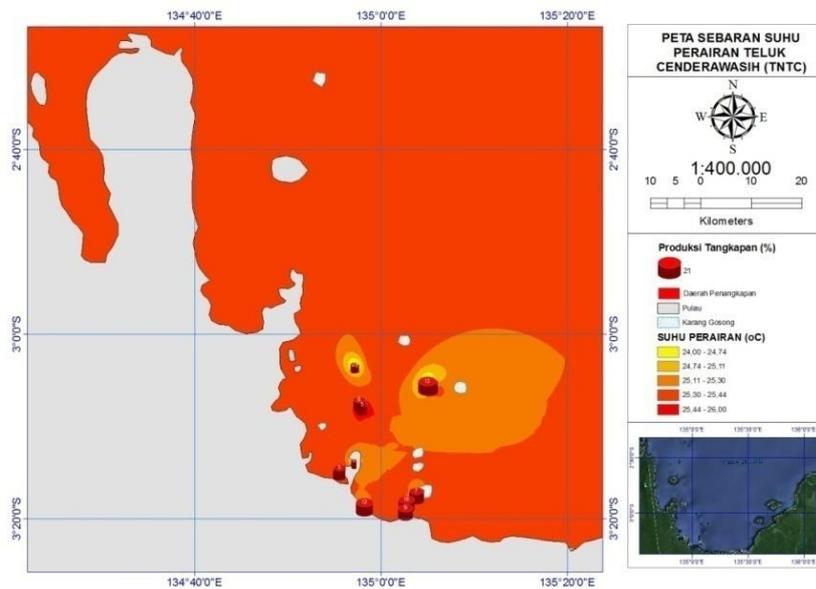
Menurut Hela dan Leavestu (1970) disitasi oleh Fauzan (2011), bahwa suhu merupakan faktor penting untuk menentukan penilaian suatu daerah penangkapan ikan (Fishing Ground), dimana hal tersebut tidak hanya ditentukan oleh suhu semata, akan tetapi juga oleh perubahan suhu. Menurut Cobb dan Phillips (1980) dalam Mochamad (2004), lobster banyak ditemukan pada perairan dengan suhu berkisar antara 26 °C sampai 30 °C atau lebih menyukai air yang dingin. Pada (Gambar 6) dapat dilihat sebaran

suhu permukaan laut perairan kampung Akudiomi pada bulan maret 2014 berkisar 24-26 °C dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kisaran suhu 24.74-25.30 °C.

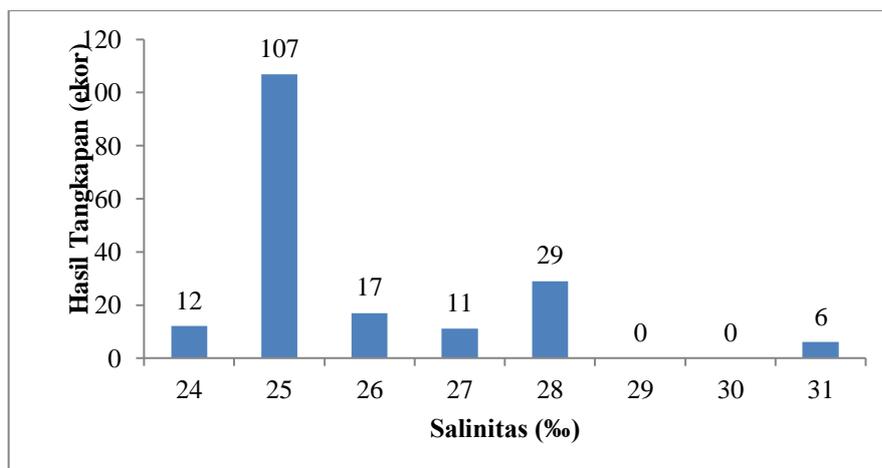
Salinitas

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran salinitas perairan yaitu 24-31 ‰. Gambar 7, maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi yaitu pada kisaran salinitas 25 ‰ dengan jumlah hasil tangkapan 107 ekor. Sedangkan pada salinitas 28 ‰ hasil tangkapan yang diperoleh sebanyak 29 ekor dan pada salinitas 26 ‰ diperoleh

hasil tangkapan sebanyak 17 ekor. Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai signifikan untuk variabel salinitas (X3) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa perubahan variabel salinitas (X3) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster. Menurut Cobb dan Phillips (1980) dalam Mochamad (2004), lobster banyak ditemukan pada perairan dengan kadar garam atau salinitas berkisar antara 25 ‰ sampai 40 ‰.



Gambar 6. Peta Suhu Perairan pada Bulan Maret



Gambar 7. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Salinitas Perairan

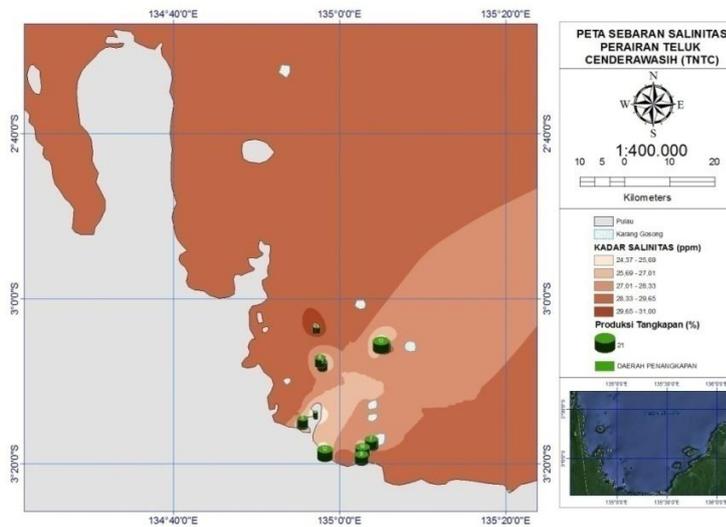
Pada (Gambar 8) dapat dilihat sebaran salinitas perairan kampung Akudiomi pada bulan maret berkisar antara 24.37-31.00 ‰ dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kisaran salinitas 25.69-27.01 ‰.

Derajat Keasaman (pH)

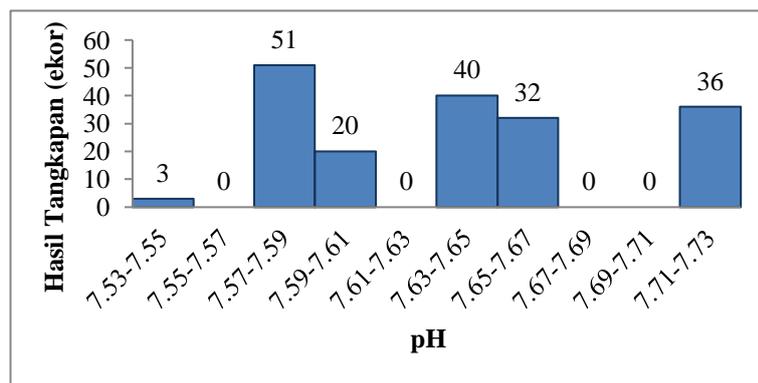
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran pH perairan yaitu 7.53-7.73. Dari (Gambar 9), maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi yaitu pada kisaran pH 7.57-7.59 dengan jumlah hasil tangkapan 51 ekor sedangkan hasil tangkapan terendah ditemukan pada

kisaran pH 7.53-7.55 dengan jumlah hasil tangkapan 3 ekor. Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai signifikan untuk variabel pH (X4) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,003 < 0,05$, sehingga dapat diasumsikan bahwa perubahan variabel pH (X4) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster.

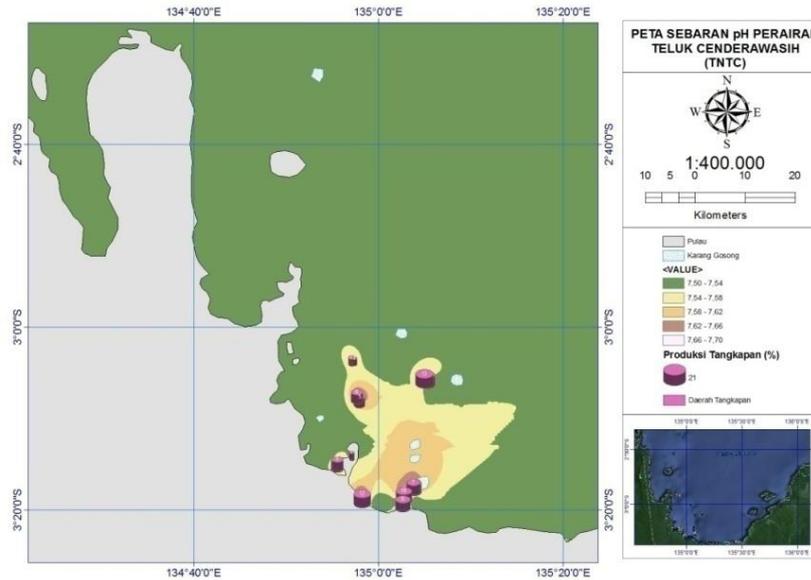
Pada (Gambar 10) dapat dilihat sebaran pH perairan kampung Akudiomi pada bulan maret berkisar antara 7.50-7.70 dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kisaran pH 7.57-7.59.



Gambar 8. Peta Salinitas pada Bulan Maret



Gambar 9. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan pH Perairan



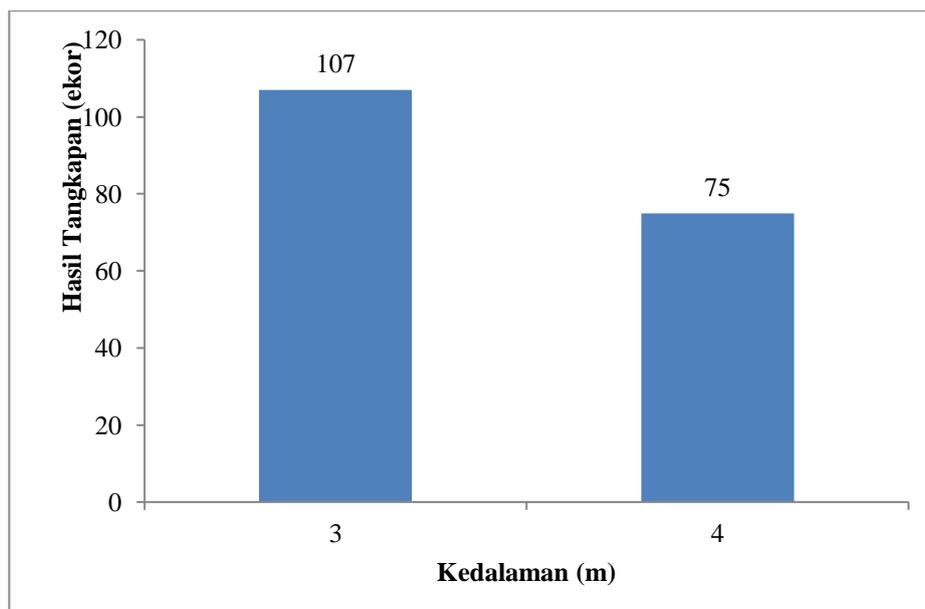
Gambar 10. Peta Sebaran pH pada Bulan Maret

Kedalaman

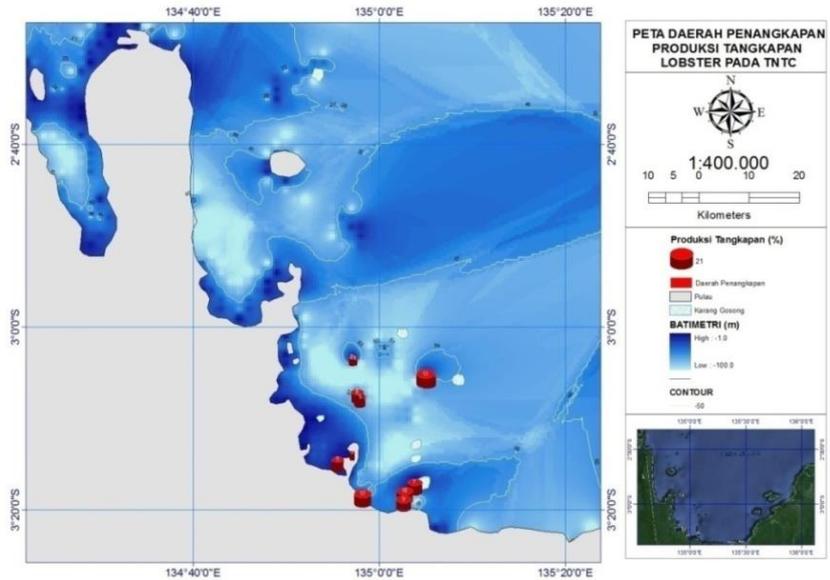
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran kedalaman perairan yaitu 3-4 m. Dari (Gambar 11), maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi yaitu pada kedalaman 3 m dengan jumlah hasil tangkapan 107 ekor. Lobster bambu (*P. versicolor*) hidup pada perairan terumbu karang pada kedalaman kurang dari 16 m biasanya antara 4-12 m (Kadafi, dkk., 2005). Berdasarkan hasil

uji t untuk variabel kedalaman (X_2) diperoleh nilai probabilitas (Sig) sebesar $0.592 > 0.05$, sehingga dapat diasumsikan bahwa perubahan variabel kedalaman tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster.

Pada (Gambar 12) dapat dilihat sebaran kedalaman perairan kampung Akudiomi pada bulan maret berkisar antara 1-100 m dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kedalaman 3-4 m.



Gambar 11. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Kedalaman Perairan



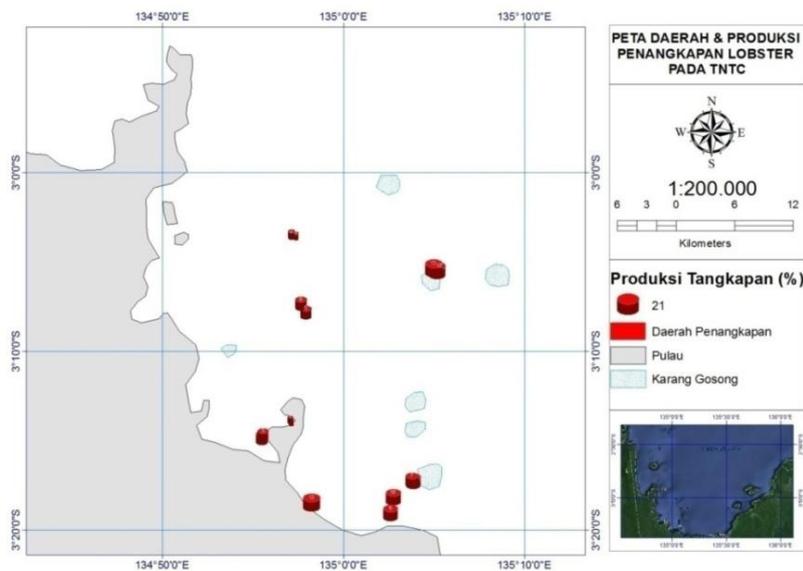
Gambar 12. Peta Kedalaman Perairan

Daerah Penangkapan Lobster

Lokasi daerah penangkapan lobster yaitu disekitar kampung, Rep Manusia, Rep Wasoi dan Pesisir Wasoi. Operasi penangkapan udang lobster oleh nelayan rata-rata 1 sampai 3 kali dalam seminggu. Tinggi rendahnya hasil tangkapan lobster pada suatu daerah ditentukan oleh kondisi oseanografi yang optimum pada suatu perairan, baik suhu permukaan, salinitas maupun parameter oseanografi lainnya.

Mengoptimalkan upaya penangkapan, akan diperoleh keuntungan yang lebih besar dari operasi penangkapan dengan memperhatikan kelestarian dan keberlanjutan sumberdaya lobster.

Hasil analisis data yang dilakukan, maka diperoleh nilai prediksi hasil tangkapan yang menjadi acuan dalam interpolasi data dalam melakukan prediksi daerah penangkapan lobster dengan jumlah terbanyak, seperti pada (Gambar 13).



Gambar 13. Peta Daerah Penangkapan Lobster

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai “Aspek Biologi dan Pemetaan Daerah Penangkapan Lobster (*Panulirus* spp) di Perairan Kampung Akudiomi” yaitu sebagai berikut:

1. Lobster *P.versicolor* menunjukkan pola pertumbuhan yang bersifat allometris negative dengan persamaan yaitu $w = 0.0989 L^{2.4912}$, yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat.
2. Dari hasil penelitian ditemukan 3 jenis lobster yang berjumlah 113 ekor yaitu *P. versicolor* dengan jumlah 111 ekor, *P. longipes* dan *Thenus* spp berjumlah masing-masing 1 ekor. Berdasarkan hasil pengamatan dan informasi di lapangan hasil produksi lobster *P. versicolor* lebih dominan dibandingkan jenis lainnya.
3. Nelayan lobster di kampung Akudiomi berjumlah 6 orang, alat tangkap yang digunakan untuk menangkap lobster yaitu berupa kaca molo, sarung tangan, senter, perahu fiberglass dengan mesin 5.5 PK. Rata-rata nelayan menangkap lobster 1 sampai 3 kali dalam seminggu dengan hasil tangkapan dalam 1 kali menyelam yaitu 3 sampai 25 ekor. Penanganan hasil tangkapan udang lobster sangat sederhana yaitu dengan membiarkannya hidup didalam perahu yang sudah terisi air laut sebagai media hidup sementara sampai lobster tersebut dijual di keramba PT. UD Pulau Mas. Setiap jenis lobster memiliki harga yang berbeda-beda, tergantung pada berat lobster. Untuk melakukan aktifitas penangkapan lobster, nelayan hanya mengeluarkan modal yaitu sebesar Rp. 20.000,- – 30.000,- dengan penghasilan yaitu sebesar Rp. 140.000,- – 2.030.000,- dalam 1 kali penangkapan atau trip.
4. Parameter oseanografi suhu, kedalaman, salinitas dan pH berpengaruh nyata terhadap variasi hasil tangkapan lobster di perairan kampung Aku-

diomi. Sedangkan faktor oseanografi yang menunjukkan pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan lobster adalah suhu, salinitas dan pH. Daerah penangkapan lobster dengan jumlah hasil tangkapan tertinggi (12%) yaitu terletak pada S 03°21'0", E 135°2'0".

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada masyarakat Kampung Akudiomi (Kwatisore) untuk bantuan dan kerjasama di lapangan, serta instansi terkait dan Balai Taman Nasional Teluk Cenderawasih dan WWF.

DAFTAR PUSTAKA

- Armita, D. 2011. *Analisis Perbandingan Kualitas Air Di Daerah Budidaya Rumput Laut Dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, Di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar*. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Hasanudin, Makassar.
- Colin, P.L dan Arneson, C. 1995. *Tropical Pacific Invertebrates*. Coral Reef Press, U.S.A. ISBN : 0-9645625-0-2
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Hal : 93. Yogyakarta
- Fauzan. 2011. *Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Berbasis System Informasi Geografis di Perairan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo*. Jurusan perikanan Fakultas ilmu kelautan dan perikanan. Universitas hasanuddin, Makassar
- Junaidi, M., N. Cokrowati dan Z. Abidin. 2010. *Aspek Reproduksi Lobster (*Panulirus* sp) di Perairan Teluk Ekas Pulau Lombok*. Jurnal Kelautan, Vol, 3 No. 1. ISSN:1907-9931

- Kadafi, M., Widaningroem, R dan Soeparno. 2005. *Biological Aspects and Maximum Sustainable Yield of Spiny Lobster (Panulirus spp) in Ayah Coastal Waters Kebumen Regency*. Journal of Fisheries Sciences Vol III : 108-117. ISSN: 0853-6384
- Krar, M. 2013. *Aspek Biologi Lobster (Panulirus spp) Kepulauan Wayak Kabupaten Raja Ampat*. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua, Manokwari.
- Mochamad, F.D. 2004. *Bioekonomi Udang Karang (Panulirus spp) pada Usaha Perikanan Tangkap Skala Kecil di Kabupaten Kebumen dan Sekitarnya*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Mukhlis, B.N., A. Solichin dan S.W. Saputra. 2013. *Pertumbuhan dan Laju Mortalitas Lobster Hijau (Panulirus homarus) di Perairan Cilacap Jawa Tengah*. DIPONEGORO JOURNAL OF MAQU-ARES. Volume 2, Nomor 4, Tahun 2013, Halaman 1-10.
- Mallawa, A. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Ikan Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, UNHAS. Makasar
- Wijaya, S.S. 2009. *Exploitation status of Lobster on Kebumen Waters*. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 4, No. 2, 2009 : 10 – 15
- Yusnaini, M.N. Nessar, M.I. Djawad dan D.D. Trijuno. 2009. *Sex Morphological Characteristics and Maturity of the Ornated Lobster Panulirus ornatus*. (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan) Vol. 19 (3) Desember 2009: 166– 174. ISSN: 0853-4489.

ASPEK BIOLOGI DAN PEMETAAN DAERAH PENANGKAPAN LOBSTER (*Panulirus spp*) DI PERAIRAN KAMPUNG AKUDIOMI DISTRIK YAUR KABUPATEN NABIRE

Biological Aspect and Mapping Fishing Ground of Lobster (*Panulirus spp*)
In Akudiomi Village Of District Yaur - Nabire

Bayu Pranata^{1*}, Vera Sabariah¹ dan Suhaemi²

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

²Jurusan Kelautan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: pranatabayu05@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April 2014 di kampung Akudiomi yang dikenal sebagai perairan Kwatisore Kabupaten Nabire Provinsi Papua. Tujuan dari penelitian ini, untuk mengetahui komposisi jenis, mengukur panjang-berat, menginventarisasi nelayan lokal dan memetakan daerah penangkapan lobster. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik observasi, pengambilan sampling dan wawancara. Pemetaan dan identifikasi hubungan parameter oseanografi perairan (suhu, salinitas, kedalaman dan pH) di daerah penangkapan lobster untuk mengetahui pengaruhnya terhadap ketersediaan sumberdaya lobster. Hasil identifikasi diperoleh 3 jenis lobster yang tertangkap oleh nelayan di perairan kampung Akudiomi yaitu *P. versicolor* berjumlah 111 ekor, *P. longipes* dan *Thenus spp* masing-masing berjumlah 1 ekor. Pendugaan pola pertumbuhan lobster dilakukan hanya pada *P. versicolor* yang merupakan spesies dominan tertangkap oleh nelayan. Panjang karapas *P. versicolor* berkisar 8-13 cm dan berat berkisar 250-1,097 gr/ekor. Pola hubungan panjang karapas dan berat lobster *P.versicolor* menunjukkan nilai korelasi positif atau searah terhadap pertumbuhan dengan nilai korelasi 0.8636, koefisien ini bernilai positif (mendekati 1). Berdasarkan analisis pola pertumbuhan *P. versicolor* diperoleh persamaan $w = 0.0989 L^{2.4912}$, maka pola pertumbuhan relative bernilai $b < 3$ yang berarti allometrik negatif artinya pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan berat. Analisis regresi menunjukkan bahwa suhu, kedalaman, salinitas dan pH berpengaruh nyata terhadap variasi hasil tangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi. Faktor oseanografi yang berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan lobster adalah suhu, salinitas dan pH.

Kata Kunci : Aspek Biologi, Pemetaan, *P. versicolor*, TNTC, Kwatisore

ABSTRACT

This research was done on March-April 2014 at village of Akudiomi that was wellknown as Kwatisore in Nabire Regency at Papua Province. The research aimed to determine species composition, length-weigh relationship, local fishermen inventarization and mapping lobster fishing ground. Method used was descriptive with observation technique, sampling and interview. Also, the mapping and identification the correlation between physical oceanography parameters (temperature, salinity, depth and pH) on the fishing ground of lobster was to know the effect on the lobster availability. Results showed that during field observation, three species of lobsters were caught by fishermen in Akudiomi that are *P. versicolor* for 111 individu, *P. longipes* and *Thenus spp* was 1 individu consecutively. The prediction of lobster growth pattern only done for *P. versicolor* as the dominant species caught in Akudiomi, that *P. versicolor*' carapace length 8-

13 and weight 250-1,097 gr/individu. Correlation between carapace length and weight of *P. versicolor* indicated positive with the same direction at 0.8636, (near 1). Analysis growth pattern *P. versicolor* showed $w = 0.0989 L^{2.4912}$, thus means $b < 3$ or allometric negative (the growth of length faster than weight). Regression analysis indicated that temperature, depth, salinity and pH significantly affected the yield of lobster caught by fishermen in Akudiomi. Moreover, oceanography aspects that had significant effect to caught of lobster temperature, salinity and pH.

Key words : biology aspect of lobster, mapping, *P. versicolor*, TNTC, Kwatisore

PENDAHULUAN

Udang lobster merupakan salah satu komoditi bernilai jual tinggi yang banyak diperoleh disekitar perairan Taman Nasional Teluk Cenderawasi (TNTC). Di kawasan perairan Indo-Pasifik Barat terdapat 11 jenis udang karang dari marga *Panulirus*, 6 diantaranya terdapat di perairan Indonesia. Enam jenis lobster yang terdapat di Indonesia merupakan jenis yang menghuni perairan tropika, yaitu; *P. homarus*, *P. penicillatus*, *P. longipes*, *P. polyphagus*, *P. versicolor* dan *P. ornatus* (Moosa dan Aswandy, 1984 dalam Kadafi, dkk., 2005). Lobster (*Panulirus* spp) merupakan komponen penting bagi perikanan udang di Indonesia, dimana menurut catatan Statistik Indonesia (tahun 2005), lobster menempati urutan keempat untuk komoditas ekspor dari bangsa Krustacea setelah marga *Penaeus*, *Metapenaeus* dan *Macrobrachium* (Dit-jenkan, 2007 dalam Junaidi, 2010).

Pemanfaatan sumberdaya lobster di Indonesia sebagian besar berasal dari kegiatan penangkapan. Kegiatan penangkapan lobster yang terus meningkat akan berpengaruh terhadap keseimbangan populasi dan ketersediaan stok lobster di alam. Pemanfaatan demikian itu akan berakibat menurunnya stok, kepunahan spesies, ketidakseimbangan rasio antara jantan dan betina, serta aspek biologi lainnya (Kadafi, dkk., 2005). Kurangnya pengendalian intensitas penangkapan juga menyebabkan ukuran rata-rata lobster yang tertangkap semakin kecil. Ukuran yang semakin kecil menyebabkan nilai ekonomis lobster semakin rendah. Di perairan kampung Akudiomi telah banyak dilakukan penangkapan lobster oleh nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Memetakan dan mengidentifikasi parameter oseanografi perairan di daerah penangkapan lobster penting dilakukan. Diketahui bahwa kondisi lingkungan memberikan pengaruh terhadap ketersediaan sumberdaya perikanan dalam hal ini adalah sumberdaya lobster. Dengan demikian dipandang perlu untuk melakukan kajian atau studi mencakup biologi lobster, pemetaan dan karakteristik parameter oseanografi perairan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui komposisi jenis, mengukur panjang-berat lobster *Panulirus* spp untuk menganalisis pola pertumbuhan, menginventarisasi nelayan lokal yang berperan aktif dalam melakukan kegiatan penangkapan dan memetakan daerah penangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi.

METODE PENELITIAN

Metode pengambilan data yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik observasi dan wawancara. Teknik observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran umum objek yang diteliti secara langsung di lapangan.

Adapun tahap-tahap pengambilan data, yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan data nelayan dan hasil tangkapan dilakukan di keramba PT. UD Pulau Mas. Pengambilan data nelayan dan hasil tangkapan dilakukan sebagai berikut:
 - a. Pengambilan data nelayan melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner bertujuan untuk menginventarisasi nelayan-nelayan penangkap lobster.
 - b. Mengidentifikasi jenis-jenis lobster hasil tangkapan nelayan.

- c. Mengukur panjang dan berat lobster. Panjang diukur mulai dari ujung tanduk (dekat mata) hingga batas antara karapas dengan abdomen menggunakan meteran kain. Sedangkan berat lobster diukur dengan timbangan. Pengukuran panjang dan berat lobster bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan lobster.
2. Pengambilan data koordinat dan pengukuran parameter oseanografi (suhu, kedalaman, salinitas dan pH) perairan lokasi penangkapan dilakukan dengan mengikuti nelayan ke lokasi penangkapan lobster. Data yang diperoleh diolah menggunakan ArcGIS 9.3 dan diinterpolasikan dengan menggunakan metode IDW (Inverse Distance Weighted).

Data yang diperoleh akan ditabulasi dan dianalisis, yaitu:

1. Analisis Hubungan Panjang Berat

Menurut Effendie (1997) analisis hubungan panjang berat, dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$w = a L^b$$

Ket :

W = berat tubuh (gram)

L = panjang karapas (mm)

a = konstanta atau intersep

b = eksponen

Persamaan ini dapat diselesaikan melalui transformasi linear logaritme dalam bentuk sebagai berikut :

$$\log w = \log a + b \log L$$

Dengan demikian persamaan ini dapat diselesaikan seperti menyelesaikan persamaan linier biasa. Untuk menguji hubungan linier antara dua parameter maka dilakukan uji kelinieran sebagai berikut :

$$t_{hit} = \frac{\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

Ket :

r = Korelasi

n = Banyaknya data

Dengan kriteria uji sebagai berikut :

$H_0 = 0$ (tidak ada hubungan linier antara kedua parameter)

$H_1 \neq 0$ (ada hubungan linier antara kedua parameter)

Jika $t_{hit} < t_{tabel (0.05) (n-2)}$ (H_0 terima)

Jika $t_{hit} > t_{tabel (0.05) (n-2)}$ (H_0 tolak)

Jika $b = 3$, maka pertumbuhannya isometrik yaitu tingkat pertumbuhan panjang lebar dan tinggi ikan adalah sama (Everhart dan Youngs, 1981 dalam Mukhlis, 2013). Jika tidak sama dengan 3, pertumbuhannya allometris yaitu allometrik positif apabila $b > 3$ dan allometrik negatif apabila $b < 3$. Data penelitian ini dianalisis secara statistik dengan model korelasi dan regresi sederhana menggunakan Aplikasi Minitab, Microsoft Excel 2007 dan hasilnya akan disajikan secara tabulasi dan grafik.

2. Analisis Hubungan Hasil Tangkapan dengan Parameter Oseanografi

Untuk menyatakan hubungan antara hasil tangkapan dengan parameter oseanografi, digunakan analisis linier berganda (Cobb Douglas). Dengan analisis Cobb Douglas ini, maka akan terlihat bahwa variabel bebas (X) (suhu, salinitas, pH, kedalaman) mana yang sangat berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, sebagai variabel tak bebas (Y). (Fausan, 2011).

Analisis linier berganda (Cobb Douglas) diformulasikan sebagai berikut:

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} e$$

Persamaan ini kemudian ditransformasikan kedalam bentuk logaritma untuk memudahkan perhitungan, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \log Y = & \log a + b_1 \log X_1 + \\ & b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + \\ & b_4 \log X_4 + e \end{aligned}$$

Ket :

Y = Hasil tangkapan / trip (kg/trip)

a = Koefisien potongan (konstanta)

b_1 = Koefisien regresi parameter suhu

b_2 = Koefisien regresi kedalaman

b_3 = Koefisien regresi salinitas

b_4 = Koefisien regresi pH X_1 = Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

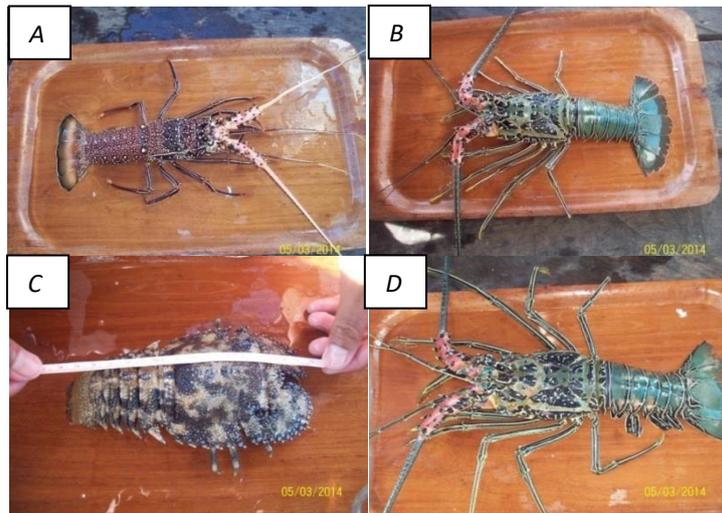
X_2 = Kedalaman (m) X_3 = Salinitas (‰)

X_4 = pH perairan e = E standar Error

Untuk menguji apakah persamaan diterima, maka dilakukan Uji f, kemudian dilakukan Uji t.

1. Uji f

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh variabel bebas (independent) secara bersama terhadap variabel tak bebas (dependent). Jika F hitung lebih kecil dari F tabel dari taraf uji 0,05 berarti berpengaruh nyata, dan jika lebih besar dari 0,05 berarti tidak berpengaruh nyata.



Gambar 1. (a). *P. longipes* (lobster batik), (b). *P. versicolor* (lobster bambu), (c). *Thenus* spp (lobster kipas) (d). *P. versicolor* (lobster bambu),

2. Uji t

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh tiap variabel bebas (independent) terhadap variabel tak bebas (dependent). Jika nilainya t_{hitung} lebih kecil dari nilai t_{tabel} pada uji 0,05 berarti nyata, dan jika nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} pada taraf uji 0,05 berarti tidak berbeda nyata (Sudjana, 1996 dalam Fausan, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Lobster

Pengamatan komposisi hasil tangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi diper oleh 3 jenis lobster yang termaksud dalam dua famil yaitu Palinuridae dan Scyllaridae. Teridentifikasi 2 jenis dari famili Palinuridae yaitu *Panulirus versicolor*, *Panulirus longipes* dan 1 jenis dari famili Scyllaridae yaitu *Thenus* spp. Jenis - jenis lobster tersebut dapat dilihat pada gambar 1.

Ukuran Panjang Karapas dan Berat Lobster

Gambar 2, lobster *P. versicolor* yang tertangkap memiliki distribusi panjang karapas dominan berada pada selang kelas antara 10,5-11,1 cm sebanyak 24 ekor. Gambar 3, distribusi berat dominan berada pada selang kelas antara 568-673 gr sebanyak 33 ekor dan diikuti selang kelas antara 356-461 gr sebanyak 25 ekor. Menurut Cobb dan Phillips (1980) dalam Mochamad (2004), kematangan gonad pada udang jantan dimulai pada ukuran karapas lebih besar dari 10,8 cm dan pada betina pertama kali matang gonad pada ukuran karapas 8 cm. Umur pertama kali matang gonad ditaksirkan antara 5-8 tahun.

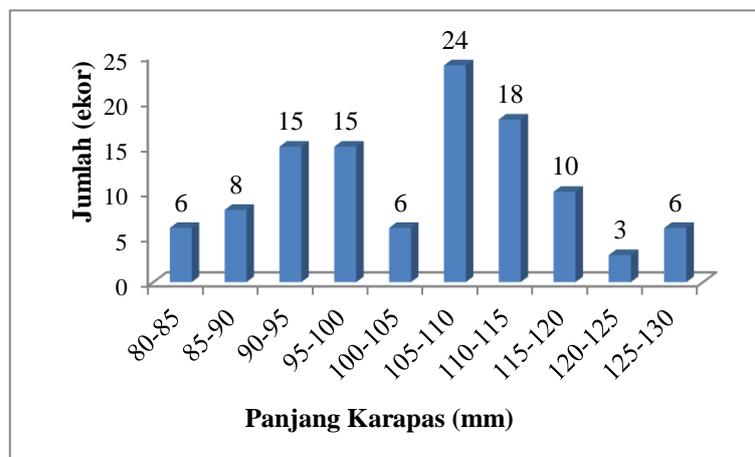
Hubungan Panjang dan Berat Lobster

Analisis hubungan panjang berat bertujuan untuk menduga pola pertumbuhan

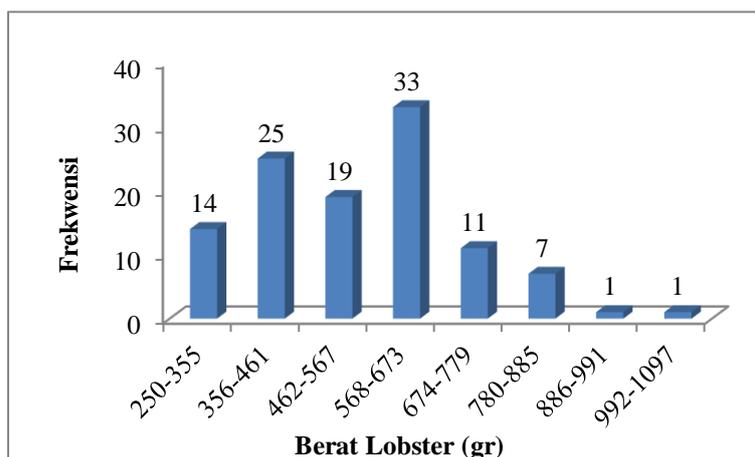
lobster. Pendugaan pola pertumbuhan lobster berdasarkan hubungan panjang karapas dan berat lobster jenis *P. versicolor*. Gambar 4, grafik pola hubungan panjang karapas dan berat lobster *P.versicolor* menunjukkan nilai korelasi positif atau searah terhadap pertumbuhan yaitu nilai korelasi sebesar 0.8636. Koefisien ini bernilai positif dan mendekati satu yang berarti ada hubungan yang kuat antara variabel ukuran panjang karapas dengan berat lobster. Hubungan linier yang kuat dapat dibuktikan dengan meng-

gunakan uji kelinieran dengan selang kepercayaan 0.05 yaitu, $T_{hit} > T_{tabel 5\%}$ ($26.2755 > 1.984$). Dengan demikian, terdapat hubungan linier yang erat antara panjang karapas dengan berat lobster tersebut.

Pola pertumbuhan *P. versicolor* $w = 0.0989 L^{2.4912}$, maka pola pertumbuhan relative bernilai $b < 3$. Berdasarkan dua kategori dalam menduga kecepatan pertumbuhan lobster menurut Effendie (1997), yaitu jika nilai $b=3$ maka pertumbuhannya dikatakan isometrik yaitu pertumbuhan berat seirama dengan pertumbuhan panjang.



Gambar 2. Distribusi Panjang Karapas *P. versicolor* (mm)



Gambar 3. Distribusi Berat *P. versicolor* (gr)

Sedangkan jika $b \neq 3$ dikatakan allometrik yaitu apabila $b < 3$ maka pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat dan apabila $b > 3$ maka pertumbuhan berat lebih cepat dari pertumbuhan panjang.

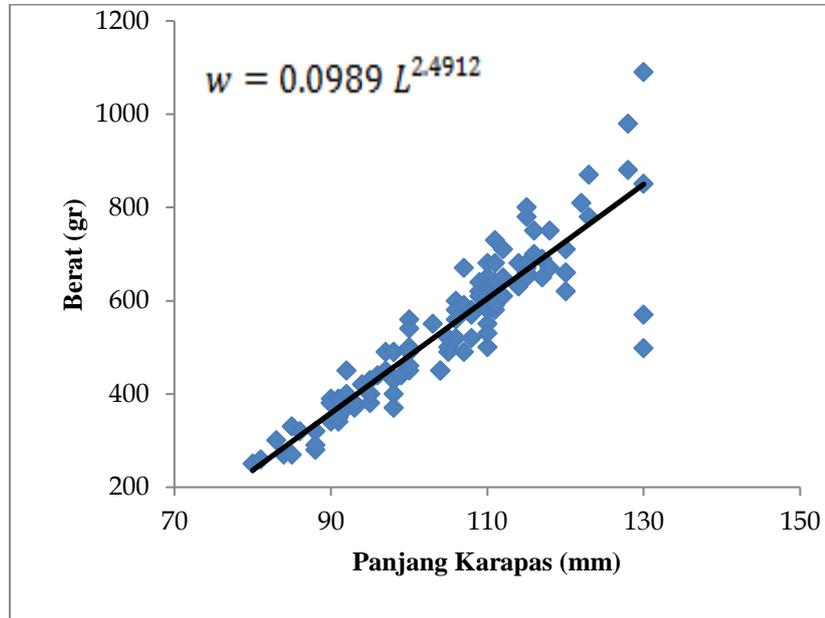
Nelayan

Jumlah nelayan penangkap udang lobster yang ditemukan di kampung Akudiomi yaitu berjumlah 6 orang.

Alat Tangkap

Penangkapan udang lobster oleh nelayan dilakukan dengan cara menyelam dengan menggunakan alat seperti snorkling atau kaca

molo, sarung tangan, dan senter. Nelayan menangkap menggunakan perahu fiberglass dengan mesin katinting 5,5 PK.



Gambar 4. Hubungan Panjang Kerapas-Berat *P. versicolor*

Tabel 1. Nelayan Penangkap Udang Lobster

No.	Nama Nelayan	Nelayan Lobster
1.	Nofli Yamban	✓
2.	Yunus Yamban	✓
3.	Zake	✓
4.	Soleman	✓
5.	Albertus Yamban	✓
6.	Dance Numobogre	✓

Tabel 2. Nilai Korelasi Regresi Berganda

S (Simpangan Baku)	R-Square (Indeks Korelasi)	R-Sq(adj)
5.47804	63.6%	49.0%

Analisis Parameter Oseanografi Terhadap Hasil Tangkapan

Analisis beberapa parameter oseanografi dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui tingkat pengaruh parameter oseanografi terhadap hasil tangkapan. Parameter oseanografi yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu (X1), kedalaman (X2), salinitas (X3), dan pH (X4) sebagai variabel bebas (independent), se-

dangkan hasil tangkapan lobster (Y) sebagai variabel tak bebas (dependant). Parameter suhu, salinitas, kedalaman, dan pH diduga memiliki hubungan dan pengaruh terhadap hasil tangkapan udang lobster.

Hasil perhitungan dengan menggunakan analisis regresi Cobb douglas didapatkan persamaan:

$$Y = - 700 - 7.19 X_1 - 1.89 X_2 - 1.92 X_3 + 124 X_4$$

Berdasarkan hasil regresi, diperoleh nilai korelasi berganda antara variabel parameter oseanografi (suhu, kedalaman, salinitas dan pH) dengan hasil tangkapan. Untuk korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Hasil regresi diperoleh nilai koefisien determinasi R Square adalah 63,6 %, hal ini berarti bahwa dampak parameter lingkungan terhadap hasil tangkapan dipengaruhi oleh variabel suhu, kedalaman, salinitas dan pH sebesar 63,6 %. Sedangkan

sisanya (36,4 %) dipengaruhi oleh faktor lainnya yang tidak diukur.

Uji F

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh variabel bebas (independent) secara bersama terhadap variabel tak bebas (dependent) yaitu parameter suhu (X_1), kedalaman (X_2), salinitas (X_3), dan pH (X_4) sebagai variabel bebas (independent), terhadap hasil tangkapan lobster (Y) sebagai variabel tak bebas (dependent).

Tabel 3. Hasil Uji F

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	523.64	130.91	4.36	0.027
Residual	10	300.09	30.01		
Total	14	823.73			
Sum of Squares	: SS				
Mean Square	: MS				
Sum of Squares	: SS				
Mean Square	: MS				

Berdasarkan hasil uji F, didapatkan bahwa nilai p-value F sebesar 0,02. Nilai p-value F $0,02 < 0,05$ sehingga persamaan regresi dapat diterima yang berarti bahwa parameter oseanografi suhu, kedalaman, salinitas, dan pH secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi.

Uji t

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh tiap variabel bebas (independent) terhadap variabel tak bebas (dependent). Parameter suhu (X_1), kedalaman (X_2), salinitas (X_3), dan pH (X_4) sebagai variabel bebas (independent), sedangkan hasil tangkapan lobster (Y) sebagai variabel tak bebas (dependent).

Berdasarkan hasil uji t, dapat dilihat nilai signifikan dari masing-masing variabel yaitu suhu permukaan laut (X_1) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$, Salinitas (X_3) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$ dan pH (X_4) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,006 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel suhu (X_1), salinitas (X_3), dan pH (X_4) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster (Y). Sedangkan variabel kedalaman (X_2) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,59 > 0,05$, artinya perubahan kedalaman tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan (Y).

Tabel 4. Koefisien Regresi dan hasil Uji t

Source	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-700.1	248.1	-2.82	0.018
Suhu (X_1)	-7.188	2.821	-2.55	0.029
Kedalaman (X_2)	-1.889	3.412	-0.55	0.592

Salinitas (X ₃)	-1.9162	0.7438	-2.58	0.028
pH (X ₄)	124.45	35.69	3.49	0.006

Berdasarkan persamaan regresi yang diperoleh, dapat diketahui bahwa:

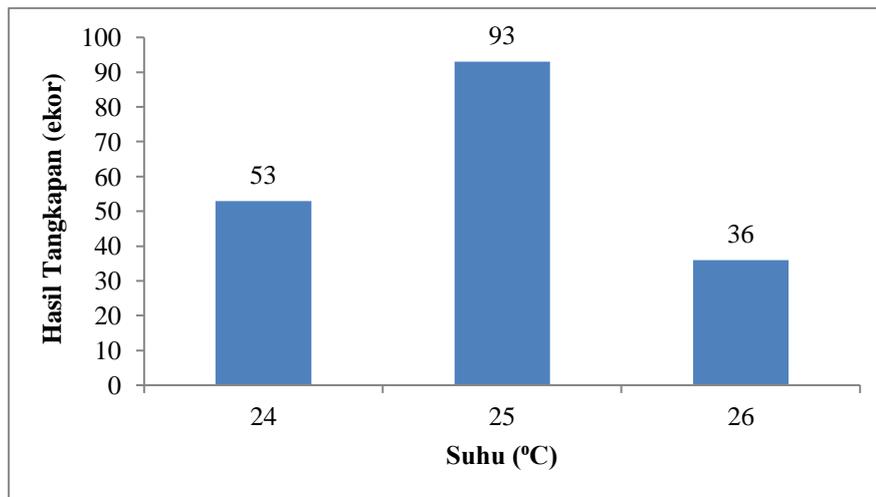
1. Koefisien suhu (X₁) bernilai negatif yaitu -7,18 menunjukkan bahwa setiap kenaikan suhu 1 °C, mengakibatkan menurunnya hasil tangkapan sebesar 7,18 ekor dengan asumsi bahwa salinitas (X₃) dan pH (X₄) tetap atau normal bagi kehidupan lobster.
2. Koefisien salinitas (X₃) bernilai negatif yaitu -1,91, menunjukkan bahwa setiap kenaikan salinitas 1 ‰ mengakibatkan menurunnya hasil tangkapan sebesar 1,91 dengan asumsi bahwa suhu (X₁) dan pH (X₄) tetap atau normal bagi kehidupan lobster.

Koefisien pH (X₄) bernilai positif yaitu 124,45, menunjukkan bahwa setiap kenaikan pH sebesar 1

satuan, mengakibatkan hasil tangkapan bertambah sebesar 124,45 ekor dengan asumsi bahwa suhu (X₁) dan salinitas (X₃) tetap atau normal bagi kehidupan lobster.

Aplikasi SIG Terhadap Kondisi Oseanografi

Parameter suhu, salinitas, dan pH merupakan variabel yang memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan dalam penentuan daerah potensi penangkapan lobster di perairan kampung Akudiomi. Potensi penangkapan ditampilkan secara spasial berdasarkan sebaran parameter ideal bagi kehidupan lobster. Berikut akan diuraikan secara terperinci.



Gambar 5. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan Lobster dengan Suhu Perairan

Suhu

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran suhu perairan yaitu 24-26 °C. Gambar 5, maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi diperoleh pada suhu 25 °C dengan jumlah hasil tangkapan 93 ekor. Sedangkan pada suhu 24 °C hasil tangkapan yang diperoleh sebanyak 53 ekor dan pada suhu 26 °C diperoleh hasil tangkapan sebanyak 36 ekor. Hasil uji t diperoleh nilai signifikan untuk variabel suhu (X₁) diperoleh

nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$, sehingga dapat diasumsikan bahwa perubahan variabel suhu (X₁) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster.

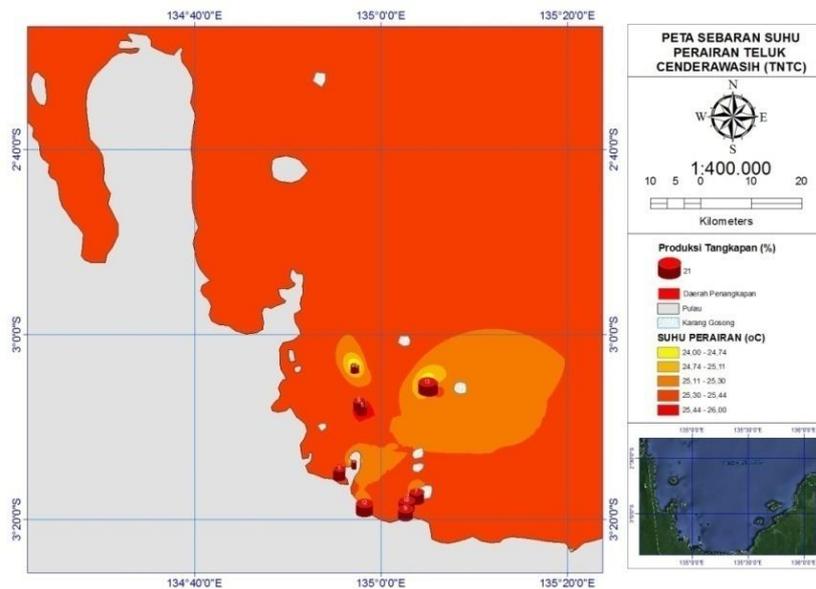
Menurut Hela dan Leavestu (1970) disitasi oleh Fauzan (2011), bahwa suhu merupakan faktor penting untuk menentukan penilaian suatu daerah penangkapan ikan (Fishing Ground), dimana hal tersebut tidak hanya ditentukan oleh suhu semata, akan tetapi juga oleh perubahan suhu. Menurut

Cobb dan Phillips (1980) dalam Mochamad (2004), lobster banyak ditemukan pada perairan dengan suhu berkisar antara 26 °C sampai 30 °C atau lebih menyukai air yang dingin. Pada (Gambar 6) dapat dilihat sebaran suhu permukaan laut perairan kampung Akudiomi pada bulan maret 2014 berkisar 24-26 °C dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kisaran suhu 24.74-25.30 °C.

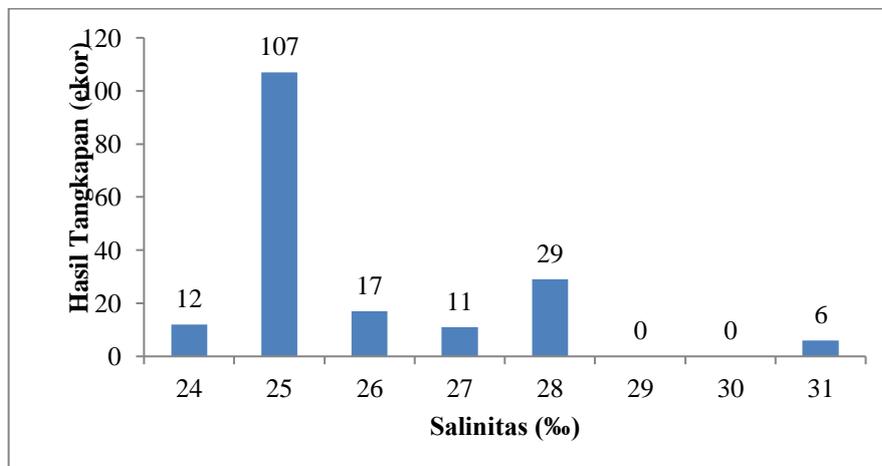
Salinitas

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran salinitas perairan yaitu 24-31 ‰. Gambar 7, maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi yaitu pada kisaran salinitas 25 ‰ dengan jumlah hasil tangkapan 107

ekor. Sedangkan pada salinitas 28 ‰ hasil tangkapan yang diperoleh sebanyak 29 ekor dan pada salinitas 26 ‰ diperoleh hasil tangkapan sebanyak 17 ekor. Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai signifikan untuk variabel salinitas (X3) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,02 < 0,05$, sehingga dapat diasumsikan bahwa perubahan variabel salinitas (X3) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster. Menurut Cobb dan Phillips (1980) dalam Mochamad (2004), lobster banyak ditemukan pada perairan dengan kadar garam atau salinitas berkisar antara 25 ‰ sampai 40 ‰.



Gambar 6. Peta Suhu Perairan pada Bulan Maret



Gambar 7. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Salinitas Perairan

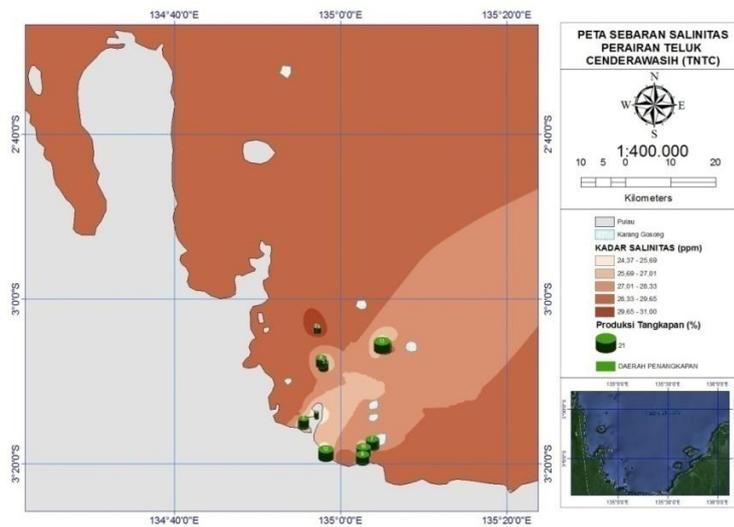
Pada (Gambar 8) dapat dilihat sebaran salinitas perairan kampung Akudiomi pada bulan maret berkisar antara 24.37-31.00 ‰ dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kisaran salinitas 25.69-27.01 ‰.

Derajat Keasaman (pH)

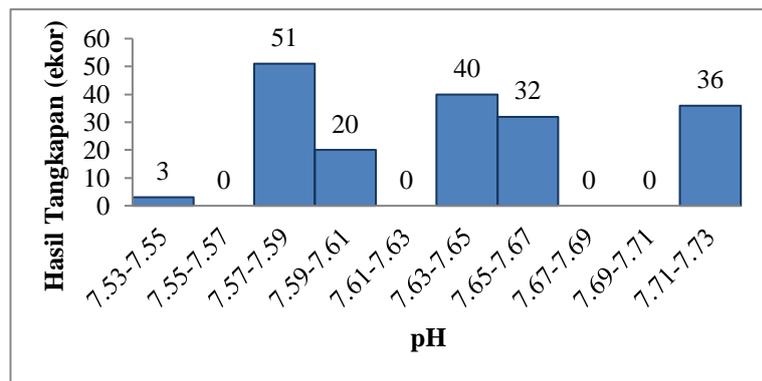
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran pH perairan yaitu 7.53-7.73. Dari (Gambar 9), maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi yaitu pada kisaran pH 7.57-7.59 dengan jumlah hasil tangkapan 51 ekor sedangkan hasil tangkapan terendah ditemukan pada

kisaran pH 7.53-7.55 dengan jumlah hasil tangkapan 3 ekor. Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai signifikan untuk variabel pH (X4) diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,003 < 0,05$, sehingga dapat diasumsikan bahwa perubahan variabel pH (X4) berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster.

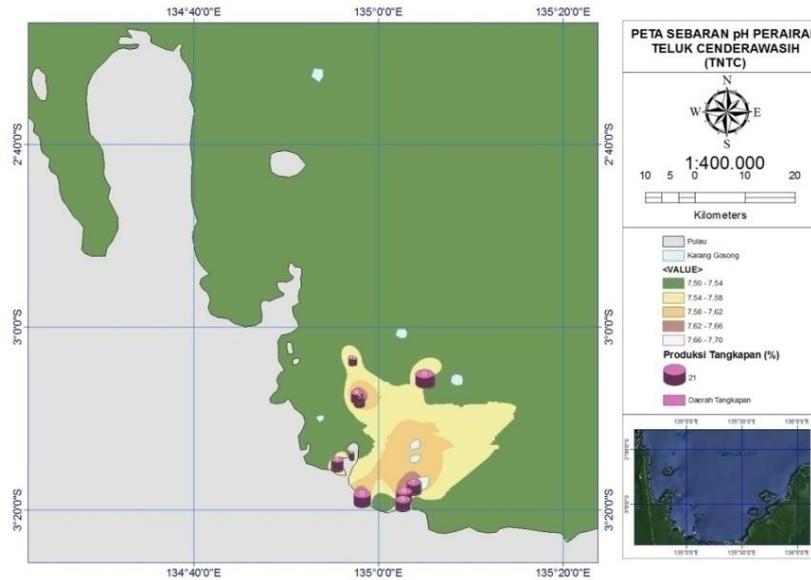
Pada (Gambar 10) dapat dilihat sebaran pH perairan kampung Akudiomi pada bulan maret berkisar antara 7.50-7.70 dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kisaran pH 7.57-7.59.



Gambar 8. Peta Salinitas pada Bulan Maret



Gambar 9. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan pH Perairan



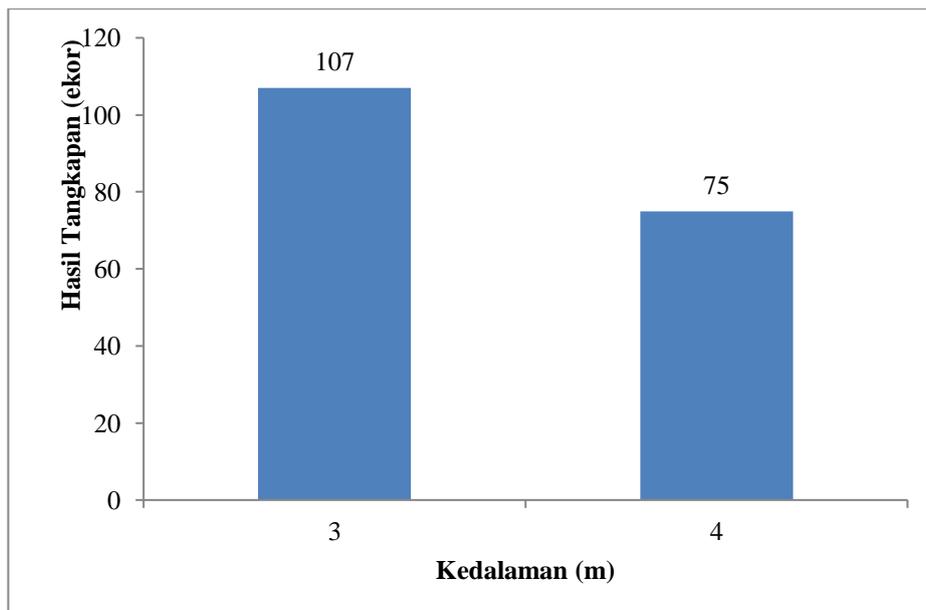
Gambar 10. Peta Sebaran pH pada Bulan Maret

Kedalaman

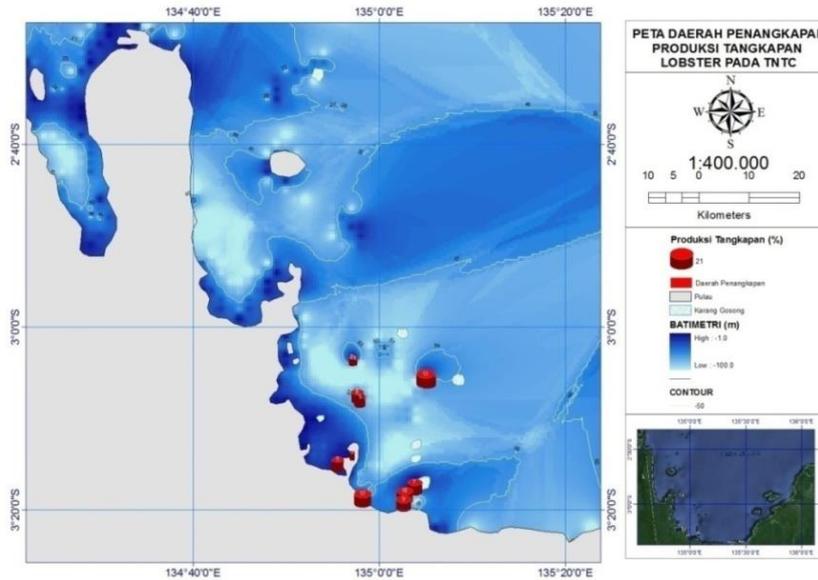
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kisaran kedalaman perairan yaitu 3-4 m. Dari (Gambar 11), maka dapat diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi yaitu pada kedalaman 3 m dengan jumlah hasil tangkapan 107 ekor. Lobster bambu (*P. versicolor*) hidup pada perairan terumbu karang pada kedalaman kurang dari 16 m biasanya antara 4-12 m (Kadafi, dkk., 2005). Berdasarkan hasil uji t untuk

variabel kedalaman (X_2) diperoleh nilai probabilitas (Sig) sebesar $0.592 > 0.05$, sehingga dapat diasumsikan bahwa perubahan variabel kedalaman tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan lobster.

Pada (Gambar 12) dapat dilihat sebaran kedalaman perairan kampung Akudiomomi pada bulan maret berkisar antara 1-100 m dengan hasil tangkapan tertinggi berada pada kedalaman 3-4 m.



Gambar 11. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Kedalaman Perairan



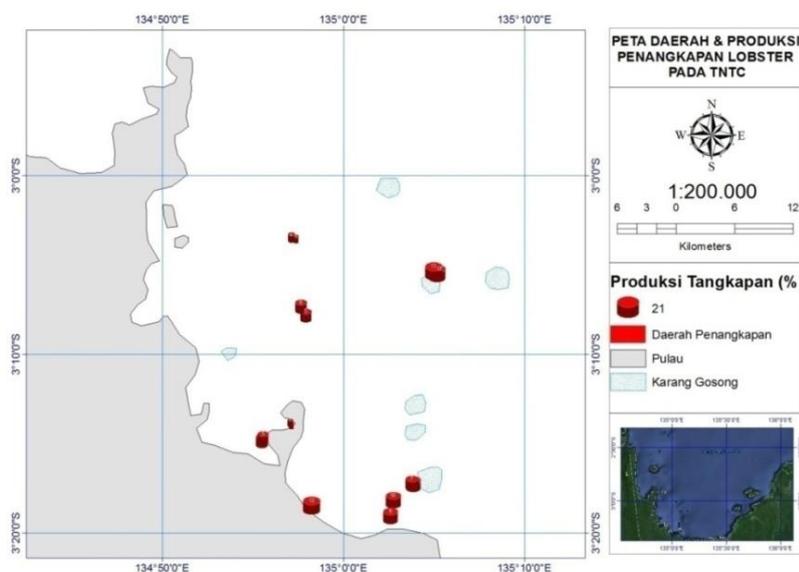
Gambar 12. Peta Kedalaman Perairan

Daerah Penangkapan Lobster

Lokasi daerah penangkapan lobster yaitu disekitar kampung, Rep Manusia, Rep Wasoi dan Pesisir Wasoi. Operasi penangkapan udang lobster oleh nelayan rata-rata 1 sampai 3 kali dalam seminggu. Tinggi rendahnya hasil tangkapan lobster pada suatu daerah ditentukan oleh kondisi oseanografi yang optimum pada suatu perairan, baik suhu permukaan, salinitas maupun parameter oseanografi lainnya.

Mengoptimalkan upaya penangkapan, akan diperoleh keuntungan yang lebih besar dari operasi penangkapan dengan memperhatikan kelestarian dan keberlanjutan sumberdaya lobster.

Hasil analisis data yang dilakukan, maka diperoleh nilai prediksi hasil tangkapan yang menjadi acuan dalam interpolasi data dalam melakukan prediksi daerah penangkapan lobster dengan jumlah terbanyak, seperti pada (Gambar 13).



Gambar 13. Peta Daerah Penangkapan Lobster

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai “Aspek Biologi dan Pemetaan Daerah Penangkapan Lobster (*Panulirus* spp) di Perairan Kampung Akudiomi” yaitu sebagai berikut:

1. Lobster *P.versicolor* menunjukkan pola pertumbuhan yang bersifat allometris negative dengan persamaan yaitu $w = 0.0989 L^{2.4912}$, yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat.
2. Dari hasil penelitian ditemukan 3 jenis lobster yang berjumlah 113 ekor yaitu *P. versicolor* dengan jumlah 111 ekor, *P. longipes* dan *Thenus* spp berjumlah masing-masing 1 ekor. Berdasarkan hasil pengamatan dan informasi di lapangan hasil produksi lobster *P. versicolor* lebih dominan dibandingkan jenis lainnya.
3. Nelayan lobster di kampung Akudiomi berjumlah 6 orang, alat tangkap yang digunakan untuk menangkap lobster yaitu berupa kaca molo, sarung tangan, senter, perahu fiberglass dengan mesin 5.5 PK. Rata-rata nelayan menangkap lobster 1 sampai 3 kali dalam seminggu dengan hasil tangkapan dalam 1 kali menyelam yaitu 3 sampai 25 ekor. Penanganan hasil tangkapan udang lobster sangat sederhana yaitu dengan membiarkannya hidup didalam perahu yang sudah terisi air laut sebagai media hidup sementara sampai lobster tersebut dijual di keramba PT. UD Pulau Mas. Setiap jenis lobster memiliki harga yang berbeda-beda, tergantung pada berat lobster. Untuk melakukan aktifitas penangkapan lobster, nelayan hanya mengeluarkan modal yaitu sebesar Rp. 20.000,- – 30.000,- dengan penghasilan yaitu sebesar Rp. 140.000,- – 2.030.000,- dalam 1 kali penangkapan atau trip.
4. Parameter oseanografi suhu, kedalaman, salinitas dan pH berpengaruh nyata terhadap variasi hasil tangkapan

lobster di perairan kampung Akudiomi. Sedangkan faktor oseanografi yang menunjukkan pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan lobster adalah suhu, salinitas dan pH. Daerah penangkapan lobster dengan jumlah hasil tangkapan tertinggi (12%) yaitu terletak pada S 03°21'0", E 135°2'0".

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada masyarakat Kampung Akudiomi (Kwatisore) untuk bantuan dan kerjasama di lapangan, serta instansi terkait dan Balai Taman Nasional Teluk Cenderawasih dan WWF.

DAFTAR PUSTAKA

- Armita, D. 2011. *Analisis Perbandingan Kualitas Air Di Daerah Budidaya Rumput Laut Dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, Di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar*. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Hasanudin, Makassar.
- Colin, P.L dan Arneson, C. 1995. *Tropical Pacific Invertebrates*. Coral Reef Press, U.S.A. ISBN : 0-9645625-0-2
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Hal : 93. Yogyakarta
- Fauzan. 2011. *Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Berbasis System Informasi Geografis di Perairan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo*. Jurusan perikanan Fakultas ilmu kelautan dan perikanan. Universitas hasanuddin, Makassar
- Junaidi, M., N. Cokrowati dan Z. Abidin. 2010. *Aspek Reproduksi Lobster (*Panulirus* sp) di Perairan Teluk Ekas Pulau Lombok*. Jurnal Kelautan, Vol, 3 No. 1. ISSN:1907-9931

- Kadafi, M., Widaningroem, R dan Soeparno. 2005. *Biological Aspects and Maximum Sustainable Yield of Spiny Lobster (Panulirus spp) in Ayah Coastal Waters Kebumen Regency*. Journal of Fisheries Sciences Vol III : 108-117. ISSN: 0853-6384
- Krar, M. 2013. *Aspek Biologi Lobster (Panulirus spp) Kepulauan Wayak Kabupaten Raja Ampat*. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua, Manokwari.
- Mochamad, F.D. 2004. *Bioekonomi Udang Karang (Panulirus spp) pada Usaha Perikanan Tangkap Skala Kecil di Kabupaten Kebumen dan Sekitarnya*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Mukhlis, B.N., A. Solichin dan S.W. Saputra. 2013. *Pertumbuhan dan Laju Mortalitas Lobster Hijau (Panulirus homarus) di Perairan Cilacap Jawa Tengah*. DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES. Volume 2, Nomor 4, Tahun 2013, Halaman 1-10.
- Mallawa, A. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Ikan Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, UNHAS. Makasar
- Wijaya, S.S. 2009. *Exploitation status of Lobster on Kebumen Waters*. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 4, No. 2, 2009 : 10 – 15
- Yusnaini, M.N. Nessar, M.I. Djawad dan D.D. Trijuno. 2009. *Sex Morphological Characteristics and Maturity of the Ornated Lobster Panulirus ornatus*. (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan) Vol. 19 (3) Desember 2009: 166– 174. ISSN: 0853-4489.

KEPADATAN MAKROZOOBENTOS DI DAERAH BERVEGETASI (LAMUN) DAN TIDAK BERVEGETASI DI TELUK DORERI MANOKWARI

Macrozoobenthos Abundance in the Vegetated (Seagrass)
and Un-vegetated Areas of Doreri Bay-Manokwari

Simon P.O Leatemia^{1*}, Enriani L. Pakilaran¹ dan Herry Kopalit¹

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: simonleatemia@yahoo.com

ABSTRAK

Daerah bervegetasi lamun merupakan habitat berbagai jenis hewan, termasuk hewan bentos yang berperan penting dalam rantai makanan pada ekosistem lamun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi, kepadatan, keanekaragaman dan dominansi spesies makrozoobentos pada daerah bervegetasi lamun dan tidak bervegetasi. Pengambilan sampel dilakukan pada 4 stasiun di Teluk Doreri, dengan alat corer yang berdiameter 3 inci, dan dibenamkan sedalam 20 cm dari permukaan substrat. Hasil penelitian menunjukkan komposisi spesies makrozoobentos di daerah bervegetasi (lamun) lebih tinggi (125 spesies) dibandingkan daerah yang tidak bervegetasi (58 spesies), yang didominasi oleh gastropoda. Demikian pula dengan kepadatan spesies yang lebih tinggi pada daerah bervegetasi lamun (0,070-0,085 ind/2738,06 cm³), dibandingkan dengan daerah yang tidak bervegetasi (0,035-0,067 ind/2738,06 cm³) pada semua stasiun. Hasil uji t juga menunjukkan ada perbedaan yang nyata antara kepadatan makrozoobentos yang ditemukan di daerah bervegetasi dan daerah tidak bervegetasi.

Kata kunci: makrozoobenthos, lamun, Teluk Doreri

ABSTRACT

Area of seagrasses vegetation are the habitat of various types of animals, including benthic animals were they play an important role in the food chain of the seagrass ecosystem. This study aimed to determine the composition, abundance, diversity and dominance of macrozoobenthic species in vegetated and non-vegetated seagrassses. Sampling was conducted on 4 stations in Doreri Bay, with a 3 inch diameter of corer, and immersed as deep as 20 cm from the surface of the substrate. The results showed that the composition of macrozoobenthic species in the vegetated areas (seagrasses) was higher (125 species) than non-vegetated (58 species), was dominated by the gastropod. Similarly, higher density of the species in the seagrassed vegetation area (0.070-0.085 ind / 2738.06 cm³), compared with non-vegetated (0.035-0.067 ind / 2738,06 cm³) regions in all stations. The t test results also mean there is a marked difference between the density of macrozoobenthos found in vegetated and non-vegetated regions.

Key words: Macrozoobenthos, seagrass, Doreri Bay

PENDAHULUAN

Pengkajian kualitas perairan dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti dengan analisis fisika dan kimia air, serta analisis biologi. Perairan yang dinamis, analisis fisika dan kimia air kurang memberikan gambaran sesungguhnya mengenai kualitas perairan dan dapat menyebabkan penyimpangan yang kurang menguntungkan, karena kisaran nilainya sangat dipengaruhi oleh keadaan sesaat. Butler (1978) menyatakan bahwa dalam lingkungan yang dinamis, analisis biologi khususnya analisis struktur komunitas hewan bentos (komposisi, kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi), dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kualitas perairan.

Organisme bentos adalah organisme yang hidup di dasar, baik yang hidup di permukaan maupun di bawah permukaan yang menempel, merayap dan yang bergerak di dasar perairan. Bentos memiliki peranan yang sangat penting yaitu sebagai mata rantai penghubung dan aliran energi, sebagai penyedia makanan bagi tingkat trofik yang lebih tinggi, dan bentos merupakan salah satu parameter biologi yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas perairan karena hidupnya relatif menetap, tidak bermigrasi walaupun ada perubahan kondisi lingkungan, mudah diambil, sensitif terhadap polusi organik. Ekosistem lamun merupakan salah satu ekosistem penunjang kehidupan di wilayah pesisir dan laut yang memiliki kemampuan sebagai penyaring dan pengikat sedimentasi dan nutrisi, serta memberi oksigen bagi organisme laut, selain itu juga berfungsi sebagai tempat bertelur dan mencari makan bagi organisme laut, di antaranya adalah hewan bentos.

Banyak penelitian yang menjelaskan dampak tumbuhan makrofit terhadap kumpulan epifauna (Mouillot *et al.*, 2005 a, b). Beberapa penelitian lainnya juga telah menjelaskan kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos pada daerah bervegetasi lamun dan tidak bervegetasi (Bergey *et al.*, 1992; Connolly, 1997; Mistri *et al.*, 2000; Hedgel & Kriwoken, 2001), mereka mene-

mukan bahwa kekayaan dan kepadatan spesies lebih tinggi di daerah bervegetasi dibanding daerah yang tidak bervegetasi. Sebaliknya Levin *et al.*, 1998 menemukan kelimpahan makrozoobentos yang lebih tinggi pada daerah bervegetasi (*Spartina marsh*), namun kekayaan spesies lebih tinggi pada daerah tidak bervegetasi dengan substrat berlumpur. Selain itu Lana & Guiss (1992) menemukan hubungan yang negative antara bio-massa tumbuhan dengan jumlah epifauna di pantai Selatan Brazil.

Perairan Manokwari khususnya daerah pesisir yaitu Pantai Rendani, Pulau Mansinam, Pulau Lemon, Pantai Briosi BLK (Balai Latihan Kerja), Pantai Padarni dan perairan Pantai Wosi, khususnya karena Pantai Wosi merupakan perairan pesisir dengan ekosistem lamun yang cukup luas namun sangat berpotensi tercemar limbah antropogenik. Seiring dengan dijakannya Manokwari sebagai Ibu Kota Provinsi Papua Barat, aktivitas pembangunan yang diarahkan ke wilayah pesisir tidak dapat dihindari. Dampak pembangunan ini berpeluang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan yang pada akhirnya merusak ekosistem serta organisme di pesisir dan laut yang membuat keseimbangan lingkungan terganggu. Melihat kondisi ini perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah kepadatan makrozoobentos di daerah bervegetasi (lamun) lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang tidak bervegetasi yang ada di Teluk Doreri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi, kepadatan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi makrozoobentos di daerah bervegetasi lamun dan tidak bervegetasi.

METODE PENELITIAN

Pengambilan contoh makrozoobentos dilakukan di perairan pesisir Teluk Doreri, yaitu di pesisir Pulau Lemon (Stasiun I), Padarni (Stasiun II), Wosi (Stasiun III) dan Rendani (Stasiun IV) yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2013. Jumlah titik pengambilan contoh dilakukan sebanyak 8 titik pada daerah

bervegetasi (lamun) dan 8 titik pada daerah tidak bervegetasi pada tiap stasiun. Setiap lamun yang ditemukan pada titik pengambilan contoh pada setiap stasiun, diidentifikasi dengan mengacu pada buku identifikasi menurut Lanyon (1968), McKenzie *et al.* (2003) dan Susetiono (2004).

Pengambilan contoh makrozoobentos dilakukan saat kondisi air surut di daerah bervegetasi (lamun) dan tidak bervegetasi dengan menggunakan corer yang berdiameter 3 inch. Substrat dasar diambil sedalam 20 cm, pada daerah bervegetasi dan tidak bervegetasi. Pada masing-masing daerah diambil sebanyak 4 titik pengambilan sampel secara acak. Substrat yang diperoleh diletakkan di atas ayakan dengan mesh size 0,5 mm, kemudian diayak untuk memisahkan organisme dari substrat dan serasah. Contoh substrat yang tertinggal diayakan dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diberi pengawet formalin 4 % yang telah dicampur rose bengal. Setelah itu, substrat di-sortir di atas baki untuk memisahkan organisme dari substrat dan serasah lamun. Makrozoobentos yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol sampel dan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Makrozoobentos yang berukuran kecil diidentifikasi dengan bantuan mikroskop binokuler, sedangkan yang berukuran agak besar dan jelas terlihat diidentifikasi dengan bantuan kaca pembesar.

Identifikasi makrozoobentos dilakukan berdasarkan buku petunjuk Dharma (1988, 1992, 2005); Day (1962). Selain itu juga diambil sampel substrat tepat di samping titik pengambilan contoh makrozoobentos. Contoh substrat selanjutnya dibilas dengan air tawar untuk menghilangkan kadar garam sehingga tidak mempengaruhi hasil analisis. Contoh substrat kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama 4-5 hari (matahari dalam kondisi bersinar penuh atau terik) hingga beratnya konstan. Setelah kering, contoh substrat diambil sebanyak 100 gr, kemudian disaring pada ayakan bertingkat. Hasil ayakan yang tertinggal di tiap saringan dengan ukuran mata ayakan berbeda, selanjutnya ditimbang. Data berat (gr) yang diperoleh, kemudian dihitung

persen kumulatif substrat berdasarkan Tabel skala Wentworth/Udden, yang dikelompokkan berdasarkan persentase liat (ukuran ayakan $<0,038 \mu\text{m}$), debu (ukuran ayakan $0,063-0,038 \mu\text{m}$) dan pasir (ukuran ayakan $2-0,063 \mu\text{m}$) (Bale & Kenny, 2005). Penentuan tipe substrat dilakukan berdasarkan komposisi persentase substrat yang dominan dari hasil analisis.

Dalam penelitian ini dilakukan pula pengukuran beberapa parameter fisika-kimia air, seperti suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) yang dilakukan secara *in situ*. Kepadatan spesies makrozoobentos pada tiap stasiun diketahui berdasarkan rumus kepadatan (Odum, 1993)

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

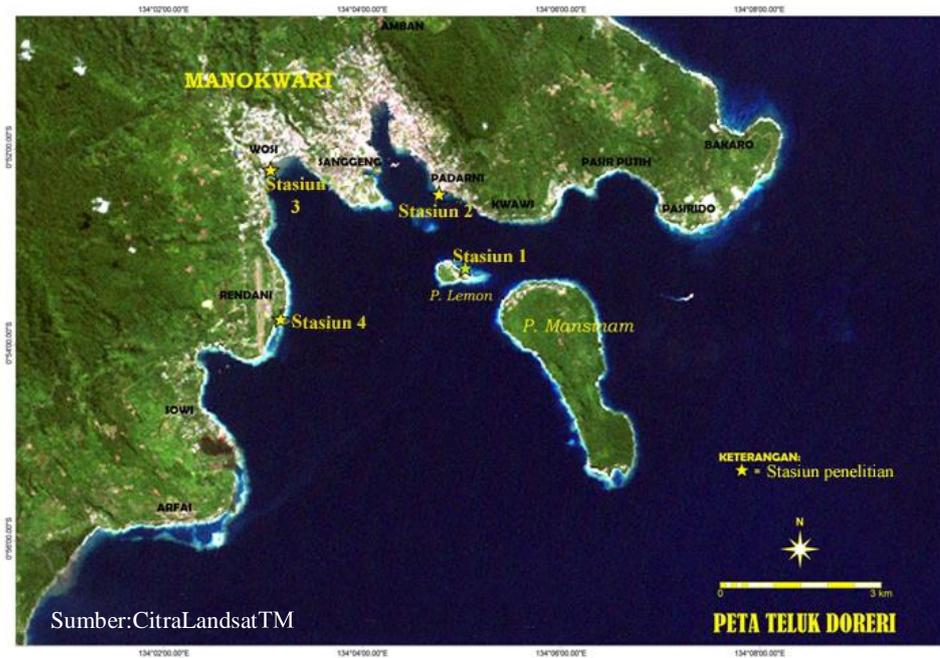
Keterangan: K = kepadatan (ind/cm³), ni = jumlah spesies ke-i, A = luas area pengamatan (cm³).

Nilai kepadatan spesies makrozoobentos ini selanjutnya diuji lanjut untuk menentukan apakah ada perbedaan yang nyata antara kepadatan spesies makrozoobentos pada daerah bervegetasi lamun dan tidak bervegetasi, menggunakan uji t. Keanekaragaman makrozoobentos diketahui berdasarkan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 1989), keseragaman spesies berdasarkan indeks keseragaman (Brower & Zar, 1990), dominansi spesies berdasarkan indeks dominansi Simpson (Odum, 1993), dan Indeks Kesamaan Komunitas berdasarkan Indeks Sorenson (Wolda, 1981).

$$IS = \frac{2c}{a+b} \times 100 \%$$

Keterangan:

IS = indeks Sorenson (%), a = jumlah spesies di lokasi a, b = jumlah spesies di lokasi b, c = jumlah spesies di lokasi a dan b. Apabila nilai IS > 75 % berarti spesies makrozoobentos pada kedua lokasi sama, dan sebaliknya jika < 75 % maka spesies makrozoobentos pada kedua lokasi tidak sama.



Gambar 1. Stasiun pengambilan data di Teluk Doreri, Manokwari

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tipe substrat dan kualitas air

Stasiun I di Pulau Lemon memiliki struktur dasar pantai ke arah lereng secara berurutan adalah pasir, pasir bercampur karang mati, hamparan lamun, terumbu karang yang landai, hingga lereng terumbu karang. Stasiun II di Padarni memiliki tipe substrat ke arah laut secara berurutan adalah pasir, lumpur ber-pasir, pasir berbatu dan patahan karang mati, hamparan lamun, lereng terumbu karang. Kondisi perairan di stasiun II tidak terlalu jernih dibandingkan stasiun I. Stasiun III di Wosi memiliki karakter dasar perairan pantai yang landai, yang didominasi oleh pasir dan cukup luas. Stasiun Wosi terletak di dalam Teluk kecil, sehingga relatif terlindungi. Tipe sedimen di stasiun III adalah *terrigenous* dan kondisi perairannya lebih keruh karena merupakan daerah muara Sungai Wosi. Stasiun IV di Rendani merupakan daerah rata-rata terumbu karang yang landai dan cukup luas, juga terdapat ekosistem mangrove yang tidak luas pada bagian tepi pantai. Substrat perairan di stasiun IV sebagian

besar tersusun dari sedi-men *carbonat* yang terdiri dari pasir dan pecahan karang.

Hasil pengukuran suhu di empat stasiun pada daerah bervegetasi lamun dan tidak bervegetasi, berkisar antara 29-30°C. Suhu terendah terdapat pada stasiun II yaitu 29 °C. Kisaran nilai tersebut masih berada pada kisaran toleransi hewan makrozoobentos. Menurut Sukarno (1988), suhu dapat membatasi sebaran hewan makrozoobentos secara geografis dan suhu yang baik untuk pertumbuhan hewan bentos berkisar antara 25-36°C.

Pada semua stasiun di daerah bervegetasi, ditemukan kisaran oksigen terlarut (DO) antara 2,13-9 mg/l. Kisaran DO terendah ditemukan stasiun II, dan stasiun dengan kandungan DO yang paling tinggi di stasiun III. Konsentrasi DO yang rendah sangat berkaitan dengan waktu pengukuran yang dilakukan saat surut terendah di hamparan lamun. Kondisi yang sama juga dinyatakan oleh Pescod (1973), bahwa kandungan oksigen terlarut minimal 2 mg/l untuk dapat mendukung kehidupan organisme secara normal di perairan tropis. Oksigen terlarut yang terukur pada semua stasiun penelitian di daerah

yang tidak bervegetasi berkisar antara 2,20-7,83 mg/l. Kisaran DO terendah ditemukan di stasiun III dan yang tertinggi di stasiun I. Kandungan oksigen terlarut ini cenderung lebih rendah bila dibandingkan dengan daerah bervegetasi pada tiap stasiun. Hal ini disebabkan karena oksigen terlarut dalam perairan berasal dari proses fotosintesis oleh tumbuhan (lamun, alga maupun fitoplankton), dan difusi dari udara (APHA, 1989).

Salinitas pada daerah bervegetasi dan tidak bervegetasi berkisar antara 27-35 ‰. Salinitas terendah terdapat di stasiun II dan III. Kondisi ini terkait dengan masukan air tawar yang berasal dari daerah sekitarnya, seperti aliran sungai kecil dari permukiman penduduk di Padarni maupun sungai yang bermuara di dekat pasar Wosi. Salinitas di stasiun I dan IV yang terukur yaitu 30-35 ‰, lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Kelompok makrozoobentos yakni Gastropoda, Bivalvia, dan Krustacea yang ditemukan di stasiun I dan IV termasuk spesies yang toleran terhadap kisaran salinitas yang sempit (*steno-haline*). Salinitas yang terukur di Stasiun II dan III berkisar antara 27-28 ‰. Spesies makrozoobentos dari kelompok Gastropoda, Bivalvia, dan Polikaeta yang ditemukan di stasiun II dan III merupakan spesies yang toleran terhadap kisaran salinitas yang lebar (*euryhaline*) (Nybakken, 1992). Nilai pH menunjukkan derajat keasaman/kebasahan suatu perairan. Nilai pH di semua stasiun pada daerah bervegetasi, pH substrat adalah 6-7,4 dan pH air 7-8,04. Nilai pH substrat dan air yang terukur tergolong normal (APHA, 1989), masih berada dalam kisaran toleransi makrozoobentos. Pennak (1978) mengatakan bahwa nilai pH yang mendukung kehidupan Moluska berkisar antara 5,7-8,4. Hal ini dibuktikan dengan komposisi spesies yang relatif sama pada stasiun dengan pH rendah maupun yang paling tinggi berdasarkan hasil pengukuran. Nilai pH substrat yang diperoleh pada daerah tidak bervegetasi berkisar antara 6-7. Makrozoobentos yang ditemukan didominasi oleh kelas Gastropoda dan Bivalvia. Meskipun nilai pH substrat di empat stasiun di

daerah tidak bervegetasi berada pada kisaran toleransi makrozoobentos, namun pH air yang diperoleh menunjukkan kisaran antara 2,80-8,29. Kisaran pH air terendah ditemukan di Stasiun II, ini terlihat dari komposisi makrozoobentos yang ditemukan paling sedikit dibandingkan stasiun lainnya. Kisaran pH yang lebar mempengaruhi kehidupan makrozoobentos di kedua stasiun tersebut. Hasil ini diperkuat oleh pernyataan Hynes (1978) menyatakan bahwa nilai pH $\pm <5$ dan >9 menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi kebanyakan organisme makrozoobentos.

Pada daerah bervegetasi di Stasiun I sampai IV memiliki tipe substrat yang didominasi oleh pasir berlempung. Ditinjau dari kebiasaan makannya, makrozoobentos yang banyak ditemukan adalah kelompok organisme pemakan deposit (*deposit feeder*), pemakan substrat dan karnivora (Barnes, 1987). Organisme yang ditemukan adalah Gastropoda, Bivalvia, dan krustasea. Kelompok organisme tersebut merupakan kelompok organisme yang cukup baik untuk beradaptasi terhadap dinamika kondisi substrat dasar perairan dalam mencari makanan.

Pada daerah yang tidak bervegetasi, tipe substrat di setiap stasiun berbeda-beda. Stasiun I didominasi oleh substrat lempung berpasir, stasiun II didominasi oleh substrat lempung berpasir dan pasir, stasiun III oleh substrat pasir berlempung, dan stasiun IV didominasi oleh substrat pasir dan lempung berpasir. Menurut Odum (1993), hewan bentos pemakan deposit melimpah pada sedimen lempung dan lunak, dan organisme yang termasuk kelompok ini adalah Polikaeta dan Krustasea. Hewan bentos yang hidup pada butiran pasir atau lumpur adalah kelompok Moluska, Polikaeta dan Krustasea (Odum, 1993). Kelas Polikaeta adalah kelompok yang memiliki permukaan tubuh yang lunak, yang ditemukan pada substrat pasir berlempung yang mana sedimen lempung merupakan daerah yang mengandung bahan organik tinggi (Nybakken, 1992).

Komposisi lamun

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat satu spesies lamun yang sama pada empat stasiun penelitian,

yaitu *Halophila ovalis*. Komposisi spesies lamun yang ditemukan di empat stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi spesies lamun yang ditemukan pada stasiun penelitian

Spesies Lamun	Stasiun			
	Pulau Lemon	Padarni	Wosi	Rndani
<i>Cymodocea rotundata</i>	+	-	+	+
<i>Cymodocea serrulata</i>	-*	**	+	**
<i>Halophila ovalis</i>	+	+	+	+
<i>Halodule pinifolia</i>	+	**	**	-
<i>Halodule uninervis</i>	-*	+	+	+
<i>Syringodium isoetifolium</i>	-	+	-	**
<i>Enhalus acoroides</i>	-	-	**	-

Keterangan :

+ : Ditemukan pada stasiun penelitian

- : Tidak ditemukan pada stasiun penelitian

* : Ditemukan oleh Kopalit (2010)

** : Ditemukan oleh Leatemia (2010)

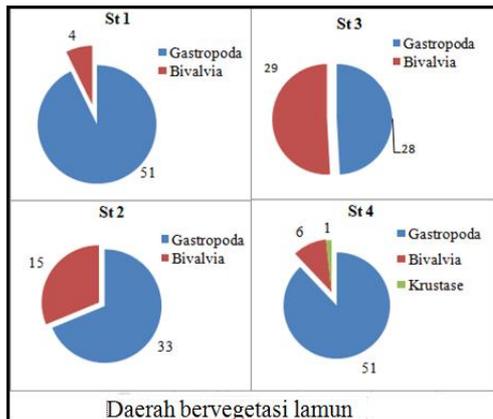
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lamun pada stasiun I dan IV tumbuh dengan baik karena kedua lokasi ini tidak banyak mengalami gangguan akibat aktivitas penduduk dan kondisi perairannya relatif jernih. Menurut Bengen (2002), lamun hidup di perairan yang dangkal dan jernih pada kedalaman 2-12 m, dengan sirkulasi air yang baik. Hal ini memungkinkan lamun dapat dijangkau oleh cahaya matahari sehingga dapat melakukan fotosintesis untuk menunjang pertumbuhannya.

Komposisi dan kelimpahan makrozoobentos

Makrozoobentos yang ditemukan di empat stasiun yang bervegetasi lamun terdiri atas 3 kelas yaitu Gastropoda (74,77 %), Bivalvia (24,77 %), dan Krustasea (0,46 %), yang terbagi dalam 41 famili, dan 113 spesies. Pada semua stasiun di daerah bervegetasi lamun, komposisi kelas makrozoobentos yang paling dominan adalah Gastropoda (Gambar 2a). Kondisi ini berkaitan dengan tipe substrat di daerah bervegetasi yang didominasi oleh substrat pasir sampai berlempung. Substrat yang ada di daerah bervegetasi banyak mengandung bahan organik yang bersumber dari luruhan daun-daun lamun yang membusuk dan terperangkap di sedi-

men dasar perairan (Kennish, 1990). Gastropoda dan hewan bentos lainnya memanfaatkan bahan organik tersebut sebagai sumber makanannya, sehingga kelompok gastropoda sangat melimpah di daerah bervegetasi lamun. Hal yang sama ditemukan oleh Leatemia (2010), yang menemukan gastropoda dengan jumlah yang melimpah pada 4 habitat lamun yang ada di Teluk Doreri.

Jumlah individu spesies gastropoda paling sedikit terdapat di stasiun III dibandingkan dengan stasiun lainnya (Gambar 2a). Hal ini disebabkan oleh kadar salinitas yang berfluktuasi sehingga hanya makrozoobentos tertentu yang dapat mentolerir kondisi demikian, yang dapat hidup dengan baik. Pada stasiun III, jumlah individu spesies Bivalvia lebih dominan yakni sebanyak 29 ind (50,88 %). Jumlah individu spesies Bivalvia yang lebih dominan didukung oleh tipe substrat pasir berlempung, yang merupakan habitat yang cocok bagi bivalvia.



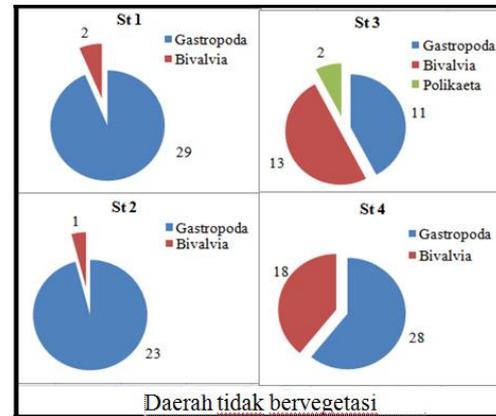
Gambar 2a. Komposisi makrozoobentos berdasarkan jumlah individu tiap spesies pada empat stasiun (St) di daerah bervegetasi lamun

Pada daerah tidak bervegetasi, makrozoobentos yang ditemukan pada empat stasiun termasuk dalam 3 kelas, yaitu Gastropoda (71,65 %), Bivalvia (26,77 %) dan Polikaeta (1,57 %). Komposisi kelas paling dominan adalah Gastropoda dengan komposisi paling tinggi pada stasiun I dan IV (Gambar 2b). Komposisi spesies gastropoda yang tinggi berkaitan dengan tekstur substrat pada kedua stasiun yang didominasi oleh substrat pasir dan lempung berpasir. Menurut Odum (1993); Nybakken (1992), hewan bentos yang dominan hidup antara butiran pasir maupun lumpur, termasuk dalam kelompok Gastropoda, Polikaeta, Krustasea dan kelompok bakteri.

Pada Stasiun III, komposisi spesies Bivalvia menunjukkan jumlah yang lebih banyak. Hal ini disebabkan karena tipe substrat di stasiun III didominasi oleh pasir dan lempung yang merupakan daerah yang disukai oleh Bivalvia. Pada Stasiun III juga ditemukan spesies dari kelas Polikaeta dengan jumlah paling sedikit yaitu 2 famili yaitu Glyceridae dan Capitellidae.

Kepadatan makrozoobentos di seluruh stasiun penelitian di daerah bervegetasi berkisar antara 0,070-0,084 ind/2738,06 cm³. Nilai kepadatan terendah terdapat di Stasiun II (0,070 ind/2738,06 cm³) dan kepadatan tertinggi terdapat di Stasiun IV (0,084 ind/2738,06 cm³) (Gambar 3). Hasil yang sama dite-

mukan juga oleh Leatemia dan Pat-tiasina (2008), dimana komposisi dan kelimpahan jenis makrozoobentos yang ditemukan di Rendani lebih tinggi dari tiga lokasi lainnya di Teluk Doreri, karena stasiun Rendani merupakan habitat yang lebih baik, terdapat hamparan lamun dan mangrove yang baik sebagai habitat bagi hewan bentos.

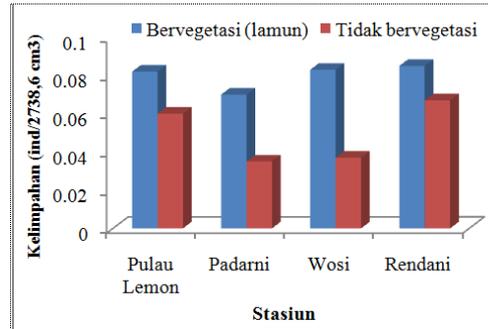


Gambar 2b. Komposisi makrozoobentos berdasarkan jumlah individu tiap spesies pada empat stasiun (St) pada daerah tidak bervegetasi

Kelas yang dominan di empat lokasi adalah Gastropoda yaitu 0,239 ind/2738,06 cm³ yang diikuti kepadatan Bivalvia 0,081 ind/2738,06 cm³ dan Krustasea 0,001 ind/2738,06 cm³ (Tabel 2) Kepadatan Gastropoda paling tinggi di daerah bervegetasi amun ditemukan di stasiun I dan IV (0,075 ind /2738,06 cm³). Tingginya kepadatan gastropoda sangat berkaitan dengan tipe substrat pada kedua stasiun. Habitat lamun menyokong kelimpahan dan kekayaan hewan yang berasosiasi dengan memberikan struktur habitat secara fisik (Orth et al. 1984).

Hasil uji t untuk membandingkan kepadatan antara makrozoobentos di daerah yang berbeda nyata antara kepadatan makrozoobentos di daerah bervegetasi dan tidak bervegetasi. Daerah bervegetasi lamun merupakan habitat yang baik dan merupakan tempat persinggahan fauna yang berasosiasi, karena: (1) vegetasi lamun sangat efektif meningkatkan area permukaan substrat bagi flora dan fauna epifit; (2) padang lamun mengurangi aksi

arus dan ombak; (3) dapat mengurangi pergerakan air maka material tersuspensi dan partikel organik dapat lebih mudah me-ngendap di padang lamun yang dapat mening-katkan kesuburan permukaan padang lamun; (4) kanopi lamun memberikan bayangan pada dasar perairan, menyebabkan substrat lebih sedikit terkena cahaya matahari dibandingkan daerah sekitar yang tidak bervegetasi dan tidak bervegetasi menunjukkan terima H1, yang berarti ada perbedaan tertutupi.



Gambar 3. Kepadatan makrozoobentos (ind./2738,06 cm³) pada empat stasiun di Teluk Doreri

Tabel 2. Kepadatan makrozoobentos daerah bervegetasi lamun dan tidak bervegetasi

Stasiun	Daerah bervegetasi			Total	Daerah tidak bervegetasi			Total
	Gastropoda	Bivalvia	Krustasea		Gastropoda	Bivalvia	Polikaeta	
I	0,075	0,007	-	0,081	0,056	0,004	-	0,045
II	0,048	0,022	-	0,052	0,034	0,001	-	0,026
III	0,041	0,042	-	0,063	0,016	0,019	0,003	0,028
IV	0,075	0,009	0,001	0,064	0,041	0,026	-	0,051
Total	0,239	0,08	0,001	0,320	0,147	0,05	0,003	0,200

Keterangan:

- = tidak ditemukan

Kepadatan di daerah tidak bervegetasi berkisar antara 0,035-0,067 ind/2738,06 cm³. Kepadatan terendah terdapat di stasiun II yaitu 0,035 ind/2738,06 cm³ dan tertinggi di stasiun IV yaitu 0,067 ind/2738,06 cm³ (Gambar 3). Kelas yang dominan adalah Gastropoda yaitu 0,147 ind/2738,06 cm³ yang diikuti kepadatan Bivalvia 0,081 ind/2738,06 cm³ dan Krustasea 0,003 ind/2738,06 cm³ (Tabel 2). Kelas Polikaeta merupakan kelompok makrozoobentos dengan kepadatan terendah, dan hanya ditemukan pada stasiun III.

Kepadatan Bivalvia di Stasiun III lebih tinggi dari kepadatan Gastropoda, baik pada daerah bervegetasi lamun maupun tidak bervegetasi. Berdasarkan penelitian van Houte-Howes *et al.* (2004) menunjukkan hal yang sama, dimana hanya 2 spesies Bivalvia yang ditemukan pada lokasi yang tidak bervegetasi (*Austrovenus stutchburyi* dan *Nucula hartvi-giana*) dengan kepadatan yang tinggi. Bivalvia dapat hidup dan tumbuh dengan baik pada tipe substrat berlumpur karena memiliki siphon yang panjang

yang berguna untuk me-ngambil makanan dan tergolong pemakan deposit dan pemakan penyaring. Sedimen halus me-ngandung konsentrasi bahan organik yang tinggi sehingga dapat menyokong komunitas yang melimpah bagi makrozoobentos (Bivalvia) dengan tipe pemakan deposit dan pemakan penyaring (van Houte-Howes *et al.*, 2004).

Terlindung dari cahaya matahari yang terang dan terjemur, serta batang lamun memberikan habitat dan keuntungan bagi organisme bentos; (5) kondisi perhentian dan suplai makanan yang melimpah menjadikan daya tarik padang lamun bagi hewan bentos (Kikuchi, 1980 dalam Kennish, 1990).

Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi merupakan indeks-indeks ekologis yang sering digunakan untuk me-ngevaluasi kondisi lingkungan suatu perairan. Kondisi suatu perairan umumnya dapat dikatakan baik (stabil) bila memiliki indeks keanekaragaman dan keseragaman yang tinggi serta dominansi yang rendah atau tidak ada spesies yang dominan (Odum, 1993). Hasil perhi-

tungan indeks keaneka-ragaman di setiap stasiun penelitian pada daerah bevegetasi me-nunjukkan nilai terendah di Stasiun II yaitu 4,33 dan tertinggi di Stasiun IV yaitu 5,30. Pada daerah tidak bevegetasi nilai keaneka-ragaman terendah terdapat di stasiun I yaitu 3,31 dan tertinggi di stasiun IV yaitu 3,87. Menurut Brower dan Zar (1990), daerah yang bevegetasi memiliki kondisi lingkungan yang baik dan lebih stabil bagi kehidupan makrozoobentos dibandingkan dengan daerah tidak bevegetasi. Namun pada penelitian van Houte-Howes et al. (2004) menunjukkan tidak ada hubungan yang konsisten antara jumlah taksa dan keanekaragaman makrozoobentos yang ditemukan pada daerah bevegetasi dan tidak bevegetasi, namun korelasi antara kepadatan makrozoobentos berbanding lurus dengan biomass dan kelimpahan lamun.

Tabel 3. Indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dominansi (C) spesies makrozoobentos

Indeks	St I	St II	St III	St IV
Daerah bevegetasi lamun				
H'	4,76	4,33	4,92	5,30
E	0,93	0,93	0,95	0,97
C	0,05	0,06	0,04	0,18
Daerah tidak bevegetasi				
H'	3,31	3,68	3,51	3,87
E	0,83	0,90	0,92	0,87
C	0,18	0,12	0,11	0,11

Keterangan:

St = stasiun

Indeks keseragaman menunjukkan nilai yang mendekati 1 pada daerah bevegetasi (0,920-0,965) dan tidak bevegetasi (0,827-0,921). Nilai indeks keseragaman terendah terdapat di stasiun I yaitu 0,929 dan nilai keseragaman tertinggi terdapat di stasiun III ya-itu 0,965. Pada daerah tidak bevegetasi nilai indeks keseragaman terendah terdapat di stasiun I 0,827 dan indeks keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun III 0,921. Nilai keseragaman yang tinggi pada daerah bevegetasi dan tidak bevegetasi pada stasiun III berkaitan dengan tingginya kandungan bahan orga-nik yang terkandung dalam sedimen baik pada daerah bevegetasi

maupun tidak bevegetasi, yang berasal dari aliran sungai Wosi yang terendap di stasiun ini. Menurut van Houte-Howes et al. (2004) tidak ada variasi dalam karakteristik substrat antara daerah bevegetasi lamun dan tidak bevegetasi, sehingga kandungan bahan organik dalam substrat pada daerah bevegetasi dan tidak bevegetasi diduga sama.

Pada daerah bevegetasi indeks dominansi tertinggi terdapat di Stasiun Wosi yaitu 0,061. Spesies yang sangat dominan adalah *Gari elongate*, *Vasticardium flavum* (Bi-valvia) dan *Mitrella puella* (Gastropoda). Sedangkan pada daerah tidak bevegetasi, dominansi spesies tertinggi terdapat di Stasiun Pulau Lemon yaitu 0,178. Spesies yang dominan adalah *Vexillum caveum* (Gastropoda), yang menyukai daerah berpasir. Berdasarkan indeks dominansi terlihat jelas bahwa Bivalvia lebih melimpah pada stasiun dengan tipe substrat pasir berlempung yang mengandung bahan organik dan sedimen yang tinggi seperti di Stasiun Wosi. Kisaran nilai ketiga indeks menunjukkan bahwa komunitas makrozoobentos pada lokasi penelitian di Teluk Doreri (Pulau Lemon, Padarni, Wosi, dan Rendani) masih berada dalam kondisi yang stabil. Kestabilan spesies dalam suatu komunitas terjadi jika nilai keanekaragaman dan keseragaman tinggi, dominansi spesies rendah (Laetemia, 2010).

Kesamaan komunitas berdasarkan kesamaan spesies makrozoobentos pada empat stasiun, di daerah bevegetasi memiliki nilai indeks Sorenson (IS) berkisar antara 5,56-13,11 %. Nilai ini menunjukkan bahwa spesies makrozoobentos yang ditemukan pada tiap stasiun yang bevegetasi lamun berbeda atau tidak sama, karena nilai IS kurang dari 75 % (Wolda, 1981). Demikian pula nilai IS pada daerah tidak bevegetasi di tiap stasiun menunjukkan nilai < 75 %, di-mana nilai IS yang diperoleh berkisar antara 6,25-20%. Nilai ini menunjukkan bahwa komposisi spesies makrozoobentos yang ditemukan pada setiap stasiun tidak sama. Komposisi spesies makrozoobentos yang

berbeda antar empat stasiun pengamatan diduga berkaitan erat dengan perbedaan tipe substrat dan kepadatan dan biomassa lamun sebagai habitat makro-zoobentos.

KESIMPULAN

Komposisi makroobentos yang ditemukan pada empat stasiun di Teluk Doreri pada lokasi bervegetasi lamun terdiri atas 3 Kelas yaitu Gastropoda, Bivalvia dan Crustacea, sedangkan pada lokasi tidak bervegetasi terdiri atas 3 Kelas yaitu Gastropoda, Bivalvia dan Polychaeta. Kepadatan, keanekaragaman, dan keseragaman makrozoobentos di daerah bervegetasi di empat lokasi lebih tinggi dibandingkan pada daerah yang tidak bervegetasi. Nilai dominansi pada daerah bervegetasi dan daerah tidak bervegetasi menunjukkan nilai yang rendah yang mengindikasikan tidak ada spesies yang dominan. Kesamaan komunitas berdasarkan kesamaan spesies makrozoobentos di daerah bervegetasi dan tidak bervegetasi antara stasiun penelitian tidak sama, karena karakteristik habitat yang berbeda pada setiap stasiun pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA] American Public Health Association. 1989. *Standard methods for the examination of water and waste water*. 18^{ed} Washington.
- Bale AJ, Kenny AJ. 2005. Sediment analysis and seabed characterisation. *dalam: Eleftheriou A, McIntyre A. Methods for the study of marine benthos*, third eds. pp 43-86. Blackwell science Ltd.
- Barnes RD. 1987. *Invertebrate zoology, fifth eds*. WB Sanders Company Philadelphia, London,.
- Bengen DG. 2002. *Sinopsis ekosistem dan sumber daya alam pesisir dan laut serta prinsip pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan (PKSPL). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bergey EA, Balling SF, Collins JN, Lambert GA, Resh VH. 1992. *Biological of invertebrates within extensive Potamogeton pectinatus bed of a California marsh: Hydrobiologia* 234: 15-24.
- Butler GC. 1978. *Principles of ecotoxicology scope 12*. John Wiley and Sons. New-York.
- Brower JE, Zar JH, Von Ende. 1990. *General ecology, field and methods for general ecology. third eds*. Iowa: America WM. C. Brown Company Publisher Dubuque.
- Connolly RM. 1997. Differences in composition of small, motile invertebrates assemblages from seagrass and unvegetated habitats in a Southern Australian estuary. *Hydrobiologia* 346: 137-148.
- Day JH. 1962. *A monograph on the polychaeta of Southern Africa (Errantia Part I dan Sedentaria Part II)*. Trustees of The British Museum (Natural History): London.
- Dharma B. 1988. *Siput dan kerang Indonesia I (Indonesian shells)*. Jakarta: PT Sara-na Graha.
- Dharma B. 1992. *Siput dan kerang Indonesia (Indonesian shells II)*. Wiesbaden: Verlag Christa Hemmen. Germany.
- Dharma B. 2005. *Recent and fossil Indonesian shells*. Coonch-books. Hakenheim. Germany.
- Hedgel P, Kriwoken L. 2001. Evidence for effects of *Spartina anglica* invasion on benthic macrofauna in Little Swanport estuary, Tasmania. *Austral Ecology* 25: 150-159.
- Hynes HBN. 1978. *The ecology of running waters*. University of Toronto Press. Toronto. 555 p.
- Kennish MJ. 1990. *Ecology of estuaries; Volume II Biological aspects*. CRC Press, Inc. Florida.
- Kopalit H. 2010. *Analisis of seagrass beds as fish habitat function in Manokwari coastal waters, West Papua Province*. (thesis). Graduate School of Bogor Agricultural University. Bogor.
- Krebs CJ. 1989. *Ecology methodology*. New York: Harper and Row Publisher.

- Lana P, Guis C. 1992. Macrofauna – plant biomass interactions in eu-ryhaline salt marsh in Paranagua Bay (SE Brazil). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 266: 1-13.
- Lanyon J. 1968. *Guide to the identification of seagrasses in the Great Barrier Reef Region*. Publisher by GBRMPA. Queens-land.
- Leatemia SPO. 2010. *Distribusi spasial komunitas gastropoda dan asosiasinya dengan habitat lamun di Pesisir Manokwari Papua Barat* (tesis). Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Leatemia SPO, Pattiasina TF. 2008. Struktur komunitas makrozoobentos dalam hubungannya dengan kondisi perairan pesisir Kota Manokwari. *Jurnal Perikan dan Kelautan* 4 (1): 31-44.
- Levin LA, Talley TS, Hewitt J. 1998. Macrobenthos of *Spartina foliosa* (Pacific cordgrass) salt marshes in Southern California: Community structure and comparison to a Pacific mudflats- and a *Spartina alterniflora* (Atlantic smooth cordgrass) marsh. *Estuaries* 21: 129-144.
- McKenzie LJ, SJ. Campbell, CA. Roder. 2003. *Seagrass-watch: Manual for mapping and monitoring seagrass resources by Community (Citizen) Volunteers. Second edition*. Department of Primary Industries. Queensland.
- Mistri M, Fano EA, Rossi G, Caselli K, Rossi R. 2000. Variability in macrobenthos communities in the Valli di Camachio, Northern Italy. a Hypereutrophirized Logoonal Ecosystem. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 51: 599-611.
- Mouillot D, Laune J, Tomasini JA, Aliaume C, Brehmer P, Dutrieux E, Chi TD. 2005a. Assessment of coastal lagoon quality with taxonomy quality diversity indices of fish, zoobenthos and macrophyta communities. *Hydrobiologia* 550:121-130.
- Mouillot D, Gaillard S, Aliaume C, Verlaque M, Belsher T, Troussellier M, Chi TD. 2005b. Ability of taxonomic diversity indices to discriminate coastal lagoon environment based on macrophyte communities. *Ecological indicators* 5: 1-17.
- Nybakken JW. 1992. *Biologi laut: Suatu pendekatan ekologis*. Terjemahan oleh Eidman M, Koesoebiono, Bengen DG, Hutomo M. Penerbit PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Odum EP. 1993. *Dasar-dasar ekologi*. Penerjemah Samingan T. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Orth RJ, Kenneth L. Heck Jr, Van Monfrans J. 1984. Faunal communities in seagrass bed; A review of the influence of plant structure and prey characteristic on predator-prey relationships. *Estuaries* 7: 339-350.
- Pennak RW. 1978. *Freshwater invertebrates of the United States. Second eds*. A Willey Inter Science Publication. Jhon Willey and Sons, Inc. New York, 462 p.
- Pescod NB. 1973. *Investigation of Relation Effluent and Stream for Tropical Countries*. ALT. Bangkok.
- Sukarno. 1988. Terumbu karang buatan sebagai sarana untuk meningkatkan produktivitas perikanan di Periaran Jepara. LON-LIPI. Jakarta.
- Susetiono. 2004. *Fauna padang lamun Tanjung Merah Selat Lembeh*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Bitung.
- Van Houte-Howes KSS, Turner SJ, Pilditch CA. 2004. Spatial differences in macroinvertebrates communities in intertidal seagrass habitats and unvegetated sediment in three New Zealand Estuaries. *Estuaries* 6: 954-957.
- Wolda H. 1981. *Similarity indices, sample size and diversity*. Smit-sonian Tropical Research Institut. Panama.

EFISIENSI BIAYA PAKAN MELALUI PEMANFAATAN RAYAP POHON (*Coptotermes sp.*) DALAM PEMBESARAN IKAN MAS KOMET (*Carassius auratus auratus*)

Efficiency of Food Cost by Utilizing Tree Termites (*Coptotermes sp.*) in Growing Comet Goldfish (*Carassius auratus auratus*)

Ida Lapadi^{1*}, Farida Wouw¹, dan Nurhani Widiastuti¹

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: idalapadi@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pertumbuhan relatif ikan mas komet dengan persentasi pakan rayap dan pelet, rasio konversi pakan dan efisiensi pakan dari masing-masing perlakuan, dan menganalisis biaya pakan yang dikonsumsi. Perlakuan pada penelitian ini menggunakan pakan rayap dan pelet dengan persentase yang berbeda. Perlakuan A = rayap 20% ; pelet 80%, B = rayap 40% ; pelet 60% dan C = rayap 60% ; pelet 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase pakan rayap dan pelet memberikan pertumbuhan relatif yang lebih baik pada perlakuan A 0,42 gram, B 0,10 gram dan C 0,26 gram. Nilai FCR yang terbaik diperoleh oleh perlakuan A 2,04 diikuti oleh C 3,3 dan B 7,9. Begitu pula dengan nilai Efisiensi pakan nilai terbaik diperoleh oleh perlakuan A 51,6%, diikuti oleh C 29,58% dan B 11,02%. Nilai biaya pakan yang terendah didapat oleh perlakuan A Rp. 4.112,-, diikuti oleh C Rp. 4.496,- dan B Rp. 5.008,-. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan rayap pohon sebesar 20% dapat menjadi pakan komplementer dalam pembesaran ikan komet.

Kata kunci : Efisiensi pakan, rayap, ikan mas, komet, budidaya.

ABSTRACT

The purpose of this research are to know comet goldfish growth by percentage termites and pelet feed, Food Conversion Ratio (FCR) and Food Efficiency (FE) of each treatment, and analyze the cost of feed consumed. The treatment on this study using termites feed and pelet by different percentages. Aquarium A treatment = 20% termites; 80% pellets, aquarium B = 40% termites; pellets 60% and aquariums C = termites 60%; pelet 40%. The results showed that the percentage of pellet feed on termites and provide a better relative growth in treatment A 0.42 grams, C 0.26 grams and 0.10 grams B. FCR best value is obtained by treatment A 2.04 followed by C 3.3 and B 7.9. Similarly, the value of feed efficiency best values obtained by the treatment of A 51.6%, followed by C 29.58% and B 11.02%. Values lowest feed costs obtained by the treatment A Rp. 4112, -, followed by C Rp. 4496, - and B Rp. 5008, -. Results showed that utilization of 20% termite can be a complementary feed in comet fish rearing.

Key words : Food efficiency, termites, Gold fish, komet, aquaculture.

PENDAHULUAN

Ikan mas komet (*Carassius auratus auratus*) selanjutnya disebut ikan komet, merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer di kalangan masyarakat khususnya bagi pencinta ikan hias. Hal ini dikarenakan ikan komet memiliki warna yang indah serta bentuk dan gerakan yang menarik. Dikenal sangat jinak karena mudah hidup berdampingan dengan jenis ikan lain bila berada dalam satu tempat, karena sifatnya yang mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan. Keunggulan utama ikan komet yaitu warna yang bermacam-macam seperti putih, kuning, merah atau perpaduan dari warna-warna tersebut. Hal inilah yang membuat ikan komet memiliki nilai jual yang tinggi, sehingga banyak orang yang berusaha untuk membudidayakannya untuk memperoleh keuntungan yang besar.

Keberhasilan dalam usaha budidaya antara lain tidak terlepas dari kualitas, kuantitas dan kontinuitas pakan yang diberikan. Pakan ikan merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam proses pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan dapat berjalan optimal apa-bila jumlah pakan, kualitas pakan dan kandungan nutrisi terpenuhi dengan baik.

Ikan komet tergolong omnivora sehingga dapat memakan pakan alami, seperti krustasea kecil, serangga kecil, detritus, dan tumbuhan. Sedangkan di lingkungan budidaya dapat diberi pakan pelet (Lingga dan Susanto, 2003).

Pelet merupakan bentuk pakan buatan yang sengaja dibuat dan formulasinya disusun sesuai keinginan pembuatnya. Pelet terbuat dari beberapa macam bahan baku yang kemudian dibuat adonan dan dicetak menjadi bentuk batangan dengan ukuran $\geq 0,5$ cm (Mudjiman, 2008; Zaenuri, dkk., 2014).

Penyediaan pakan buatan ini memerlukan biaya yang relatif tinggi, bahkan mencapai 60–70% dari komponen biaya produksi (Emma, 2006). Umumnya pembudidaya ikan hias di Manokwari menggunakan pelet sebagai

pakan bagi ikan hias, padahal harga pelet di kota ini tergolong mahal. Bahkan, biaya pakan dalam budidaya ikan hias di Manokwari mencapai 80% dari komponen biaya produksi. Tingginya harga pakan disebabkan oleh mahalnya bahan baku yang digunakan, terutama tepung ikan dan panjangnya rantai distribusi. Oleh karena itu perlu dicari alternatif bahan pakan dengan harga relatif murah, mudah didapat dan mengandung nutrisi yang tinggi.

Salah satu organisme yang dapat digunakan sebagai pakan ikan yaitu rayap. Rayap memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 20,4% (Kuswardhani, 2015). Pemanfaatan rayap sebagai pakan ikan komet bertujuan untuk mengurangi penggunaan pakan pelet dalam pembesaran ikan komet.

Berdasarkan keunggulan utama ikan komet dan bervariasinya jenis pakan, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan persentase antara pelet dan rayap dalam upaya mengurangi penggunaan pelet yang harganya relatif mahal.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pertumbuhan relatif ikan komet dengan perbandingan persentase pakan rayap dan pelet, mengetahui rasio konversi pakan dan efisiensi pakan dari masing-masing perlakuan dan menganalisis efisiensi biaya pakan yang dikonsumsi oleh ikan komet.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian berlangsung selama 1 bulan, yaitu November sampai dengan Desember 2014 yang bertempat di Sub Laboratorium Reproduksi Perikanan Unipa.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari akuarium, ember, serok, DO meter, pH meter, termometer, timbangan, dan kaliper. Adapun bahan yang digunakan yaitu benih ikan mas komet, air bersih, rayap dan pelet.

Perlakuan Sampel

Ikan uji dimasukkan dalam tiga akuarium terpisah. Pada setiap akuarium, diletakkan 8 ekor ikan. Masing-masing akuarium diberi pakan rayap dan pelet dengan persentase yang berbeda. Dosis pemberian pakan 3% dari bobot tubuh ikan. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali dengan cara ditebar di permukaan air. Adapun perlakuannya, yaitu: akuarium A = rayap 20% ; pelet 80%, akuarium B = rayap 40% ; pelet 60%, dan akuarium C = rayap 60% ; pelet

40%. Rayap yang diberikan pada ikan terlebih dahulu disiram dengan air hangat hingga mati, kemudian dipotong-potong, tujuannya agar mudah dalam preparasi dan dimakan oleh ikan.

Analisis Data

Parameter yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu laju pertumbuhan relatif, rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pakan (EP), tingkat keberhasilan hidup (SR), dan biaya manfaat. Data yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

a. Laju Pertumbuhan Relatif

Laju pertumbuhan relatif dihitung menggunakan rumus dari Zonneveld, *dkk.*, (2001)

$$\text{LPR} = \frac{W_t - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPR = laju pertumbuhan relatif
 W_t = bobot ikan pada akhir penelitian (g)
 W₀ = bobot ikan pada awal penelitian (g)

b. Rasio konversi pakan (FCR)

Rasio konversi pakan menggunakan rumus dari Zonneveld, *dkk.*, (2001) :

$$\text{FCR} = \frac{F}{(W_t + D) - W_0}$$

Keterangan:

- FCR = *food conversion ratio*
 F = berat total pakan yang diberikan (g)
 W_t = biomassa ikan pada akhir penelitian (g)
 W₀ = biomassa ikan pada awal penelitian (g)
 D = bobot ikan mati (g)

c. Efisiensi Pakan (FE)

Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi pakan menurut Zonneveld, *dkk.*, (2001) yaitu :

$$\text{FE} = \frac{(W_t + D) - W_0}{F} \times 100$$

Keterangan:

- FE = *food efficiency*
 F = berat total pakan yang diberikan (g)
 W_t = biomassa ikan pada akhir penelitian (g)
 W₀ = biomassa ikan pada awal penelitian (g)
 D = bobot ikan mati (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai per-

tambahan jumlah (Effendie, 1997). Pertumbuhan terjadi apabila jumlah pakan yang dicerna melebihi jumlah pakan yang diperlukan untuk mempertahankan hidup dan beraktivitas (Zonneveld, *et al.*, 1991). Berdasarkan pengukuran pertumbuhan relatif ikan komet

dengan perlakuan persentase rayap dan pelet diperoleh hasil perlakuan A = 0,42 g, B = 0,10 g, dan C 0,26 g. Hasil terbaik diperoleh perlakuan A, diikuti C dan B. Hal ini menunjukkan bahwa pelet dengan persentase terbanyak memberikan pertumbuhan yang lebih baik (perlakuan A) jika dibandingkan dengan perlakuan C dan B. Pelet yang diberikan bermerek Takari dengan kandungan protein sebesar 30%, lemak 3%, serat 4%, abu 12%, vitamin A, D3, E, B1, B6, B12, nicin, biotin, panthotenic, colin, dan lainnya (PT. Central Proteinaprima Tbk.). Sedangkan rayap memiliki kandungan protein sebesar 20,4% (Kuswardhani, 2015).

Pemanfaatan rayap sebagai pakan sebanyak 65% dalam pakan ikan nila memberikan pertumbuhan sebesar 11,36 gram sedangkan rayap sebanyak 35% memberikan pertumbuhan sebesar 5,82 gram (Awori, 2013). Rumlatur (2014), ikan hias pelangi arfak yang diberikan 100% pakan rayap belum memberikan hasil yang maksimal dalam pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena ikan pelangi arfak masih dalam tahap domestikasi dalam lingkungan yang terkontrol.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Dari sejumlah pakan yang dimakan oleh ikan komet, kurang lebih hanya 10% saja yang digunakan untuk pertumbuhan, sedangkan selebihnya digunakan untuk tenaga, atau tidak dapat dicerna (Mudjiman, 2008). Rasio konversi pakan disebut juga dengan nilai ubah pakan, yang artinya apabila untuk menambah berat daging ikan dibutuhkan sebanyak 5 kg pakan, maka rasio konversi pakannya adalah 5 (Mudjiman, 2008). Nilai konversi pakan yang diperoleh untuk perlakuan A yaitu 2,04, perlakuan B yaitu, 7,9 dan perlakuan C 3,3. Artinya untuk menaikkan 1 gr daging ikan nila dibutuhkan pakan 2,04 g (perlakuan A), 7,9 g (perlakuan B) dan 3,3 (perlakuan C). Semakin rendah nilai FCR menunjukkan semakin efisien pakan dan pakan yang dikonsumsi digunakan dengan baik

oleh ikan untuk pertumbuhan. Hal ini berarti, penggunaan pakan rayap dapat mengurangi penggunaan pakan pelet dalam pembesaran ikan komet. Awori (2013) memperoleh FCR sebesar 7,8 (rayap 65%) dan 10,2 (rayap 35%).

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan bertujuan untuk mengetahui apakah pakan yang diujicobakan efisien atau tidak, dalam arti apakah pakan yang diberikan dimanfaatkan dengan baik dan memberikan pertumbuhan bagi ikan komet. Hasil yang diperoleh melalui penelitian selama 30 hari, didapatkan pengaruh pemberian pakan dengan persentase yang berbeda terhadap efisiensi pakan. Nilai efisiensi pakan untuk perlakuan A yaitu 51,6%, perlakuan B 11,02 %, dan perlakuan C 29,58%. Hal ini berarti perlakuan A lebih dimanfaatkan dan memberikan pertumbuhan dibandingkan perlakuan C dan B. Awori (2013) memperoleh efisiensi pakan sebesar 12,79% (rayap 65%) dan 9,77 (rayap 35%).

Kordi (2011), semakin tinggi nilai efisiensi pakan menunjukkan penggunaan pakan oleh ikan semakin efisien. Pakan dikatakan baik apabila nilai efisiensi pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100% (Craig dan Hefrich, 2002).

Biaya Manfaat

Pemanfaatan rayap sebagai pakan ikan komet bertujuan untuk mengurangi penggunaan pakan pelet dalam pembesaran ikan komet. Berdasarkan perhitungan (asumsi harga pakan Rp.8.000/100g), maka biaya pakan pellet selama pemeliharaan, diperoleh perlakuan A memberikan biaya terendah yaitu sebesar Rp. 4.112,-, diikuti oleh perlakuan C sebesar Rp. 4.496,-, dan terakhir perlakuan B sebesar Rp. 5.008,-. Artinya, untuk menghasilkan 100 gram ikan komet dibutuhkan biaya pakan sebesar Rp. 4.112,- (perlakuan A). Berdasarkan hasil tersebut berarti perlakuan A, memiliki biaya yang rendah, namun memberikan pertumbuhan lebih tinggi dan efisien

dalam memanfaatkan pakan yang diberikan dibandingkan perlakuan B dan C. Hal ini berbeda dengan yang diperoleh oleh Awori (2013), pemanfaatan rayap sebesar 65% dalam pakan ikan nila membutuhkan biaya lebih tinggi yaitu Rp. 1.522,- jika dibandingkan pakan rayap 35% yaitu Rp. 1.323,- (asumsi harga pakan Rp.15.000/kg). Biaya yang dikeluarkan tidak berbeda jauh, tetapi menghasilkan pertumbuhan lebih tinggi dan efisien dalam memanfaatkan pakan yang diberikan.

KESIMPULAN

Pemanfaatan rayap pohon sebesar 20% dapat menjadi pakan komplementer dalam pembesaran ikan komet.

DAFTAR PUSTAKA

- Awori, W. 2014. *Teknik Pembesaran Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dengan Pemberian Pelet dan Rayap Pohon (Coptotermes sp.) di Sub Laboratorium Basah Perikanan Unipa*. Laporan PKL. Unipa, Manokwari.
- Craig, S and L.A. Helfrich. 2002. *Understanding Fish Nutrition, Feeds and Feeding*. Virginia State University, Virginia.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. 163 hal.
- Emma, Z.N. 2006. *Studi Pembuatan Pakan Ikan dari Campuran Ampas Tahu, Ampas Ikan, Darah Sapi Potong, dan Daun Keladi yang disesuaikan dengan Standar Mutu Pakan Ikan*. Jurnal Sains Kimia Vol 10. No 1: 40-45.
- Kordi, K.M.G.H. 2011. *Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Kuswardhani, D.S. 2015. *Serangga sebagai Alternatif Pangan Sumber Protein Hewani*. Perhimpunan Entomologi Indonesia. [www.peipusat.org. diakses tanggal 14 Februari 2016].
- Lingga P. dan H. Susanto. 2003. *Klasifikasi Ikan Komet (Carassius auratus)*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Mujiman, A. 2008. *Makanan Ikan* (edisi revisi). Penebar Swadaya, Jakarta. 192 hal.
- Rumalutur, S. 2014. *Domestikasi Ikan Pelangi Arfak (Melanotaenia arfakensis) di Laboratorium Perikanan Universitas Negeri Papua*. Laporan PKL. Unipa, Manokwari.
- Zaenuri, R., B. Suharto, dan A.T. Sutan Haji. 2014. *Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian*. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Vol 1 No 1: 31-36.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman dan H.J. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

STATUS MUTU KUALITAS AIR LAUT PANTAI MARUNI KABUPATEN MANOKWARI

Water Quality Of Maruni Beach – Manokwari Regency

Harry N. Silalahi¹, Marhan Manaf¹, Alianto^{1*}

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: ali.unipa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Amonia, Nitrat dan Ortofosfat serta parameter lainnya yang tertera pada baku mutu air laut untuk biota laut dan mengetahui status mutu kualitas air laut dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Konsentrasi ammonia dan nitrat dari dua periode pengamatan dalam satu wilayah Pantai Maruni secara konsisten menunjukkan hasil yang melebihi nilai ambang batas baku mutu lingkungan, sedangkan ortofosfat pada semua titik sampling masih dibawah nilai ambang batas baku mutu lingkungan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Status mutu kualitas air laut Pantai Maruni berdasarkan analisis Indeks Pencemaran (IP) termasuk dalam kategori cemar ringan hingga cemar sedang. Parameter yang berkontribusi terhadap kondisi ini adalah ammonia dan nitrat yang telah melebihi baku mutu lingkungan.

Kata Kunci : Status Mutu Kualitas Air Laut, Maruni, Manokwari

ABSTRACT

This study aimed to know the concentration of ammoniac, nitrate and orthophosphates cited in quality standard for marine biotas and to determine the water quality by using pollution index. Concentration of ammoniac and nitrate during the study in Maruni Beach- Manokwari showed that the numbers has higher than environmental quality standard at the two periods done. Orthophosphates, on the other hand, was still under the minimum number according to Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Status of water quality in Maruni Beach based on pollution index was in light pollution to medium categories. Parameters that contributed to the condition was ammoniac and nitrate that over to the limit of environmental standard quality.

Key words : standard water quality, Status of marine water, Maruni Beach, Manokwari

PENDAHULUAN

Masalah pencemaran laut terkesan kurang mendapat perhatian yang serius karena volume air laut yang besar, dan kemampuannya mengencerkan segala jenis zat asing sehingga hampir tak menimbulkan dampak sama sekali. Oleh karena itu laut dianggap sebagai tempat pembuangan limbah. Namun, pandangan

tersebut mulai berangsur berubah. Hal itu disebabkan antara lain karena limbah yang dibuang ke laut semakin lama semakin banyak dan dalam konsentrasi tinggi, sehingga mengakibatkan pencemaran lingkungan pada skala lokal terjadi.

Industri pertambangan merupakan industri yang tidak berkelanjutan karena tergantung pada sumber daya yang tidak ter-barukan. Pengelolaan lingkungan hi-

dup dalam operasi pertambangan seharusnya meliputi keseluruhan fase kegiatan pertambangan tersebut, mulai dari fase eksplorasi, fase produksi, hingga pasca penutupan tambang. Rencana penambangan batu kapur oleh PT. SDIC INDONESIA dan pembangunan pabrik semen oleh PT. SDIC PAPUA CEMENT INDONESIA diperkirakan akan menambatkan tekanan lingkungan bagi perairan Pantai Maruni. Bahan pencemar dari hasil kegiatan ini berupa bahan partikulat, bahan terlarut. Bahan pencemar ini akan bermuara pada suatu lingkungan perairan. Lingkungan perairan yang tercemar bahan-bahan tersebut akan mengalami penurunan kualitas air yang selanjutnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem pesisir sebagai habitat biota air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Amonia, Nitrat dan Ortoposfat serta parameter lainnya yang tertera pada baku mutu air laut untuk biota laut dan untuk mengetahui status mutu kualitas air laut dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP).

METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2014 di Pantai Maruni Kabupaten Manokwari. Rentang waktu tersebut meliputi observasi awal, Pengambilan atau pengukuran data lapangan, serta analisis sampel yang dilakukan di Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Pengambilan contoh air dilaksanakan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2004. Pengumpulan data kualitas air laut dilakukan dengan cara pengambilan contoh pada setiap lokasi yang dianggap dapat mewakili karakteristik keseluruhan lingkungan di lokasi penelitian. Pengambilan sampel air laut dilakukan secara langsung di lapangan (*in situ*) yang terdiri dari parameter fisik dan parameter kimia. Parameter fisik terdiri dari suhu, bau, rasa, sedangkan parameter kimia terdiri dari pH dan DO. Sedangkan yang tidak dapat dilakukan secara *in situ*, dilakukan dengan cara pengambilan contoh air untuk diamati di laboratorium

(*ex situ*) dengan volume pengambilan contoh masing-masing sebanyak 500 ml untuk parameter anorganik, 500 ml untuk parameter logam berat, dan 1 liter tanpa pengawet sesuai SNI, 03-7016-2004, dan dilakukan secara komposit sebanyak dua kali ulangan dengan interval waktu dua minggu sekali. Pada sampling ini khusus untuk parameter amonia, nitrat dan ortoposfat.

Wadah sampel ditandai dengan memberi dan memasang label identitas setiap jenis sampel dengan memberi kode dan titik koordinat pada masing-masing sampel sehingga kekeliruan dapat dihindari. Pengkodean sampel dilakukan dengan memberi kode S-01 s/d S-06. Sampel air sungai yang telah dikumpulkan di lapangan selanjutnya dikirim ke Laboratorium Terakreditasi.

Data dianalisis menggunakan Metode Indeks Pencemaran dengan mengacu pada Lampiran II Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, dengan menggunakan persamaan matematis sebagai berikut.

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\left(C_i/L_{ij}\right)_M\right)^2 + \left(\left(C_i/L_{ij}\right)_R\right)^2}{2}}$$

Keterangan:

PI = Indeks Pencemaran

C_i = Konsentrasi parameter teruji

L_{ij} = Baku mutu konsentrasi parameter teruji

Kriteria status mutu air laut berdasarkan nilai Indeks Pencemaran disajikan pada Tabel 1.

Data hasil pengukuran lapangan dan hasil analisis laboratorium selain di analisis dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP), juga dilakukan dengan cara membandingkan dengan baku mutu lingkungan dengan mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.

Tabel 1. Kriteria evaluasi status mutu kualitas air berdasarkan nilai indeks pencemaran

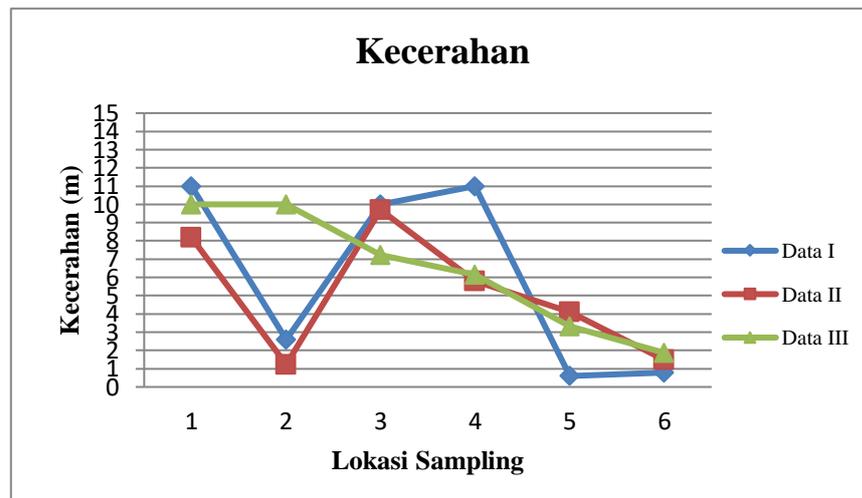
No	Nilai Indeks	Keterangan Nilai Indeks
1	$0 \leq PI_j \leq 1$	Memenuhi Baku Mutu
2	$1 < PI_j \leq 5$	Cemar Ringan
3	$5 < PI_j \leq 10$	Cemar Sedang
4	$PI_j > 10$	Cemar Berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

**Status Mutu Kualitas Air Laut
Kecerahan**

Kecerahan merupakan tingkat transparansi perairan yang dapat diamati secara visual menggunakan secchi disk. Berdasarkan standar baku mutu air laut untuk biota laut yaitu > 3 m, tingkat kecerahan pada lokasi 1-6 sangat bervariasi, walaupun pengambilan data kecerahan dilakukan dengan dua kali pengulangan, tetap

saja variasi kecerahan yang di dapat adalah bervariasi apalagi data kecerahan pada titik sampling 5 dan 6 pada pengambilan data pertama, kedua dan ketiga tergolong memiliki data kecerahan yang di bawah baku mutu. Kurangnya tingkat kecerahan bisa saja disebabkan oleh adanya pengaruh dari hujan ataupun limbah industri yang sangat dekat dengan objek penelitian. Selain itu titik sampling ini juga berdekatan dengan muara Sungai Maruni.



Gambar 1. Grafik kecerahan pada lokasi penelitian

Suhu

Keadaan suhu di Pantai Maruni ini cenderung relatif sama dikarenakan pengaruh cuaca pada saat pengambilan data, dimana cuaca saat itu agak mendung dan mengakibatkan suhu perairan hampir sama, baik pada pengambilan data pertama, kedua dan ketiga tetapi variasi kenaikan maupun penurunan suhu tidak terlalu jauh dari baku mutu. Dahuri, et al. (1996) mengatakan bahwa suhu perairan sangat dipengaruhi oleh musim (kondisi

awan), proses interaksi air dan udara, letak geografis dan hembusan angin.

Sampah

Pada perairan laut Pantai Maruni sendiri masih terlihat alami secara visual karena tidak terlihat adanya sampah.

Padatan Tersuspensi

Berdasarkan hasil pengukuran nilai TSS pada setiap lokasi sampling dan pada setiap pengulangan pengambilan data yaitu dengan rata-rata nilai TSS sebesar <

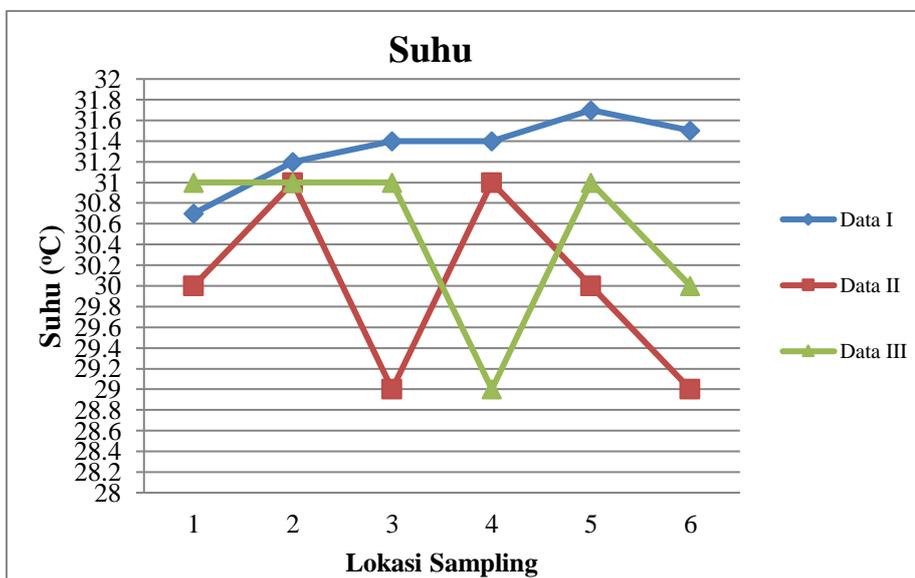
8 – 9 mg/l. Rendahnya nilai TSS disebabkan padatan tersuspensi tersebut dipengaruhi oleh asupan daratan melalui aliran Sungai Maruni. Berdasarkan nilai baku mutu Kepmen LH yang telah diuraikan diatas, nilai TSS dari setiap lokasi sampling ini masih di bawah baku mutu yang telah ditetapkan sehingga tidak terla-lu berpengaruh terhadap kehidupan biota yang hidup di perairan tersebut.

Power Of Hidrogen (pH)

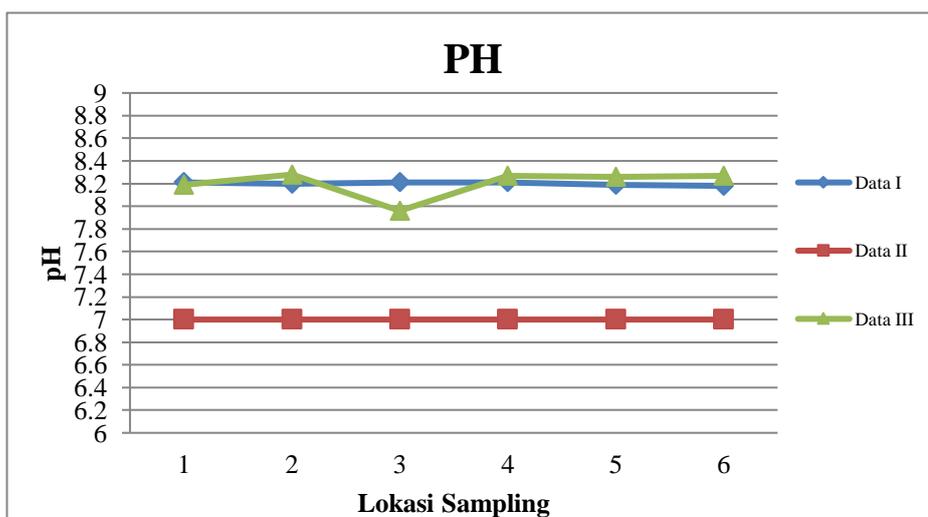
Hasil pengukuran pH pada lokasi penelitian telah didapatkan nilai untuk

setiap stasiun. Tetapi nilainya tidak terlalu berbeda jauh dan dapat dikatakan bahwa nilai yang didapatkan adalah bersifat heterogen. Pada Gambar 3 menunjukkan nilai pH yang di dapat dari lokasi penelitian.

Kenaikan pH pada badan perairan biasanya akan diikuti dengan semakin kecilnya kelarutan dari senyawa-senyawa logam. Perubahan tingkat stabil dari kelarutan tersebut biasanya terlihat dalam bentuk pergeseran persenyawaan (Palar, 1994).



Gambar 2. Grafik Suhu Pada Lokasi Penelitian



Gambar 3. Grafik pH pada lokasi penelitian

Salinitas

Hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian telah didapatkan nilai untuk setiap stasiun. Nilai salinitasnya tidak terlalu berbeda jauh dan dapat dikatakan bahwa nilai yang didapatkan adalah bersifat heterogen, tetapi nilainya tidak terlalu jauh variasinya. Nilai Salinitas yang paling tinggi adalah pada pengambilan data kedua pada titik sampel ke enam. Hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian dan baku mutu air laut untuk biota laut ditampilkan pada Gambar 4.

Adanya variasi nilai salinitas tersebut disebabkan oleh adanya pengaruh pasokan air tawar, baik dari Sungai Maruni maupun dari rembesan air tawar dari pantai. Nontji (1994) mengatakan bahwa, di perairan samudera Salinitas biasanya berkisar antara 34 – 35 ‰. Namun di perairan pantai karena terjadi pengenceran, salinitas bisa turun rendah serta untuk di daerah estuaria adalah daerah dimana kadar salinitasnya berkurang karena adanya pengaruh air tawar yang masuk dan juga disebabkan oleh terjadinya pasang surut di daerah itu. Sebaliknya di daerah penguapan yang sangat kuat, salinitas bisa meningkat tinggi.

Oksigen Terlarut (DO)

Hasil pengukuran DO pada lokasi penelitian sangat bervariasi. Pada setiap pengambilan data, setiap nilai DO yang di dapatkan adalah dalam kondisi baik, tetapi pada lokasi sampling ke dua dalam pengambilan data kedua dan ketiga, nilainya dibawah dari 5 mg/L. Rendahnya nilai DO pada lokasi ini disebabkan oleh H₂S, ammonia dan nitrit, karena lokasi sampling kedua ini berdekatan dengan muara Danau Kabori. Sehingga pada saat air pasang, pencampuran antara air Danau Kabori dan air laut Pantai Maruni akan penurunan kandungan oksigen terlarut dalam air.

Amonia (NH₃)

Hasil pengukuran amonia di lokasi penelitian didapatkan nilai pada stasiun 1

sampai dengan stasiun 6 memiliki nilai yang perbedaan nilainya tidak begitu besar dan dapat dikatakan memenuhi standar baku mutu, kecuali nilai yang didapat pada stasiun ke lima. Nilai amonia pada lokasi ini sangat besar yakni pada pengambilan pertama sebesar 1.218 mg/L, pada pengambilan kedua sebesar 2.414 mg/L dan pada pengambilan ketiga sebesar 2.402 mg/L, sedangkan baku mutu lingkungan (BML) untuk konsentrasi ammonia adalah 0.3 mg/L.

Nitrat (NO₃)

Kandungan Nitrat di perairan Pantai Maruni dapat dilihat pada Gambar 7 dan Lampiran 1 baku mutu air laut untuk biota laut. Secara umum kandungan nitrat pada perairan laut Pantai Maruni berkisar antara 0.068 – 0.817 ppm.

Berdasarkan Gambar 7. terlihat kandungan nitrat mengalami perubahan pada setiap pengambilan data. Kandungan nitrat tertinggi terdapat pada titik pengamatan ke empat. Kandungan nitrat pada titik sampling ini sangat tinggi, baik pada pengambilan data pertama, kedua maupun ketiga. Sedangkan pada titik sampling yang lain nilainya tidak terlalu berbeda jauh baik pada titik sampling pertama, kedua, ketiga, kelima dan keenam.

Kandungan nitrat yang tinggi pada titik sampling ini disebabkan karena titik ini berada pada lokasi penambangan batu kapur, sehingga erosi dari daratan langsung mengarah ke laut Pantai Maruni. Tingginya kadar nitrat pada muara sungai disebabkan oleh aktifitas dari daratan berupa erosi daratan, masukan limbah rumah tangga, limbah pertanian dari irigasi berupa sisa pemupukan dan lain-lainnya (Galugu, 1997).

Ortofosfat

Fosfat yang terdapat dalam air laut umumnya bersal dari hasil dekomposisi organisme yang sudah mati. Fosfat merupakan salah satu senyawa nutrient yang sangat penting. Dalam air laut, kadar rata-rata fosfat adalah sekitar 2 mg/L (Koreleff, 1976).

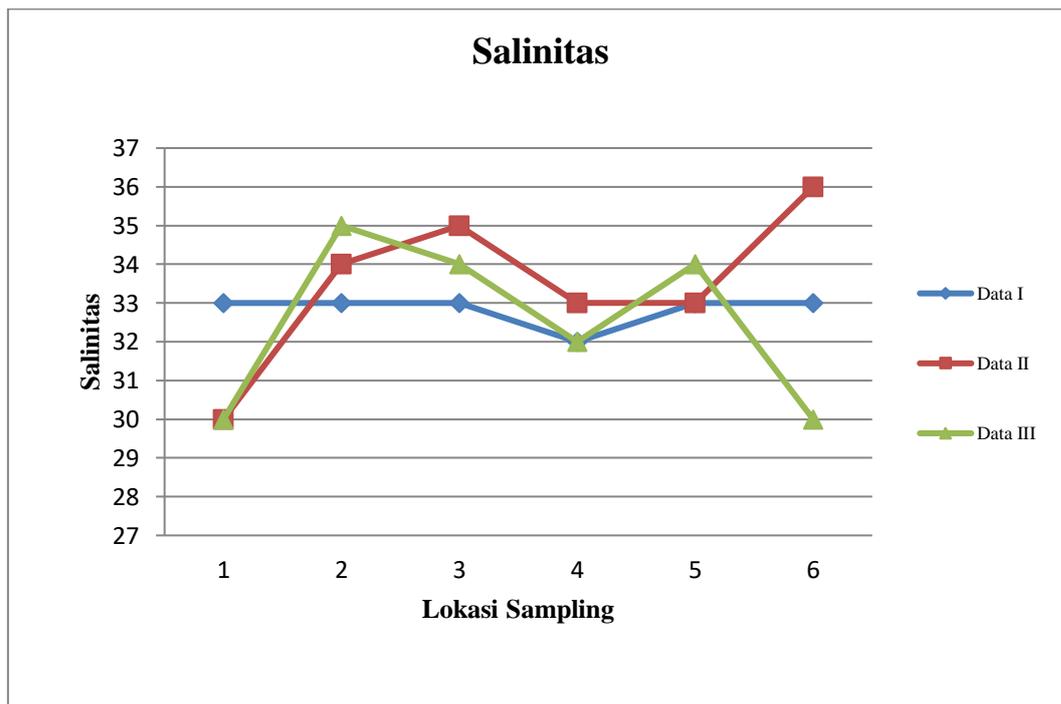
Fosfat yang merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan metabolisme fito-plankton dan organisme laut lainnya dalam menentukan kesuburan perairan, kondisinya tidak stabil karena mudah mengalami proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran.

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan didapatkan nilai ortofosfat 0 – 0.008 mg/l. Kisaran ini masih memenuhi kadar fos-fat pada perairan alami, karena baku mutu lingkungan untuk fosfat adalah 0.015 mg/L.

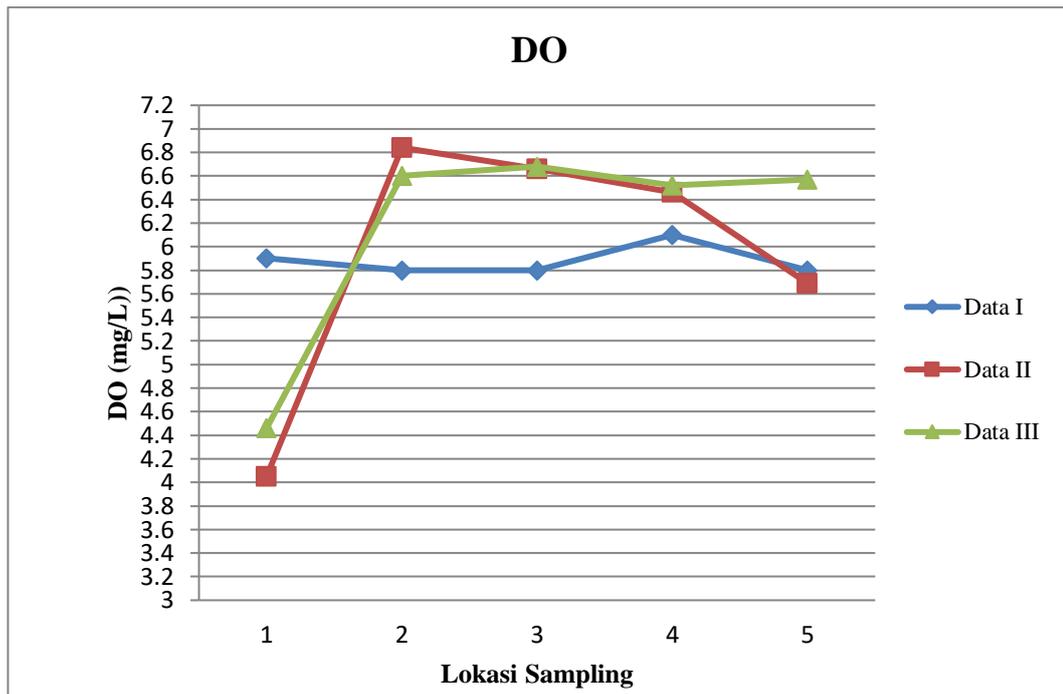
Indeks Pencemaran Gabungan

Hasil analisis laboratorium untuk setiap parameter yang diteliti pada semua titik sampling disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 9.

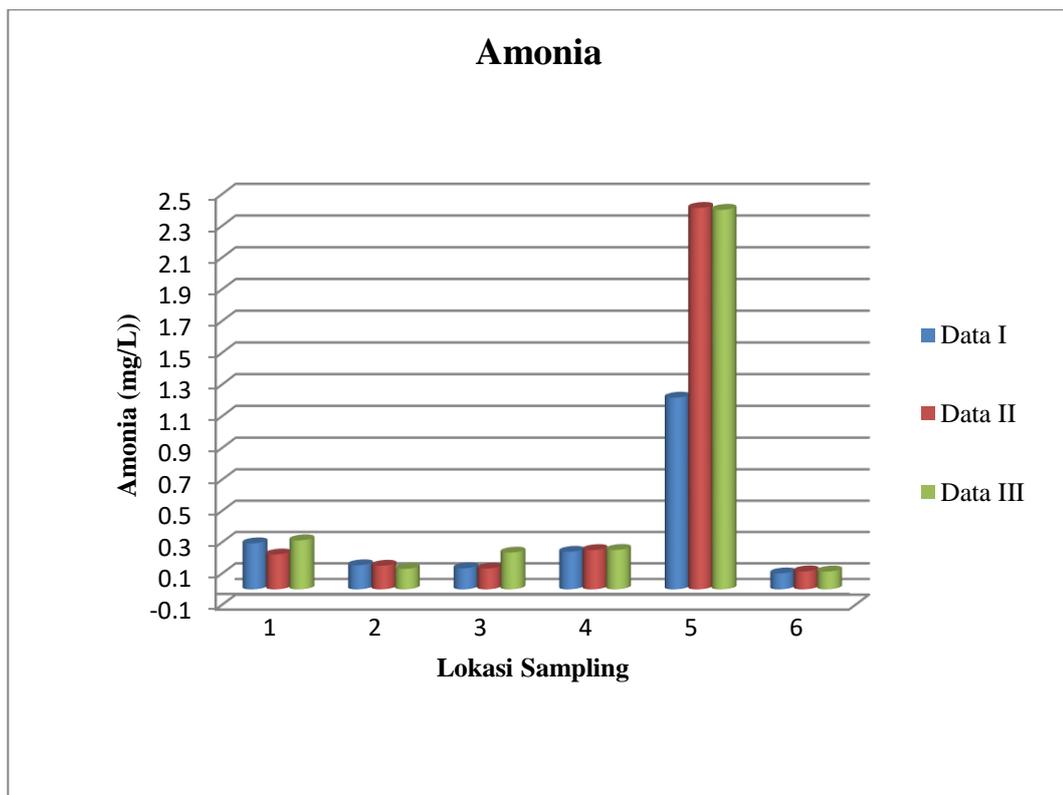
Berdasarkan hasil analisis pada masing-masing stasiun pengamatan di Pantai Maruni selanjutnya disesuaikan dengan standar baku mutu air laut untuk biota laut dengan menggunakan analisis indeks pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Sehingga didapatkan hasil bahwa masing-masing stasiun lokasi penelitian termasuk dalam dua kategori, yakni cemar ringan dan cemar sedang. Hal ini diakibatkan dengan beberapa parameter yang melebihi baku mutu seperti ammonia, nitrat dan pH. Kategori cemar sedang tersebut diasumsikan karena tingginya kadar amonia yang ada pada lokasi penelitian tidak sesuai dengan nilai standar baku mutu air laut untuk biota laut yang ditetapkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup pada tahun 2004.



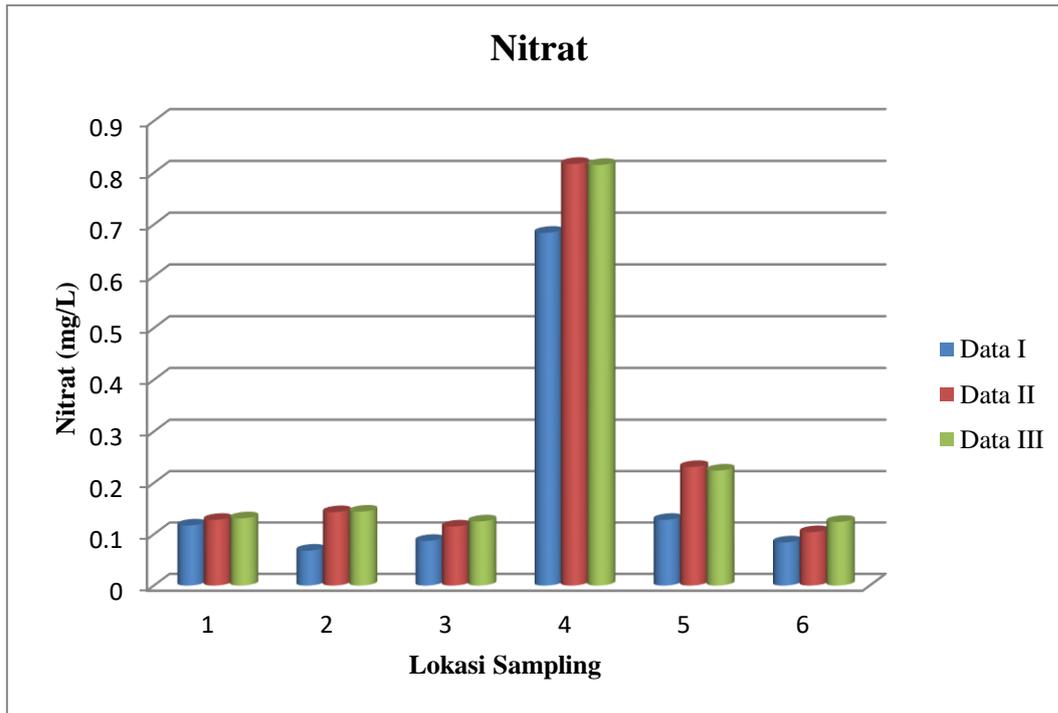
Gambar 4. Grafik salinitas pada lokasi penelitian



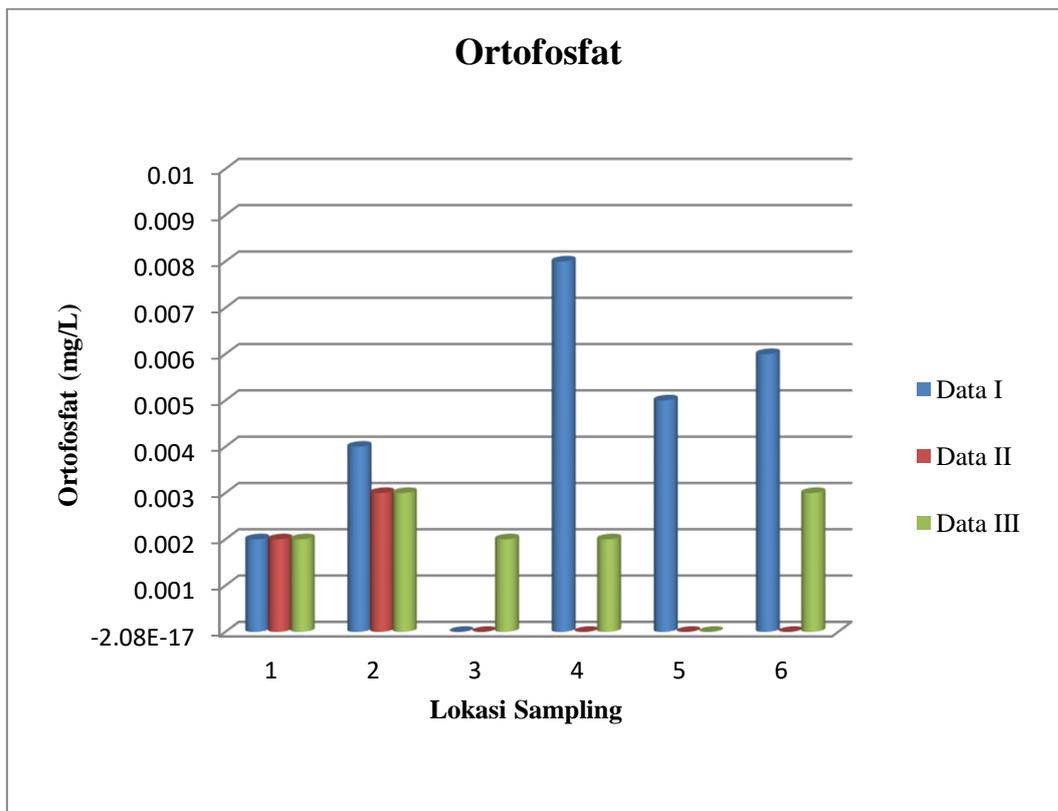
Gambar 5. Grafik DO pada lokasi penelitian



Gambar 6. Grafik konsentrasi amonia pada lokasi penelitian



Gambar 7. Grafik konsentrasi nitrat pada lokasi penelitian



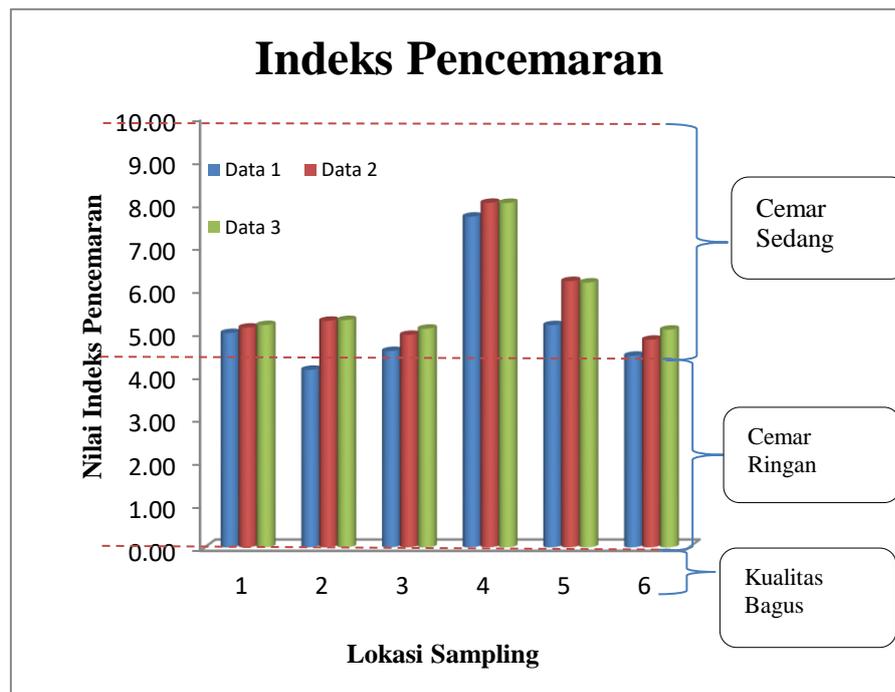
Gambar 8. Grafik konsentrasi ortofosfat pada lokasi penelitian

Hasil analisis Indeks Pencemaran (IP) pada setiap tahapan pengambilan data, menunjukkan bahwa titik sampling 4 dan 5 secara konsisten menunjukkan bahwa pada lokasi tersebut termasuk dalam kategori tercemar sedang. Secara

ringkas penggabungan hasil analisis Indeks Pencemaran (IP) ditampilkan pada Gambar 9. Parameter yang berkontribusi mulai dari tahap I, II dan III adalah konsentrasi ammonia dan nitrat.

Tabel 2. Nilai indeks pencemaran pada lokasi penelitian

Lokasi Sampling	Nilai Indeks Pencemaran		
	Data 1	Data 2	Data 3
1	5.00	5.13	5.19
2	4.15	5.28	5.30
3	4.59	4.96	5.10
4	7.70	8.01	8.01
5	5.19	6.21	6.17
6	4.48	4.85	5.08



Gambar 9. Grafik Status Mutu Kualitas Air Laut di Pantai Maruni

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Status Mutu Kualitas Air Laut Pantai Kabupaten Manokwari, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ammonia dan nitrat dari dua periode pengamatan dalam satu wilayah Pantai Maruni secara

konsisten menunjukkan hasil yang melebihi nilai ambang batas baku mutu lingkungan, sedangkan ortofosfat pada semua titik sampling masih dibawah nilai ambang batas baku mutu lingkungan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku

Mutu Air Laut. Status mutu kualitas air laut Pantai Maruni berdasarkan analisis Indeks Pencemaran (IP) termasuk dalam kategori cemar ringan hingga cemar sedang. Parameter yang berkontribusi terhadap kondisi ini adalah ammonia dan nitrat yang telah melebihi baku mutu lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts G, dan Santika SS. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., and Sitepu.M.J. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu (Integrated Coastal and Marine Resource Management). PT. Paradnya Paramita, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara, Penerbit Kanisius, Yogyakarta. Hal : 21- 23, 185
- Galugu, M. B. 1997. Analisa Kualitas Lingkungan Perairan Teluk Jakarta Sehubung Dengan Pencemaran Bahan Organik. Skripsi..FPIK. Institut Pertanian Bogor
- Koreleff, F., 1976. Determination of Phosphorus. Dalam : Methods of Seawater Analysis (Grasshoff ed.). Verlag Chemi-Weinheim-New York : 117-126.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air. Jakarta.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup RI, 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.
- Nontji.A., 1994. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka cipta, Jakarta.

JENIS-JENIS KIMA DAN KELIMPAHANNYA DI PERAIRAN AMDUI DISTRIK BATANTA SELATAN KABUPATEN RAJA AMPAT

Giant clam species and abundance in Amdui
District of South Batanta, Raja Ampat

Absalom Wakum¹, Muhammad Takdir^{1*}, Selfanie Talakua¹

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: moehtakdir@gmail.com

ABSTRAK

Kima merupakan salah satu jenis molusca laut yang banyak ditemukan di perairan Raja Ampat. Hewan ini dilindungi di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2014, di perairan Amdui yang memiliki ekosistem terumbu karang dan ditetapkan 3 lokasi pengamatan yaitu: Pulau Ayem, Teluk Sawawris dan Teluk Sawros. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi dengan teknik belt transek, dan bertujuan untuk mengetahui jenis dan kelimpahan kima di perairan Amdui. Kima yang ditemukan di perairan laut Kampung Amdui Kabupaten Raja Ampat yaitu 8 jenis terdiri dari *T. crocea*, *T. maxima*, *T. squamosa*, *T. gigas*, *H. Porcellanus*, *H. hippopus*, *T. tevoroa* dan *T. derasa*. Kelimpahan relatif kima pada stasiun I tertinggi didominasi oleh jenis *T. maxima* dengan persentase 48.387 % dengan kelimpahan relatif terendah pada jenis *T. squamosa* dengan persentase 3.225 % dan kepadatan terendah pada jenis *T. squamosa* dengan persentase 0.002 individu/m². Kelimpahan relative kima tertinggi pada stasiun II didominasi oleh jenis *T. maxima* yaitu 38.805 % dan kelimpahan relative terendah pada jenis *T. squamosa* adalah 2.985%. Kepadatan terendah adalah 0.004 individu/m² pada jenis *T. maxima*. Sedangkan kepadatan tertinggi pada jenis *T. maxima* adalah 0.052 terdapat pada stasiun II. Kelimpahan relative kima tertinggi pada stasiun III didominasi oleh jenis *T. crocea* yaitu 139.860%, dan dengan kelimpahan relative terendah pada jenis *T. tevoroa* adalah 0.699% dengan kepadatan kepadatan tertinggi pada jenis *T. crocea* adalah 0.112 individu/m².

Kata kunci: kima, perairan Amdui, Raja Ampat, kelimpahan

ABSTRACT

Giant clams, fauna that wellknown protected worldwide were also found in Raja Ampat. This study aimed to inventarus the giant clam species and its abundance, and was done on March-April 2014 in Amdui that has coral reef ecosystem. Three sites study were in Ayem isle, Sawaris Bay and Sawros Bay, and the method used observation and belt transect technique. Giant clams found consisted 8 species that were *T. crocea*, *T. maxima*, *T. squamosa*, *T. gigas*, *H. porcellanus*, *H. hippopus*, *T. tevoroa* dan *T. derasa*. The highest abundance of giant clams was in station I dominated by *T. maxima* with percentage 48.387 %, and then the lowest abundance was *T. squamosa* (3.225 %) also the density of *T. squamosa* only 0.002 individu/m². At station II, the highest abundance was *T. maxima* (38.805 %) and the lowest *T. squamosa* 2.985%. The density however, ranged from *T. maxima* 0.004 to 0.052 individu/m². At station III, *T. crocea* dominantly covered at 139.860%, and the lowest abundance was *T. tevoroa* 0.699%, and the highest density was *T. crocea* 0.112 individu/m².

Key words: giant clam. Amdui, Raja Ampat, abundance

PENDAHULUAN

Kabupaten Raja Ampat merupakan salah satu wilayah kepulauan yang terdiri dari kurang lebih 610 buah pulau besar dan kecil, terbentang dengan luas sekitar 4,6 juta hektar. Kabupaten ini memiliki sumberdaya hayati laut berupa terumbu karang, hutan bakau, padang lamun dan aneka sumberdaya ikan. Terumbu karang memiliki nilai yang sangat penting bagi ekosistem dan lingkungan di wilayah pesisir kepulauan Raja Ampat karena terletak pada wilayah segitiga terumbu karang yang terbentuk diantara Filipina, Seme-nanjung Malaya, dan New Guinea (Coremap II, 2006). Kawasan terumbu karang Raja Ampat dihuni oleh 1074 jenis ikan karang dan 665 spesies moluska (Anonim, 2005).

Kima merupakan salah satu jenis molusca laut yang banyak ditemukan di perairan Raja Ampat. Hewan ini dilindungi di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Pada tahun 1987 pemerintah Indonesia melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 12/Kpts/II/1987 yang diperkuat dengan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 memasukkan ketujuh jenis kima yang hidup di Indonesia menjadi hewan yang dilindungi. Penetapan tersebut berdasarkan kenyataan bahwa populasi kima di alam sudah sangat menurun terutama disebabkan oleh pemanfaatan manusia. Secara tradisional hewan ini dimanfaatkan oleh penduduk di sekitar pantai yaitu sebagai bahan makanan, bahan bangunan, bahan souvenir maupun sebagai hewan akuarium (Efendi, 2009). Dewasa ini kima dikenal sebagai salah satu hewan akuarium yang sangat menarik dan merupakan komoditi ekspor yang sangat penting dari berbagai negara.

Pemanfaatan hewan ini di beberapa tempat masih tetap berlangsung. Hal ini bisa dilihat di wilayah pesisir dimana masih banyak ditemukan cangkang-cangkang (shells) kima yang menumpuk di rumah-rumah penduduk untuk digunakan sebagai bahan bangunan (Anonimous, 2011), bahkan hingga saat ini masih bisa ditemukan daging kima segar yang dijual

di pasar tradisional. Karena pemanfaatan tersebut yang masih tetap berlangsung dan harganya yang sangat tinggi di luar negeri dikhawatirkan mengakibatkan eksploitasi yang berlebih (*over exploitation*). Chandika (2007) menyatakan bahwa populasi kima di alam menurun sangat drastis diseluruh dunia akibat eksploitasi yang berlebihan. Kondisi seperti ini dapat saja terjadi pada potensi sumberdaya kima di perairan Kampung Amdui Kepulauan Raja Ampat.

Guna mengatur keseimbangan populasi kima di alam dan untuk tujuan pemanfaatan secara berkelanjutan maka sangat dibutuhkan informasi tentang keberadaan kima di perairan Amdui. Atas dasar tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana kelimpahan jenis dari kima yang ada khususnya di perairan Amdui.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada bulan Maret-April 2014, pada perairan Amdui yang memiliki ekosistem terumbu karang. Pada daerah tersebut ditetapkan 3 lokasi pengamatan yaitu: Pulau Ayem, Teluk Sawawris dan Teluk Sawros. Penelitian ini dilakukan pada tiga (3) stasiun yang berada di perairan Amdui yaitu perairan Pulau Ayem (stasiun I) dengan posisi geografis S00°49'18,8" dan E130°54'05,6" perairan Teluk Sawawris (stasiun II) dengan posisi geografis, S00°46'33,2" dan E 130°55,08 ,1" dan perairan Teluk Sauros (Stasiun III) dengan posisi geografis, S00° 47'18,1" dan E 130° 50' 58,1". Perairan pulau Ayem dan perairan teluk Sawawris adalah kedua dari pulau yang berdekatan, sedangkan stasiun III jauh dari pemukiman masyarakat sehingga ekosistem tersebut terjaga yaitu ekosistem terumbu karang, ekosistem mangrove, ekosistem lamun dan ekosistem estuary.

Alat dan bahan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah:

Tabel 1. Alat dan Kegunaan

No	Alat	Kegunaan
1	GPS	Untuk menentukan posisi titik koordinat tiap–tiap stasium
2	Kamera digital	Dokumentasi
3	Alat tulis menulis	Mencatat hasil pengamatan
4	Rool meter	Sebagai alat ukur
5	Tali rafiah	Sebagi pembatas area plot
6	pH meter	Mengukur pH air
7	DO	Mengukur oksigen terlarut di perairan
8	Refraktor meter	Mengukur salinitas
9	Papan lapangan	Pengalas kertas untuk mencatat hasil pengamatan
10	Snorkling	Untuk menyelam mengambil sampel

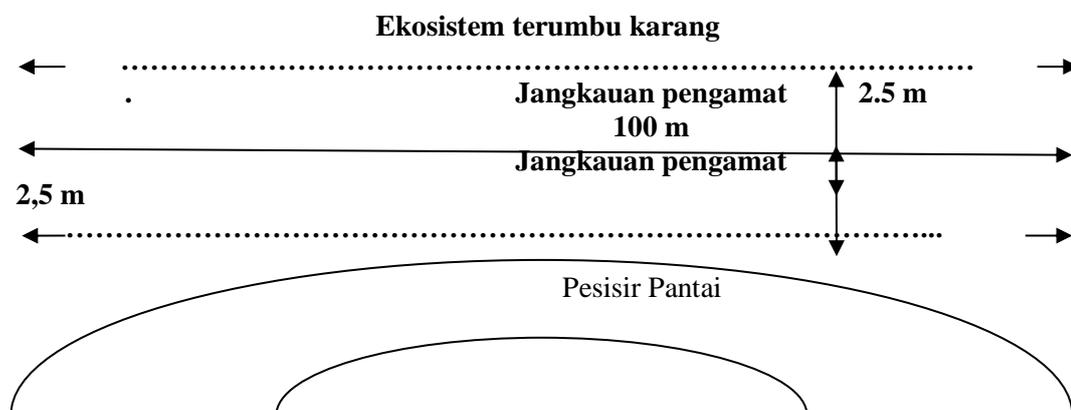
Tabel 2. Bahan dan Kegunaan

No	Bahan	Kegunaan
1.	Kima	Sampel yang akan diamati
2.	Buku identifikasi	Untuk mengidentifikasi jenis-jenis kima

Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi dengan teknik belt transek. Prosedur Kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tarik garis transect sepanjang 100 m seja-jar lurus dengan garis pantai pada kedalam 3, 6, 9 m, sehingga tiap lokasi ada 3 garis transek,
2. Pengamatan dilakukan pada tiap 2,5 m di sebelah kanan dan kiri garis transect.
3. Semua kima yang ditemukan diidentifikasi dan dihitung jumlahnya serta diukur panjang, lebar cangkangnya dengan menggunakan mistar setelah itu di dokumen-tasikan.
4. Identifikasi kima dilakukan dengan melihat bentuk cangkang dan habitat dari jenis kima tersebut berdasarkan identifikasi jenis kima dengan mengacu pada buku identifikasi dalam Knop, (1996).
5. Dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, pH, kandungan oksigen, dan kecerahan.
6. Selain metode observasi digunakan metode koleksi bebas, apabila pada lokasi ter-sebut tidak mendapatkan jenis-jenis kima pada daerah pengamatan maka kami menggunakan koleksi bebas di luar daerah pengamatan dalam penggunaan metode ini sampel diamati dengan cara snorkling.

**Gambar 1.** Sketsa pengambilan sampel dengan metode belt transect.

Analisis Data

Analisis data untuk menghitung kelimpahan kima dan kepadatan kima di lokasi penelitian dengan menggunakan rumus Kelimpahan Relatif dan Kepadatan.

Kelimpahan Relatif

Kelimpahan kima yang dianalisis sebagai kelimpahan relatif yaitu jumlah individu per total individu yang menempati, suatu area pengamatan atau suatu habitat (Fachrul, 2007), untuk rumus kelimpahan relatif (KR) yaitu :

$$KR = (ni / N) \times 100 \%$$

Keterangan :

KR = Kelimpahan relatif spesies

ni = Jumlah individu spesies-i

N = Jumlah total individu

Kepadatan

Kepadatan yang ditemukan pada disetiap lokasi pengamatan perhitungannya menggunakan rumus yang di-

kembangkan oleh (Krebs, 1989 dalam Wyser, 2011).

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Jumlah individu tiap spesies}}{\text{Luas area sampling}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Amdui. Distrik Batanta Selatan Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat. Batanta merupakan salah satu dari 4 pulau besar di kepulauan Raja Ampat meliputi wilayah seluas, 453 km.². Perairan kampung Amdui memiliki parameter kualitas fisik-kimia perairan yang baik. Kualitas air di Amdui memiliki kisaran suhu 30 °C sampai 32 °C, salinitas 34⁰/₀₀, pH 7, dan oksigen terlarut 9,66 sampai 3,66 (Tabel 3) dengan beberapa ekosistem yaitu terumbu karang, mangrove dan lamun yang memiliki keanekaragaman biota yang tinggi, diantaranya kima.

Tabel 3. Parameter Kualitas Air di Lokasi Penelitian

No.	Parameter	Stasiun		
		Pulau Ayem	T. Sawawris	T. Sauros
1.	Salinitas (‰)	34	34	34
2.	Suhu (°C)	32	30	32
3.	Oksigen Terlarut	9,66	6,45	6,33
4.	pH	7	7	7

Pengukuran salinitas dilakukan pada saat siang hari dimana salinitas air pada ketiga stasiun pengamatan adalah sama yaitu 34 ‰. Salinitas merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi penyebaran hewan bentos seperti bivalvia. Hasil penelitian Harahap dalam Candhika, (2007) mengemukakan bahwa Salinitas optimum untuk pertumbuhan kima adalah 30-32 ‰. Suhu perairan Amdui berkisar antara 30°C-32°C. Nilai kisaran ini tergolong baik untuk pertumbuhan kima. Kandungan oksigen terlarut pada lokasi penelitian yaitu berkisar 6,3 – 9,6 ppm, tergolong baik untuk pertumbuhan

kima dan biota lainnya. Rata-rata pH adalah 7 ppm dan cenderung basa. Nilai keasaman sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, derajat keasaman dipengaruhi oleh dekomposisi tanah dan dasar perairan serta keadaan lingkungan sekitarnya. Sebagian biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 6-7,8 (Effendi, 2000).

Jenis-Jenis Kima yang Ditemukan

Jenis-jenis kima yang ditemukan pada lokasi penelitian sebanyak 8 spesies yaitu *Tridachna gigas*, *T. maxima*, *T.*

derasa, *T. tevoroa*, *T. crocea*, *T. squamosa*, *Hippopus hippopus*, dan *H. porcellanus*. Jenis-jenis kima ini memiliki namalokal seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis Kima yang ditemukan dan Nama lokalnya

Genus	Sppecies			
	Latin	Lokal	Indonesia	Internasional
Tridacnidae	<i>T. Crocea</i>	Intef	Kima besar	Crocea Clam
	<i>T. maxima</i>	Inkonsosen	Kima besar	Maxima Clam
	<i>T. squamosa</i>	Irpur	Kima sisik	Scaly, Fluted giant clam
Hippopus	<i>T. gigas</i>	Intef	Kima Raksasa	Giant Clam
	<i>H. porcellannus</i>	Mangkapdu	-	-
	<i>T. tevoroa</i>	Syau	-	-
	<i>H. hippopus</i>	Katop Arpos	Kima Tapak Kuda	-
	<i>T. derasa</i>	Mangkapdu	-	-

Komposisi Kima yang ditemukan

Komposisi kima yang ditemukan berbeda pada masing-masing stasiun pengamatan. Jenis *T. crocea*, *T. maxima*, *T. squamosa*, *T. gigas*, dan *H. hippopus* ditemukan pada ketiga stasiun dengan jumlah yang berbeda-beda sedangkan jenis *T. derasa*, *T. tevoroa* hanya dite-

mukan pada stasiun III dan jenis *H. porcellanus* hanya ditemukan pada stasiun II dan III. Perbedaan komposisi jenis dari masing-masing stasiun diduga karena perbedaan kondisi habitat dan tingkat pemanfaatan oleh masyarakat. Komposisi kima per stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Kima Per Stasiun

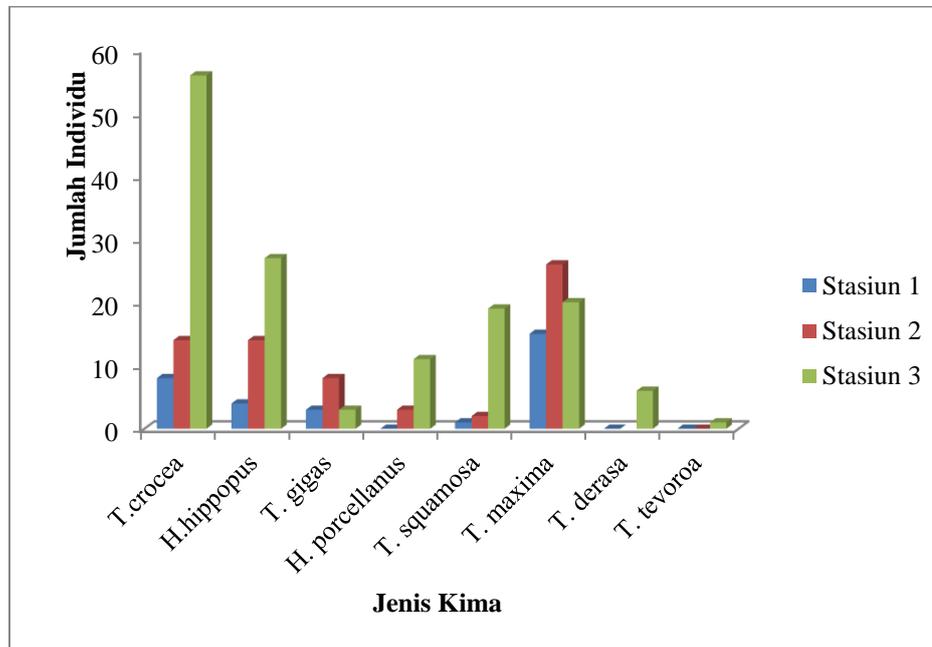
No.	Jenis Kima	Jumlah Individu Per Stasiun			Total
		P. Ayam	T. Sawawris	T. Sauros	
1	<i>T.crocea</i>	8	14	56	78
2	<i>H.hippopus</i>	4	14	27	45
3	<i>T. gigas</i>	3	8	3	14
4	<i>H. porcellanus</i>	0	3	11	14
5	<i>T. squamosal</i>	1	2	19	22
6	<i>T. maxima</i>	15	26	20	61
7	<i>T. derasa</i>	0	0	6	6
8	<i>T. tevoroa</i>	0	0	1	1
	Total	31	67	143	241

Jenis kima terbanyak untuk ketiga stasiun adalah *T. crocea* dan *T. maxima*. Sedangkan yang paling sedikit jumlahnya adalah Kima *T. tevoroa*. Menurut (Pasari, 1988, dan Taniera, 1988) bahwa menurunnya populasi kima di alam, antara lain di sebabkan oleh pengambilan atau pemanenan kima secara langsung di alam karena terdorong oleh kebutuhan pendu-

duk disekitar pantai. Hal serupa diduga terjadi pada lokasi penelitian ini. Stasiun III memiliki jumlah spesies dan jumlah individu per spesies yang paling banyak di-banding pada dua stasiun pengamatan lainnya karena diduga tingkat pengambilannya oleh masyarakat lebih sedikit. Hal ini terjadi karena lokasi tersebut jauh dari aktifitas masyarakat setempat yang

berada di bagian pesisir Raja Ampat yang tinggal di perairan Amdui. Sementara jumlah spesies dan jumlah individu yang paling sedikit di-temukan pada stasiun I yang merupakan lokasi dimana masyarakat melaku-kan aktivitas kegiatan

penangkapan. Demikian halnya pada stasiun II yang lokasinya tidak terlalu jauh untuk dijangkau oleh masyarakat. Perbandingan jumlah individu kima per stasiun tertera pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik perbandingan jumlah individu kima per stasiun

Kelimpahan Relatif

Kelimpahan relatif kima merupakan indikasi melimpahnya jenis-jenis tertentu disuatu lokasi perairan. Data mengenai kelimpahan relatif dari ke-8 spesies kima yang ditemukan pada lokasi penelitian, dapat dilihat pada Tabel 6.

Kelimpahan kima dimasing-masing stasiun, *T. maxima* merupakan jenis yang memiliki nilai persentase kelimpahan paling tinggi di ketiga stasiun yaitu 48,387% di stasiun I (P. Ayem), 38,805% di stasiun II (T. Sawawris) dan 13,986% (T. Sauros). Jenis *T. maxima* lebih melimpah dibanding jenis kima lainnya karena masyarakat kurang memanfaatkan jenis tersebut. Beberapa jenis kima yang diketemukan pada T. Sauros tapi tidak pada P. Ayem dan T. Sawawris yaitu jenis *T. derasa* dan *T. tevoroa*. Hal ini diduga karena masyarakat sering mengambil jenis ini untuk dikonsumsi maupun untuk dijual. Selain itu, kedua lokasi tersebut dekat dengan

daerah pemukiman masyarakat sehingga masyarakat lebih berpeluang untuk mengambil pada lokasi tersebut.

Perbandingan kelimpahan kima dibeberapa tempat

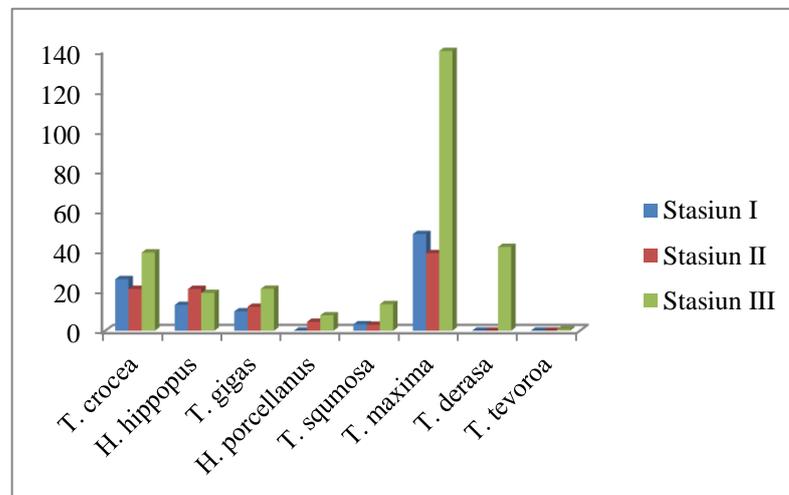
Faktor kondisi yang mempengaruhi kehidupan kima yaitu faktor ekologi antara lain : Suhu, Salinitas, pH dan kandungan oksigen terlarut serta adanya gangguan dari manusia. Jumlah spesies kima yang ditemukan di perairan Amdui lebih banyak dibanding yang dilaporkan pada perairan lainnya yaitu 7 spesies pada perairan Teluk Doreri (Iriansyah, 2010) dan 5 spesies pada perairan Pulau Room (Alvanitha, 2012). Spesies kima *T. crocea* yang melimpah pada perairan Amdui juga dilaporkan melimpah pada perairan Pulau Room. Hal tersebut terjadi karena *T. Crocea* kurang diminati oleh masyarakat sebab jenis ini hidupnya menempel pada terumbu karang sehingga sulit untuk diambil (Alvanitha, 2012). Sementara *T. gigas* merupakan spesies yang paling

sedikit jumlahnya pada hampir semua perairan yang telah dilaporkan. Hal tersebut terjadi karena spesies ini mudah diambil dari perairan dan memiliki harga

jual yang tinggi sehingga banyak diminati.

Tabel 6. Kelimpahan relatif (%) individu kima per stasiun.

No.	Jenis Kima	P. Ayem	Teluk Sawawris	T. Sauros
1	<i>T. crocea</i>	25.806	20.895	39.160
2	<i>H. hippopus</i>	12.903	20.895	18.881
3	<i>T. gigas</i>	9.677	11.940	20.979
4	<i>H. porcellanus</i>	0	4.477	7.692
5	<i>T. squmosa</i>	3.225	2.985	13.286
6	<i>T. maxima</i>	48.387	38.805	13.986
7	<i>T. derasa</i>	0	0	41.958
8	<i>T. tevoroa</i>	0	0	0.699



Gambar 7. Kelimpahan relatif jenis kima (%) per stasiun

Tabel 7. perbandingan kelimpahan kima

Perairan Amdui			Kepulauan Roon	Teluk Doreri		
NO	jenis kima	Ket	Jenis kima	Ket	jenis kima	Ket
1	<i>T. crocea</i>	M	<i>T. crocea</i>		<i>T. crocea</i>	M
2	<i>H. hippopus</i>	M	<i>H. hippopus</i>	K	<i>T. hippus</i>	K
3	<i>T. gigas</i>	M	<i>T. gigas</i>	K	<i>T. gigas</i>	K
4	<i>H. porcellanus</i>	M	<i>H. porcellanus</i>	K	<i>H. porcelanus</i>	K
5	<i>T. squmosa</i>	M	<i>T. squamosa</i>		<i>T. squamosal</i>	K
6	<i>T. maxima</i>	M	<i>T. maxima</i>		<i>T. maxima</i>	K
7	<i>T. derasa</i>	K			<i>T. derasa</i>	K
8	<i>T. tevoroa</i>	K				

Sumber : Absalom Wakum. 2014 (Perairan Amdui) ; Henny Alvanitha Betay. 2012 (Kepulauan Roon) ; Iransyah.2010 (Teluk Doreri). Ket : M = Melimpah K = Kurang

Kepadatan Kima

Nilai kepadatan kima dihitung berdasarkan jumlah individu yang ditemukan di setiap stasiun per luasan areal 500 m². Kepadatan kima pada perairan Amdui tertera pada Tabel 10. Berdasarkan tabel tersebut nampak bahwa jenis yang memiliki kepadatan tertinggi di stasiun I adalah jenis *T. crocea* dan *H. hippopus*, di stasiun II adalah jenis *H. hippopus* dan *T. maxima*, dan di stasiun III adalah *T. crocea* dan *H. hippopus*. Sedangkan jenis kima yang memiliki kepadatan terendah pada stasiun I, II, dan III adalah *T. gigas*, *H. porcellanus*, *T. maxima*.

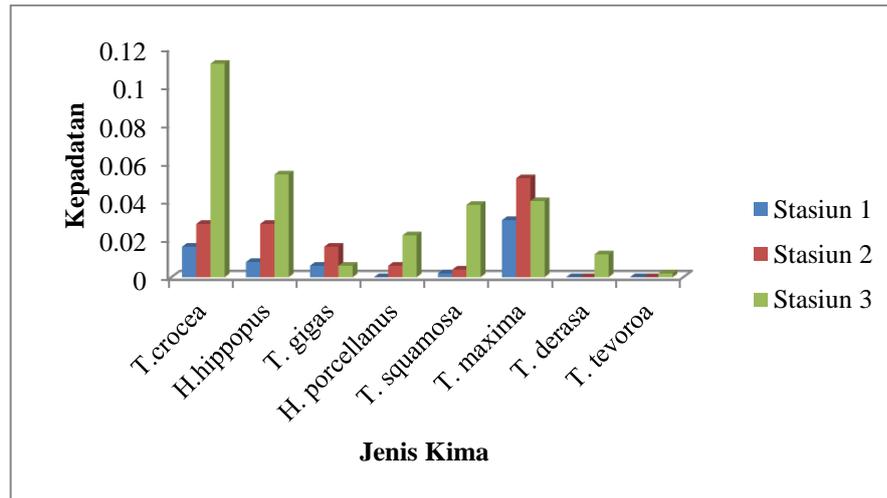
Nugroho dan Ambariyanto (2001) mengemukakan bahwa pada umumnya hasil-hasil penelitian melaporkan bahwa populasi kima di alam didominasi oleh spesies-spesies kecil seperti *Tridacna crocea* dan *Tridacna maxima*, sedangkan spesies besar seperti *Tri-dacna derasa*, *Tridacna squamosa*, *Hippopus hippopus* dan *Hippopusporcellanus* sudah sangat jarang ditemukan.

Pada gambar 8, dapat terlihat bahwa kepadatan tertinggi kima pada setiap stasiun, terdapat pada stasiun 3, yaitu jenis *T. crocea*. Kemudian diikuti oleh jenis *H. hippopus*, yang juga terdapat pada stasiun 3. Sedangkan pada stasiun 1 dan 2, kepadatan tertinggi adalah jenis *T. maxima*. Adapun jenis yang memiliki kepadatan

terendah pada setiap stasiun, seperti jenis *H. porcellanus*, *T. derasa*, dan *T. tevoroa* yang terdapat pada stasiun 1 dan jenis yang sama juga, yaitu *T. tevoroa* dan *T. derasa* yang terdapat pada stasiun 2. Tinggi rendahnya kepadatan jenis kima pada setiap stasiun, dikarenakan lokasi pengambilan sampel yang berbeda, substrat dan parameter perairan. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 1, terletak dekat dengan pemukiman masyarakat dan juga memiliki kondisi karang yang sudah rusak, sehingga kepadatan jenis kima yang terdapat pada stasiun ini tidak melimpah. Sedangkan pada stasiun 2, terdapat jenis kima dengan kepadatan yang sedang. Hal ini dikarenakan, stasiun 2 sedikit jauh dari pemukiman warga, sehingga faktor lingkungan masih mendukung kehidupan dari jenis-jenis kima. Stasiun 3, merupakan stasiun yang memiliki kepadatan tertinggi dari beberapa jenis-jenis kima yang diamati. Hal ini disebabkan karena stasiun ini terletak di daerah teluk dan jauh dari rumah warga, sehingga kondisi lingkungan perairan sangat mendukung kepadatan dari kima. Selain itu, kepadatan juga dipengaruhi oleh perbedaan jenis. Ada jenis-jenis yang bisa beradaptasi pada saat terjadinya perubahan lingkungan, namun ada juga jenis yang sulit untuk beradaptasi, sehingga mempengaruhi kepadatan jenis pada setiap stasiun pengamatan.

Tabel 8. Kepadatan rata-rata individu kima per stasiun

No.	Jenis Kima	Kepadatan		
		P. Ayem	T. Sawawris	T. Sauros
1	<i>T. crocea</i>	0.016	0.028	0.112
2	<i>H. hippopus</i>	0.008	0.028	0.054
3	<i>T. gigas</i>	0.006	0.016	0.006
4	<i>H. porcellanus</i>	0.000	0.006	0.022
5	<i>T. squamosa</i>	0.002	0.004	0.038
6	<i>T. maxima</i>	0.03	0.052	0.04
7	<i>T. derasa</i>	0.000	0.000	0.012
8	<i>T. tevoroa</i>	0.000	0.000	0.002



Gambar 8. Kisaran perbandingan kepadatan kima per stasiun

KESIMPULAN

Kima yang ditemukan di perairan laut Kampung Amdui Kabupaten Raja Ampat yaitu 8 jenis terdiri dari *T. crocea*, *T. maxima*, *T. squamosa*, *T. gigas*, *H. porcellanus*, *H. hippopus*, *T. tevoroa* dan *T. derasa*. Kelimpahan relatif kima tertinggi pada stasiun I yang didominasi oleh jenis *T. maxima* dengan persentase 48.387 % dengan kelimpahan relative terendah pada jenis *T. squamosa* dengan persentase 3.225 % dan kepadatan terendah pada jenis *T. squamosa* dengan persentase 0.002 individu/m². Kelimpahan relative kima tertinggi pada stasiun II didominasi oleh jenis *T. maxima* yaitu 38.805 % dan kelimpahan relative terendah pada jenis *T. squamosa* adalah 2.985%. Kepadatan terendah adalah 0.004 individu/m² pada jenis *T. maxima*. Sedangkan kepadatan tertinggi pada jenis *T. maxima* adalah 0.052 terdapat pada stasiun II. Kelimpahan relative kima tertinggi pada stasiun III didominasi oleh jenis *T. crocea* yaitu 139.860%, dan dengan kelimpahan relative terendah pada jenis *T. tevoroa* adalah 0.699% dengan kepadatan kepadatan tertinggi pada jenis *T. crocea* adalah 0.112 individu/m². Sedangkan kepadatan terendah adalah jenis *T. tevoroa* adalah 0.002 individu/m².

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., and Sitepu.M.J. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu (Integrated Coastal and Marine Resource Management). PT. Paradnya Paramita, Jakarta.
- Galugu, M. B. 1997. Analisa Kualitas Lingkungan Perairan Teluk Jakarta Sehubungan Dengan Pencemaran Bahan Organik. Skripsi. FPIK. Institut Pertanian Bogor
- Koreleff, F., 1976. Determination of Phosphorus. Dalam : Methods of Seawater Analysis (Grasshoff edt.). Verlag Chemi-Weinheim-New York : 117-126.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air. Jakarta.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup RI, 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.
- Nontji.A., 1994. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka cipta, Jakarta.

KOMPOSISI KIMIA CACING KACANG (*Sipunculus nudus*) DI KABUPATEN RAJA AMPAT DAN KABUPATEN MANOKWARI

Chemical Composition of *Sipunculus nudus* in Regency Raja Ampat
and Manokwari

Juliana Leiwakabessy^{1*}, Rico R.R. Mailissa¹, Simon P.O. Leatemia¹

¹ Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

* Korespondensi: rljunels@gmail.com

ABSTRAK

Filum Sipuncula adalah biota laut unik, dari penampilan luarnya. Hewan ini mirip dengan cacing, sehingga diistilahkan *peanut worm*. Masyarakat pesisir Papua khususnya di Papua Barat telah memanfaatkan organisme ini sebagai bahan pangan, tetapi komposisi gizi dari spesies ini belum banyak dibahas. Penelitian dilakukan Maret-April 2014, bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia dari *Sipuncula nudus* yang diambil dari perairan Raja Ampat dan Manokwari. Hasil menunjukkan bahwa kadar air *S. nudus* dari Kelurahan Sowi 4 Manokwari) yaitu 8.06%, kadar lemak tertinggi terdapat pada Kampung Amdui Raja Ampat) yaitu 1.70%, kadar protein tertinggi berasal dari Kampung Amdui Raja Ampat) yaitu 82.46%, karbohidrat tertinggi berasal dari Kelurahan Sowi 4 Manokwari) yaitu 7.26% dan kadar serat kasar Kelurahan Sowi 4 Manokwari) yaitu 1.05%. Sedangkan untuk kadar mineral besi dan kalsium tertinggi sampel dari Kampung Amdui Raja Ampat 11.07 Mg/100g dan kalsium sebesar 297.01Mg/100g. Sedangkan kadar mineral kalium tertinggi dari lokasi Kelurahan Sowi 4 Manokwari yaitu 207.48Mg/100g. Perbedaan ukuran panjang dan berat tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap persentase kandungan gizi dan mineral dari *Sipunculus nudus*.

Kata kunci: Sipuncula nudus, komposisi gizi (kimia), perairan Raja Ampat, Manokwari

ABSTRACT

Phylum Sipuncula is an unique marine creature, as its external morphology. This animal like a worm, and thus its name peanut worm. Papua people live in coast nearby ate this organism as food, but its nutrition status was not yet discussed. Research was done in March-April 2014, with the goal of determining chemical composition of *S. nudus* taken from Raja Ampat and Manokwari. Results showed that water content *S. nudus* of Sowi 4 Manokwari) was 8.06%, highest fat content found on sample of Kampung Amdui Raja Ampat (1.70%), as well as protein (82.46%). The highest carbohydrate was in sample of Sowi 4 Manokwari (7.26%), but the fibre was in sample of Kampung Amdui Raja Ampat (11.07 Mg/100g) and 297.01Mg/100g. Other mineral such as kalium of Sowi 4 Manokwari sample was 207.48Mg/100g. The difference on size length and weight were not affect the percentage of nutrition value of *S. nudus*.

Key words : Sipuncula nudus, nutrition value (chemical content), Raja Ampat, Manokwari

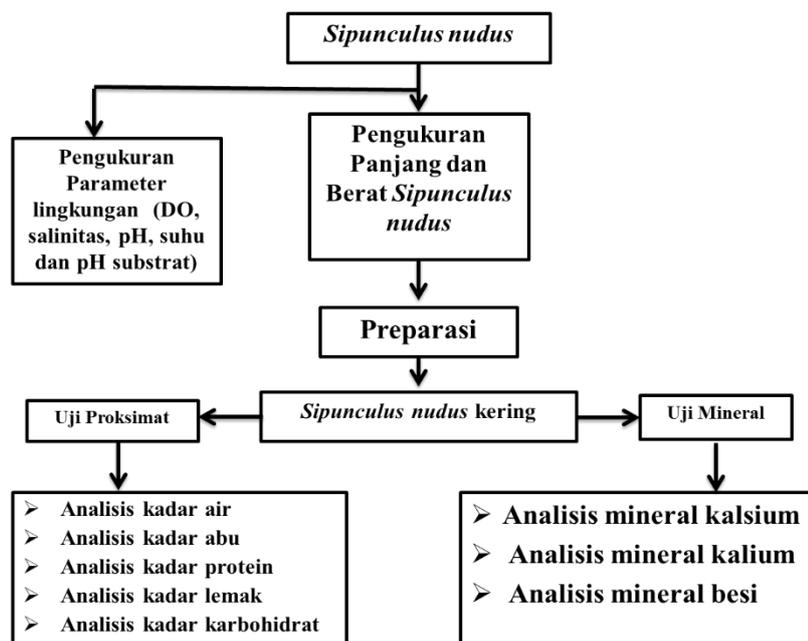
PENDAHULUAN

Papua memiliki perairan yang sangat luas, kurang lebih 750.000 km². Perairan memiliki potensi kekayaan laut yang menunjukkan keanekaragaman sumberdaya perikanan. Potensi sumberdaya perikanan yang terkandung terdiri dari potensi sumberdaya ikan, potensi sumberdaya karang, potensi sumberdaya mangrove, potensi sumberdaya lamun dan potensi sumberdaya perikanan yang dapat dimanfaatkan (Anonim, 2012). Salah satu potensi sumberdaya yang dapat dimanfaatkan adalah Sipuncula.

Filum Sipuncula adalah biota laut yang sedikit kontroversial, dari penampilan luarnya, hewan ini mirip dengan cacing. Dalam bahasa Inggris, hewan ini bahkan kerap disebut juga dengan istilah *peanut worm* karena bentuknya yang menyerupai kacang tanah (Anonim, 2009). Beberapa literatur juga menyebut hewan ini dengan sebutan *unsegmented marine worm* atau dalam bahasa Indonesia disebut cacing laut tak bersegmen (Barnes, 1987). Kehadiran Sipuncula pada ekosistem pesisir memang relatif kurang dikenal jika dibandingkan dengan cacing laut Polikaeta, sebab Polikaeta telah diketahui kegunaan dan nilai ekonomisnya, yakni sebagai bioindikator pencemaran dan pakan alami

tinggi protein bagi ikan atau udang-udangan (Fauchald, 1977 dalam Ager, 2004). Lain halnya dengan Sipuncula, sejauh ini hanya Sipuncula jenis tertentu yang telah dimanfaatkan sebagai bahan makanan, salah satunya adalah *S. nudus* (Pamungkas, 2010).

Masyarakat di Raja Ampat dan beberapa daerah pesisir lainnya di Indonesia telah memanfaatkan *S. nudus* sejak lama sebagai salah satu bahan makanan, namun belum ada informasi tentang kandungan gizi yang terkandung dalam daging *S. nudus*. Fakhurrozi (2011) mengemukakan komposisi kimia Sipuncula jenis *Xenosiphon* sp yang terdapat di Kepulauan Bangka-Belitung memiliki kandungan gizi yang tinggi. Pemanfaatan *S. nudus* oleh masyarakat juga tidak memperhatikan ukuran panjang maupun berat, oleh karena itu informasi tentang potensi komposisi kimia *S. nudus* dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan di Papua Barat sangat diperlukan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter lingkungan, komposisi kimia dan menentukan ukuran panjang dan berat *S. nudus* yang baik untuk dimanfaatkan berdasarkan komposisi kimia.



Gambar 1. Diagram alir penelitian kandungan gizi dan mineral *S. nudus*.

METODE PENELITIAN**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2014. Lokasi pengambilan sampel berada di perairan pesisir Kam-pung Amdui, Kabupaten Raja Ampat (lokasi I) dan pesisir Kelurahan Sowi 4 Kabupaten Manokwari (lokasi II). Pengeringan sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Perikanan FPPK UNIPA. Analisis kandu-

ngan gizi dan mineral dilakukan di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Bogor. Dia-gram alir penelitian kandungan gizi dan mineral *S. nudus* ditunjukkan dalam Gambar 1.

Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, seperti terlihat pada pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Alat yang digunakan di lapang.

No	Alat	Manfaat
1	Kertas lakmus	Mengukur pH air
2	DO meter	Mengukur oksigen
3	pH meter	Mengukur derajat keasaman perairan
4	Thermometer	Mengukur suhu perairan
5	Soil pH dan Moisture Tester	Untuk mengukur kelembaban substrat dan pH substrat
6	Refaktometer	Untuk mengukur salinitas
7	Linggis/parang	Untuk menggali substrat
8	Baskom/toples	Wadah/tempat pengumpulan <i>S. nudus</i>
9	Kamera digital	Dokumentasi
10	Alat tulis menulis	Untuk mencatat data di lapang
11	Timbangan digital	Untuk menimbang berat sampel
12	Penggaris	Untuk mengukur panjang sampel
13	Plastik sampel	Untuk menyimpan sampel
14	GPS	Untuk memperoleh titik kordinat di lokasi penelitian

Tabel 2. Alat yang digunakan di Laboratorium.

No	Alat	Manfaat
1	Desikator	Alat untuk mendinginkan sampel setelah proses pengeringan maupun pengabuan
2	Gegep	Alat bantu untuk memegang cawan porselin
3	Oven	Untuk mengeringkan sampel
4	Timbangan analitik ketelitian 0,1 mg	Mengukur bobot sampel
5	Alat ekstraksi	Untuk mengekstraksi sampel
6	Alat destruksi	Untuk menghancurkan sampel menjadi komponen sederhana, sehingga nitrogen dalam bahan terurai dari ikatan organiknya
7	Alat destilasi	Untuk melepaskan nitrogen dalam larutan hasil destruksi
8	Labu kjehdahl	Labu/wadah khusus yang digunakan untuk proses penentuan kadar lemak
9	Labu destilat	Penampung larutan hasil destruksi
10	Pemanas/hot plate	Untuk memanaskan larutan sampel
11	Penyaring Buchner	Untuk menyaring larutan sampel
12	Gelas arloji	Wadah untuk menampung bahan bersifat korosit
13	Tanur pengabuan	Alat untuk mengabukan sampel
14	Belender	Untuk menghancurkan sampel
15	Botol timbang	Wadah untuk menimbang sampel
16	Spatula	Sendok untuk mengambil sampel

17	Buret	Alat untuk melakukan titrasi sampel
18	Corong Buchner	Penyaring larutan sampel
19	AAS (Absorption Atomic Spectrofotometer)	Alat untuk penentuan kadar mineral
20	Kertas saring whatman	Untuk memisahkan antara larutan dan <i>S. nudus</i> (sampel)
21	Gelas piala	Wadah yang digunakan pada saat pewarnaan larutan
22	Labu takar	Untuk menakar larutan tepung <i>S. nudus</i>
23	Gelas ukur	Untuk mengukur larutan kimia yang digunakan
24	Erlenmeyer	Wadah penampung larutan hasil destilat
25	Lemari pendingin	Untuk menjaga kesegaran sampel

Tabel 3. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Manfaat
1	Batu didih	Menjaga keseimbangan panas larutan
2	Es batu	Menjaga kesegaran sampel
3	H ₂ SO ₄ pekat	Sebagai pereaksi yang digunakan untuk reaksi asam-basah
4	Selenium	Menstabilkan bahan/larutan sampel
5	CuSO ₄ 5H ₂ O	Sebagai pengawet sampel
6	H ₃ BO ₃	Sebagai pengawet larutan
7	H ₂ SO ₄	Menetralkan larutan asam ke basa
8	Dietil eter	Pelarut senyawa-senyawa organik
9	HCl	Untuk titrasi penentuan kadar basa dalam larutan
10	Indicator mixture	Campuran larutan untuk penentuan kadar lemak (amonium milibat dan amonium venadat)
11	Acetot	Pelarut larutan sampel
12	Metanol	Mendinginkan sampel setelah dikeluarkan dari oven
13	Asam nitrat	Larutan campuran untuk analisis mineral
14	Akuades	Air bebas mineral diperoleh dari resin campuran yang di destilasi sebelum dipakai
15	Larutan stok standar	Larutan baku
16	HCl pekat	Sebagai pelarut mineral mikro

Metode Penelitian

Analisis sampel dilakukan dengan metode proksimat (AOAC 2005). Analisis kandungan mineral menggunakan AAS (*Absorption Atomic Spectrofotometer*), model varian tipe spectra A 30 (AOAC 1995).

Teknik Pengambilan Sampel

Proses pengambilan contoh sampel diawali dengan pengukuran parameter lingkungan pada lokasi pengambilan sampel. Metode pengambilan sampel *S. nudus* dilakukan secara acak, dengan waktu pengambilan saat air surut pada sore hari. Sampel *S. nudus* diambil menggunakan linggis sebagai alat bantu untuk menggali (Pamungkas, 2010). Sampel yang diperoleh dari lokasi I (Kampung Amdui Raja Ampat) sebanyak 50 individu dan pada lokasi II (Kelurahan Sowi 4 Manokwari)

sebanyak 35 individu. Tiap individu sampel diukur panjang (cm) dan berat (g). Sampel dari masing-masing lokasi dikelompokkan menjadi kelompok berukuran kecil (a) dan kelompok berukuran besar (b). Sampel dibawa ke Sub Laboratorium Mikro-biologi Jurusan Perikanan FPPK UNIPA tanpa diawetkan, namun dimasukkan ke dalam *cool box* dan ditambahkan es batu agar sampel tetap segar. Selanjutnya sampel dikirim ke Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Institut Pertanian Bogor.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian ini terbagi atas dua kegiatan, yaitu 1) pengukuran parameter lingkungan, panjang dan berat sampel *S. nudus*. 2) analisis komponen

kimia *S. nudus* yang terdiri atas analisis proksimat dan mineral.

Pengukuran parameter lingkungan

Bertujuan untuk mengetahui parameter lingkungan, meliputi pH substrat, oksigen terlarut (DO), suhu, pH air, dan salinitas.

Pengukuran Panjang dan Berat *S. nudus*

Panjang *S. nudus* diperoleh dengan cara mengukur panjang tubuh mulai dari bagian ujung anterior sampai posterior, tanpa bagian introvert yang terjulur keluar. Untuk berat, *S. nudus* ditimbang berat utuh dan bagian yang digunakan (tanpa isi perut). Hasil pengukuran sampel masing-masing lokasi dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok *S. nudus* beru-

kurang kecil (a) dan kelompok berukuran besar (b).

Analisis komposisi kimia *S. nudus*.

Pengujian komposisi kimia ini terdiri atas uji kandungan gizi atau proksimat kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat. Selain itu dilakukan uji kandungan mineral meliputi kalsium (Ca), kalium (K), besi (Fe) dan seng (Zn) dan rendemen (Hustiany 2005). Sampel *S. nudus* dikeluarkan dari freezer, dicairkan kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40 °C. Daging *S. nudus* yang sudah kering selanjutnya ditimbang kembali untuk mengetahui penurunan berat setelah dikeringkan. Rendemen merupakan presentase perbandingan antara bagian yang digunakan dengan berat utuh *S. nudus* segar, dengan rumus :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat bagian yang digunakan (gram)}}{\text{Berat utuh } \textit{Sipunculusnudos} \text{ (gram)}} \times 100\%$$

Uji Proksimat (AOAC 2005)

Analisis proksimat meliputi uji kadar air dan abu dengan metode oven, uji kadar lemak menggunakan metode soxhlet, dan uji kadar protein menggunakan metode kjedahl.

Analisis kadar air (AOAC 2005)

Adapun prosedur analisis kadar air adalah sebagai berikut: kondisikan oven pada suhu yang akan digunakan hingga mencapai kondisi stabil. Cawan kosong yang akan digunakan, dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105 ° C. Cawan kosong selanjutnya didinginkan dalam desikator sekitar 30 menit dan ditimbang bobot kosong (A). Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 5 g dan diletakkan dalam cawan (B), kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 6 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator dan setelah dingin ditimbang kembali (C). Presentase kadar air dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{A - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan berisi dan sampel sebelum dioven (g)

C = berat cawan berisi sampel setelah dioven (g)

Analisis kadar abu (AOAC 2005)

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode oven. Prinsipnya adalah pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂), tetapi zat an-organik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Prosedur analisis kadar abu adalah sebagai berikut: cawan porselin yang kosong dipanaskan dalam oven. Cawan porselin didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (A). Sampel sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam cawan porselin dan ditimbang (B), kemudian cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam oven bersuhu 550-600 °C selama 24 jam atau

sampai pengabuan sempurna yang terlihat dari abu yang berwarna putih. Setelah selesai, suhu tungku atau oven pengabuan diturunkan hingga suhu mencapai 40 °C. Cawan porselin dikeluarkan menggunakan penjepit dan dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit. Apabila abu belum putih benar, maka harus dilakukan pengabuan kembali. Abu dibasahi (lembapkan) dengan akuades secara bertahap, dikeringkan dengan *hot plate* dan abukan kembali pada suhu 550-600 °C sampai diperoleh berat yang konstan. Suhu pengabuan diturunkan sampai ± 40 °C lalu dipindahkan dari cawan porselin ke dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang bobotnya (C). Segera setelah dingin, kadar abu dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$\text{Kadar abu} = \frac{A - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan berisi sampel sebelum pengabuan (g)

C = Berat cawan berisi sampel setelah pengabuan (g)

Analisis kadar protein (AOAC 2005)

Analisis kadar protein *S. nudus* kering dilakukan dengan menghitung total nitrogen yang didasarkan pada reaksi penetralan asam basa. *S. nudus* kering yang telah dihaluskan (diblender), ditimbang sebanyak 5 g kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml, dan ditambahkan tablet kjeldahl 2 buah. Selanjutnya ditambahkan 15 ml H₂SO₄ lalu didestruksi selama ± 30 menit sampai diperoleh cairan yang berwarna hijau jernih. Cairan ini didinginkan, kemudian ditambah akuades 5 ml dan dipindahkan ke tabung destilasi, lalu dibilas dengan akuades 5-10 ml. Selanjutnya ke dalam tabung destilasi ditambahkan sebanyak 10-12 ml larutan NaOH (60 g NaOH + 5 g Na₂S₂O₃·5H₂O dalam 100 ml akuades) sampai cairan berwarna coklat kehitaman dan kemudian didestilasi. Hasil destilasi ditampung dengan gelas erlenmeyer 125 ml yang berisi 10 ml larutan H₃BO₄ dan 2-3 tetes indikator campuran metil merah dan metil biru. Hasil destilasi kemudian

dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai larutan berubah menjadi merah muda. Analisis blanko dilakukan seperti prosedur di atas tanpa menggunakan bahan yang dianalisa. Kadar protein dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{KP} = \frac{(V_a - V_b) \text{HCl} \times \text{NHCl} \times 14.007 \times 6.25}{W \times 100} \times 100\%$$

Keterangan :

KP = Kadar Protein

V_a = ml HCl untuk titrasi sampel

V_b = ml HCl untuk titrasi blanko

N = Normalitas HCl yang digunakan

W = berat sampel

Analisis kadar lemak (AOAC 2005)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan menggunakan prosedur dalam SNI 01-2354.3-2006. Sampel diekstrak dengan pelarut organik untuk mengeluarkan lemak dengan cara melakukan pemanasan pada suhu titik didih selama 8 jam. Pelarut organik yang mengikat lemak selanjutnya dipisahkan dengan proses penguapan (evaporasi), sehingga hasil lemak tertinggal dalam labu. Sampel lemak yang diperoleh, dihancurkan hingga homogen dan dimasukkan ke dalam wadah plastik atau gelas yang bersih dan tertutup. Jika sampel tidak langsung dianalisis, dapat disimpan dalam refrigerator atau freezer sampai saatnya untuk dianalisis. Sampel dikondisikan pada suhu ruangan dan pastikan sampel masih homogen sebelum ditimbang. Apabila terjadi pemisahan cairan dan sampel, maka diaduk dengan blender sebelum dilakukan pengamatan. Prosedur analisis lemak adalah sebagai berikut: labu alas bulat ditimbang dalam keadaan kosong (A). Homogenat sampel ditimbang sebanyak 5 g (B) dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak (*ekstraksi timbales*). Berturut-turut dimasukkan 150 ml heksana ke dalam labu alas bulat, selongsong lemak ke dalam ekstraktor sokhlet, dan pasang rangkaian sokhlet dengan benar. Ekstraksi dilakukan pada suhu 60 °C selama 8 jam. Campuran lemak dan heksana dalam labu alas bulat di-evaporasi sampai kering.

Labu alas bulat yang berisi lemak dimasukan ke dalam oven ber-suhu 105 °C selama kurang lebih 2 jam untuk menghilangkan sisa heksana dan air. Labu dan lemak didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Timbang bobot labu alas bulat yang berisi lemak (C) sampai berat konstan. Kadar lemak dalam bahan pangan dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$KL = \frac{C - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

KL = kadar lemak

A = bobot contoh

B = bobot labu lemak dan labu didih

C = bobot labu lemak, batu didih dan lemak

Analisis Kadar Serat (AOAC 1995)

Perhitungan kadar serat kasar dilakukan dengan melarutkan sampel kering sebanyak 5 g dengan 100 ml H₂SO₄ 1.25 %, kemudian dipanaskan hingga mendidih dan didestruksi selama 30 menit. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring *Whatman* dan dengan bantuan corong Buchner. Residu hasil saringan dibilas dengan 20-30 ml air mendidih, kemudian dengan 25 ml air aseton sebanyak 3 kali. Residu didestruksi kembali, di panaskan dengan 100 ml NaOH 1.25 % selama 30 menit lalu disaring dengan cara seperti di atas dan dibilas berturut-turut dengan 25 ml H₂SO₄ 1.25 % mendidih, 2.5 ml air sebanyak tiga kali dan 25 ml alkohol. Residu beserta kertas saring dipindahkan ke cawan porselin dan dikeringkan dalam oven 130 °C selama 2 jam. Setelah dingin residu beserta cawan porselin ditimbang (A), lalu dimasukkan dalam tanur 600 °C selama 30 menit, didinginkan dan ditimbang kembali (B). Kadar serat kasar dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{w_3 - w_1}{w_2} \times 100$$

Keterangan :

W1 = bobot residu setelah dibakar dalam tanur

W1 = B - (bobot cawan);

B = bobot residu + cawan

W2 = berat contoh (g)

W3 = bobot residu sebelum dibakar dalam tanur

W3 = A - (bobot kertas saring+cawan);

A = bobot residu + kertas saring + cawan

Analisis kadar karbohidrat (AOAC 2005)

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference* yaitu pe-ngurangan 100 % dengan jumlah dari hasil empat komponen yaitu kadar air, protein, lemak dan abu. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - (\%A + \%B + \%C + \%D)$$

Keterangan :

%A = % Air

%B = % Lemak

%C = % Protein

%D = % Abu

Analisis Mineral

Mineral yang dianalisis pada sampel *S. nudus* meliputi mineral kalsium (Ca), kali-um (K) dan besi (Fe), kemudian dianalisis dengan *Absorption Atomic Spectrofotometer* (AAS). Prinsip penentuan kadar kalsium, kalium dan seng adalah melalui proses pelarutan sampel dengan asam klorida, kemudian absorbansinya diukur dengan menggunakan AAS. Pro-sedur analisis mineral kalsium, kalium dan seng adalah sebagai berikut: sampel yang te-lah kering ditimbang sebanyak 2-5 g, kemu-dian dihancurkan dan dimasukan ke dalam gelas beaker 100 ml yang telah dibilas dengan HCl 1 N. Sampel ditambahkan dengan 25 ml HCl 1 N dan disimpan selama 24 jam. Setelah penyimpanan, sampel dikocok dengan sheker dan disaring dengan kertas *whatman* No.1 (Yosida *et al*, 1972).

Analisis Mineral Kalsium (Ca)

Ekstrak sampel dipipet sebanyak 1 ml, ditambahkan 2 ml larutan lantanum oksida dan ditambahkan HCl 1 N sampai volume menjadi 10 ml, kemudian ditera dengan pe-nambahan akuades sampai volume menjadi 50 ml. Kemudian diukur absorbansi larutan de-ngan AAS pada

panjang gelombang 285.2 nm untuk magnesium dan 422.7 nm untuk kal-sium.

Analisis Mineral Kalium (K)

Ekstrak sampel dipipet sebanyak 2 ml dan ditambahkan HCl 1 N sampai volume menjadi 40 ml, kemudian ditera dengan pe-nambahan akuades sampai volume menjadi 50 ml. Kemudian diukur absorbansi larutan dengan AAS pada panjang gelombang 766.5 nm untuk kalium dan 213.9 nm untuk seng.

Analisis Mineral Besi (Fe)

Prinsip penentuan kadar besi adalah proses pelarutan bahan dengan larutan asam yang terdiri dari campuran asam nitrat, asam sulfat dan asam perklorat, kemudian dilanjut dengan proses pemanasan. Prosedur analisis mineral besi adalah sebagai berikut: sampel yang telah kering ditimbang sebanyak 2-5 g, kemudian dihancurkan. Larutan asam campuran disiapkan yang dibuat dari HNO₃, H₂SO₄ dan HClO₄ dengan perbandingan 5:1:2. Sampel yang telah hancur ditambah 10 ml larutan asam campur lalu dipanaskan di dalam ruang asam menggunakan api kecil selama 2 jam. Api dibesarkan sampai larutan menjadi jernih. Larutan yang telah digesti didinginkan,

kemudian tambahkan akuades sampai volume 50 ml dan disaring dengan kertas saring pen-cucian asam whatman No. 1. Ekstrak sampel dipipet sebanyak 10 ml, ditambahkan 1 ml hidroquinon dan 1 ml ortophenantrolin kemudian ditambahkan sodium sitrat sampai pH menjadi 3.5. Larutan diencerkan dengan aku-ades sampai volume 50 ml dan dipanaskan dalam water bath selama 1 jam. Larutan deret standar diperlakukan dengan pereaksi yang sama dengan ekstrak sampel. Absorbansi diukur dengan AAS pada panjang gelombang 248.3 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Perairan

Kualitas perairan yaitu sifat dan kandungan berupa materi di dalam air seperti makhluk hidup, zat, energi, maupun kom-ponen lain di dalam air (Effendi, 2007). Suatu lingkungan perairan jika didukung oleh kualitas air yang sesuai, maka akan memberi dampak baik dengan adanya ketersediaan nutrisi untuk kelangsungan hidup bagi orga-nisme di dalamnya. Hasil pengukuran bebe-rapa parameter kualitas air di kedua lokasi penelitian dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Parameter lingkungan perairan pada kedua lokasi penelitian

Parameter	Satuan	Lokasi Penelitian		Rata-rata
		I	II	
Suhu	°C	31	30	30.50
DO	mg/l	6.47	5.04	5.76
pH air	-	7	7	7
Salinitas	‰	34	32	33
pH substrat	-	6.7	6.2	6.45

Keterangan: I = Kampung Amdui Raja Ampat
II = Kelurahan Sowi 4 Manokwari

Suhu rata-rata pada kedua lokasi penelitian yaitu 30.50 °C. Suhu ini termasuk dalam batas toleransi bagi pertumbuhan *S. nudus*, sesuai dengan pernyataan Sukarno (1988) bahwa suhu yang dapat ditolerir oleh makrozoobentos

dalam kehidupannya ber-kisar antara 25-36 °C. Welch (1980) dalam Retnowati (2003) menyebutkan bahwa suhu yang berbahaya bagi makrozoobentos berkisar antara 35-40°C. Rata-rata salinitas di kedua lokasi penelitian yaitu 33‰ yang

berkisar antara 32‰ sampai dengan 34%. Kisaran salinitas pada kedua lokasi penelitian sangat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup *S. nudus*. Salinitas tergolong sedikit lebih tinggi dibandingkan yang ditemukan oleh Nguyen *et al.* (2007) bahwa *S. nudus* yang terdapat di Provinsi Quang Ninh Vietnam hidup pada kisaran salinitas 20-31,5 ‰. Hutabarat dan Evans (1985) dalam Syamsurial (2011) juga menyatakan bahwa, kisaran salinitas yang masih mampu mendukung kehidupan organisme perairan, khususnya makrozoobenthos adalah 15-35 ‰.

Rata-rata oksigen terlarut pada kedua lokasi penelitian adalah 5.76 mg/l. Hasil pengukuran oksigen terlarut pada lokasi II lebih rendah dibandingkan di lokasi I. Diduga diakibatkan dari bahan organik yang berasal dari vegetasi mangrove dan limbah dari daratan yang masuk ke perairan, terdekomposisi oleh bakteri, mengakibatkan rendahnya kadar oksigen terlarut di lokasi tersebut. Hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut sesuai dengan kisaran yang ditemukan oleh Nguyen *et al.* (2007), bahwa *S. nudus* yang terdapat di Provinsi Quang Ninh Vietnam ditemukan pada habitat dengan kadar oksigen terlarut berkisar antara 6,2-7,9 mg/l. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup didalamnya (Odum, 1993). Hasil pengukuran pH air pada kedua lokasi penelitian memiliki nilai yang sama yaitu 7. pH air lebih tinggi dibandingkan pH di substrat, namun masih tergolong baik bagi kehidupan *S. nudus*. Hasil pengukuran tersebut relatif sama dengan pH air yang terdapat di Provinsi Quang Ninh Vietnam, yang merupakan habitat *S. nudus* yaitu antara 6,9-7,8 (Nguyen *et al.*, 2007). Winanto (2004) dalam Sitorus (2008) juga menyatakan bahwa kisaran pH yang cocok untuk makrozoobentos adalah 6,9-8,6.

Rendemen *S. nudus*

Berat basah *S. nudus* dari lokasi I yang berukuran kecil (a) adalah 770 g dan

untuk *S. nudus* berukuran besar (b) adalah 555 g. Berat basah ini akan mengalami penyusutan pada proses pengeringan menggunakan oven. Untuk *S. nudus* berukuran kecil (a) diperoleh 93 g berat kering dan *S. nudus* berukuran besar (b) diperoleh 66 g berat kering. Pada lokasi II, berat awal *S. nudus* berukuran kecil (a) adalah 256 g dan *S. nudus* berukuran besar (b) adalah 805 g. Berat basah *S. nudus* kemudian mengalami penyusutan saat proses pengeringan menggunakan oven. Berat *S. nudus* berukuran kecil (a) menjadi 25 g berat kering dan *S. nudus* berukuran besar (b) menjadi 79 g berat kering.

Kandungan gizi *S. nudus*

Komposisi kimia *S. nudus* yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi protein, air, karbohidrat, lemak, serat kasar dan mineral seperti besi (Fe), kalsium (Ca) dan kalium (K) (Tabel 5 dan 6).

Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis kadar protein *S. nudus*, kadar protein *S. nudus* dari kedua lokasi tergolong tinggi (Tabel 5 dan Tabel 6). Dari kedua tabel di atas juga terlihat bahwa ukuran tubuh (besar dan kecil) tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan protein yang terkandung dalam daging *S. nudus*. Kondisi ini menunjukkan bahwa *S. nudus* mempunyai nilai kandungan gizi yang baik sebagai bahan makanan, karena memiliki kadar protein yang tinggi. Khomsan (2004), menyatakan bahwa Ikan secara umum mempunyai kandungan protein sebesar 40 %, dan kadar protein yang terkandung pada ikan teng-giri sebesar 22% (Stansby, 1962 dalam Suda-riastuty, 2011). Hal ini membuktikan bahwa *S. nudus* baik untuk dimanfaatkan sebagai makanaan.

Tabel 5. Hasil analisis kandungan gizi *S. nudus* dari lokasi I

Komponen	Nilai (%)		Rata-rata (%)
	a	b	
Kadar Air	7.10	7.26	7.18
Kadar Lemak	2.21	1.19	1.70
Kadar Protein	81.76	83.15	82.46
Karbohidrat	7.02	6.58	6.80
Serat Kasar	0.92	0.91	0.92

Keterangan : a. *S. nudus* ukuran kecil (a)
b. *S. nudus* ukuran besar (b)

Tabel 6. Hasil analisis kandungan gizi *S. nudus* dari lokasi II (Kelurahan Sowi 4 Manokwari)

Komponen	Nilai (%)		Rata-rata (%)
	a	B	
Kadar Air	8.03	8.09	8.06
Kadar Lemak	1.57	1.10	1.34
Kadar Protein	81.50	80.15	80.83
Karbohidrat	6.40	8.12	7.26
Serat Kasar	1.08	1.02	1.05

Keterangan : a. *S. nudus* ukuran kecil (a)
b. *S. nudus* ukuran besar (b)

Tingginya kadar protein pada *S. nudus* diduga karena banyaknya sedimen yang mengendap pada habitat dari *S. nudus*. Adanya sedimen tersebut akan menguntungkan bagi *S. nudus* sebagai sumber makanannya. Fauzan (2009) dalam Siregar (2011) mengatakan bahwa protein, karbohidrat dan lemak merupakan bahan organik yang terendapkan dalam sedimen. Selain itu organisme yang hidup atau tinggal dalam ekosistem lamun memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi karena lamun memiliki kandungan gizi seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat. Hal ini diduga yang menyebabkan kandungan protein *S. nudus* yang tinggi pada kedua lokasi penelitian, karena *S. nudus* memanfaatkan sedimen sebagai sumber makanannya.

Kadar Air

Hasil analisis kadar air pada Tabel 5 dan Tabel 6, menunjukkan bahwa kadar air pada *S. nudus* dari kedua lokasi relatif sama, baik pada ukuran kecil maupun

besar. Hal ini ber-banding terbalik dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fakhrruzi (2011), dimana kadar air pada *Sipuncula* jenis *Xenosiphon sp* sebesar 76.47 %. Perbedaan yang tinggi ini disebabkan oleh karena kadar air pada penelitian ini diuji pada contoh sampel kering, sedangkan pengukuran yang dilakukan oleh Fakhrruzi (2011) menggunakan contoh sampel basah.

Karbohidrat

Hasil analisis karbohidrat pada kedua lokasi penelitian tidak jauh berbeda, yaitu rata-rata 6.80 pada lokasi I dan 7.26 pada lokasi II. Kesamaan habitat pada kedua lokasi dan jenis makanan yang dimakan oleh *S. nudus* memberikan pengaruh besar terhadap kandungan karbohidrat dalam daging *S. nudus* di kedua lokasi penelitian. Kandungan karbohidrat yang terdapat pada *S. nudus* relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan *Xenosiphon sp* yang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 10.02 % (Fakhrruzi,

2011). Kadar karbohidrat ini pun lebih tinggi dari kadar karbohidrat yang terkandung dalam daging ikan tenggiri yaitu sebesar 5 % (Stansby, 1962 dalam Sudariastuty, 2011). Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia. Dalam karbohidrat terdapat beberapa golongan yang menghasilkan serat-serat yang berguna bagi pencernaan. Karbohidrat juga memiliki peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya dalam hal rasa, warna dan tekstur (Kamal, 1994 dalam Siregar, 2011).

Kadar Lemak

Kadar lemak lebih tinggi pada *S. nudus* yang berasal dari lokasi I yaitu sebesar 1.70 %, dibandingkan *S. nudus* dari lokasi II yaitu 1.34 %. Fakhurrozi (2011) melakukan analisis kadar lemak pada *Xenosiphon sp.*, dan menemukan kadar lemak sebesar 0.18 %. Kadar lemak dari *S. nudus* pada penelitian ini tidak terlalu tinggi, tetapi setara dengan kadar lemak yang terdapat pada ikan laut yang berkisar antara 0.1-22 %. Sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan tambahan yang berfungsi sebagai sumber lemak untuk men-suplai energi dalam aktivitas tubuh manusia (Ackman, 1998 dalam Siregar, 2011).

Serat Kasar

Kadar serat kasar Sipuncula dari Amdui sebesar 0.92 %, sedangkan pada lokasi penelitian II (Kelurahan Sowi 4 Manokwari) memiliki kadar serat kasar sebesar 1.05%. Serat kasar adalah semua bahan organik dalam bahan pangan yang kecernaannya rendah (Kamal, 1994 dalam Siregar, 2011). Serat kasar tersusun atas selulosa, pectin, dan lignin (Wiryadi, 2007 dalam Siregar, 2011). Serat kasar bagi manusia digunakan sebagai sumber energi utama dan lemak kasar merupakan sumber energi yang efisien dan berperan penting dalam proses metabolisme tubuh.

Mineral

Mineral adalah unsur-unsur kimia selain karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen yang dibutuhkan oleh tubuh. Berbagai aktivitas di dalam sel tubuh kita bergantung dari keberadaan mineral. Mineral berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur di dalam tubuh (Winarno, 2008 dalam Siregar, 2011). Hasil analisis mineral dari *S. nudus* pada kedua lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 7. Hasil analisis mineral dari *S. nudus* dari lokasi I

Komponen	Nilai (mg/100 g)		Rata-rata (Mg/100 g)
	A	B	
Besi (Fe)	17.61	4.52	11.07
Kalsium (Ca)	449.83	300.37	375.10
Kalium (K)	39.18	26.69	32.94

Keterangan : a. *S. nudus* ukuran kecil (a)
b. *S. nudus* ukuran besar (b)

Tabel 8. Hasil analisis mineral dari *S. nudus* dari lokasi II

Komponen	Nilai (mg/100 g)		Rata-rata (Mg/100 g)
	A	b	
Besi (Fe)	4.37	8.95	6.66
Kalsium (Ca)	144.21	449.8	297.01
Kalium (K)	198.11	216.84	207.48

Keterangan : a. *S. nudus* ukuran kecil (a)
b. *S. nudus* ukuran besar (b)

Secara alamiah unsur mineral-mineral terdapat dalam semua benda termasuk juga dalam tubuh makhluk hidup, yang berfungsi dalam proses metabolisme. Di perairan laut unsur besi (Fe), kalsium (Ca) dan kalium (K) terbentuk oleh adanya proses erosi, pembusukan makhluk hidup dan pelapukan kerak bumi, dimana proses tersebut berlangsung secara bersamaan memasuki perairan laut dan terbawa oleh arus (Effendi, 2003). Menurut Peters (1987) bahwa kecepatan arus sangat mempengaruhi kadar unsur mineral-mineral di suatu perairan. Arus membantu dalam proses pengadukan sehingga mineral-mineral yang terdapat pada perairan menyebar mengikuti kecepatan arus dan kondisi tersebut akan berlangsung secara terus menerus sehingga akan dimanfaatkan oleh organisme untuk tumbuh dan berkembang. Asupan mineral tersebut tidak hanya diserap oleh organisme pemangsa, melainkan penyerapan unsur mineral tersebut terjadi pada material dasar perairan yaitu substrat dan mikroorganisme lainnya (Siregar, 2011).

Mineral Besi (Fe)

Kadar mineral besi (Fe) dalam daging *S. nudus* dari lokasi I sebesar 11.07 mg/100 g, lebih tinggi dari *S. nudus* yang berasal dari lokasi II yaitu 6.66 mg/100 g. Kadar besi (Fe) yang terdapat pada *S. nudus* dari lokasi I menyebabkan warna kecoklatan pada tubuh *S. nudus*. Hal ini terlihat pada saat pengambilan contoh sampel dari lokasi I. Effendy (2003) mengemukakan bahwa unsur besi (Fe) dengan konsentrasi tinggi dalam suatu perairan menghasilkan warna kemerahan hingga kecoklatan pada biota di dalamnya. Kadar mineral besi yang terkandung di dalam *S. nudus* pada penelitian ini sangat tinggi, dimana berdasarkan hasil penelitian sebelumnya mengenai kandungan mineral besi pada *Xenosiphon* sp yang terdapat di kepulauan Bangka-Belitung hanya 0.98 mg/100 g (Fakhrurrozi, 2011).

Mineral Kalsium (Ca)

Kandungan Kalsium (Ca) lebih tinggi dari sampel lokasi I, sebesar 375.10 mg/100 g, dibandingkan dari lokasi II 297.01 mg/100 g. Kadar mineral kalsium yang terkandung di dalam *S. nudus* pada penelitian ini tergolong tinggi, apabila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya pada *Xenosiphon* sp di kepulauan Bangka-Belitung hanya 15.32 mg/100 g (Fakhrurrozi, 2011). Menurut Asep (1998) dalam Siregar (2011) unsur mineral kalsium (Ca) dalam biota laut sangat tergantung pada kondisi lingkungan perairan. Perbedaan Kalsium pada *S. nudus* di kedua lokasi berkaitan dengan adanya pergerakan arus di kedua lokasi penelitian. Peters (1987) mengemukakan bahwa kecepatan arus sangat mempengaruhi kadar berbagai mineral di suatu perairan.

Mineral Kalium (K)

Pada penelitian ini diperoleh hasil analisis kadar mineral kalium (K) lebih tinggi pada sampel dari lokasi II yaitu 207.48 mg/100 g, dibandingkan kadar kalium pada sampel dari lokasi I yaitu 32.94 mg/100 g.

Ukuran yang Baik untuk Dimanfaatkan

Hasil uji proksimat pada *S. nudus* dengan ukuran panjang-berat berbeda, menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh antara *S. nudus* yang berukuran kecil (a) dan berukuran besar (b) dari kedua lokasi penelitian (Tabel 5 sampai Tabel 8). Analisis kandungan protein *S. nudus* ukuran besar yang ditemukan di lokasi I 83.15 % dan ukuran kecil memiliki persentase protein 81.76 %. Hasil analisis kandungan protein *S. nudus* di lokasi II yang berukuran besar 80,15% dan ukuran kecil 81,5 %. Berdasarkan nilai persentase protein dari *S. nudus* yang berukuran besar dan kecil pada kedua lokasi, menunjukkan persentase kandungan protein dalam daging *S. nudus* relatif sama. Namun sebaliknya kandungan mineral *S. nudus* dari kedua lokasi pengambilan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Analisis kandungan zat

besi, kalsium dan kalium *S. nudus* ukuran besar yang di-temukan di lokasi I masing-masing memiliki kandungan mineral besi 4.52 mg/100 g, kalsium 300.37 mg/100 g dan kalium 26.69 mg/100 g, sedangkan *S. nudus* yang berukuran kecil memiliki kandungan mineral besi, kalsium dan kalium yang lebih tinggi yaitu besi 17.61 mg/100 g, kalsium 449.83 mg/100 g dan kalium 39.18 mg/100 g. Analisis mineral besi, kalsium dan kalium pada *S. nudus* ukuran besar dari lokasi II masing-masing yaitu mineral besi 8.95 mg/100g, kalsium 449.8 mg/100 g dan kalium 216.84 mg/100 g. Sedangkan *S. nudus* yang berukuran kecil memiliki nilai kandungan zat besi, kalsium dan kalium yang lebih tinggi yaitu besi 4.37 mg/100 g, kalsium 144,21 mg/100 g dan kalium 198.11 mg/100 g. Hasil analisis kandungan proksimat dan mineral dari sampel *S.nudus* yang berukuran kecil dan besar dari kedua lokasi, dapat dimanfaatkan. Namun lebih direkomendasikan untuk memanfaatkan *S. Nudus* yang berukuran kecil (panjang antara 7-17 cm dan berat antara 36-92 g), karena kandungan mineral (besi, kalsium dan kalium) lebih tinggi dari yang berukuran besar.

KESIMPULAN

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup *S. nudus* pada kedua lokasi penelitian sangat ditunjang oleh kualitas air yang baik dan cocok bagi *S. nudus*. Kandungan gizi *S. nudus* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua lokasi. Hasil uji kandungan gizi menunjukkan kadar protein yang tinggi dari daging *S. nudus* yang berasal dari kedua lokasi. Selain itu kandungan mineral yang tinggi dari daging *S. nudus* adalah kalsium (Ca) Perbedaan ukuran panjang dan berat tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase proksimat, namun berbeda pada kandungan mineral (besi, kalsium dan kalium) andung dalam daging *S. nudus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ager O. 2004. Aquaculture, the marine life information. Network for Britain and Ireland.
- Anonim. 2009. Introduction to Sipuncula: the peanut worms. (<http://www.ucmp.berkeley.edu/sipuncula/sipuncula.html>). Diunduh tanggal 13 Oktober 2009.
- Anonim. 2012. Perairan Papua (<http://id.wikipedia.org/wiki/Perairan-Papua>). Diakses pada tanggal 15 Februari 2014.
- Barnes RD. 1987. *Invertebrate Zoology*. Edisi ke-5. Saunders College Publishing, Orlando.
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Fakhrurrozi Y. 2011. *Studi etnobiologi, etnoteknologi dan pemanfaatan kekuak (Xenosiphon sp) oleh masyarakat di Kepulauan Bangka-Belitung* [skripsi]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hustiany R. 2005. Karakteristik produk olahan kerupuk dan surimi dari daging ikan patin (*Pangasius sutchi*) hasil budidaya sebagai sumber protein hewani. *Media Gizi dan Keluarga* 29 (2): 66-74.
- Khomsan A. 2004. Ikan, makanan sehat dan kaya gizi, dalam peranan pangan.
- Nguyen HTT, Mai NT, Nguyen NT, Huynh DT. 2007. The distribution of Peanut-worm (*Sipunculus nudus*) in relations with geo environmental characteristics. *VNU Journal of Science, Earth Sciences* 23: 110-115.
- Pamungkas J. 2010. Sipuncula: Biota laut yang kontroversial. *Jurnal Oseana* 35 (1): 7-10.
- Peters RH. 1987. Metabolism in Daphnia, *Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia*. vol. 45 in Peters RH and Debernandi R (Eds). Pallanza Istituto Italiano di Idrobiologia. 193-243 pp.
- Retnowati DN. 2003. Struktur komunitas makrozoobenthos dan beberapa para-

- meter fisika kimia Perairan Situ Rawa Besar, Depok, Jawa Barat. [Skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Siagian. 2001. Penuntun Praktikum Perikanan. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru
- Siregar DIS. 2011. Kandungan gizi dan pemanfaatan gonad bulu babi (*Echinothrix calamaris*) yang terdapat di perairan Manokwari [skripsi]. Fakultas Peternakan, Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Sitorus D. 2008. Keanekaragaman dan distribusi bivalvia serta kaitanya faktor fisik-kimia di perairan pantai Labu kabupaten Deli Serdang. Sekolah pasca sarjana. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Sudariastuty E. 2011. Pengolahan ikan Tenggiri. Pusat penyuluhan kelautan dan perikanan. Jakarta.
- Sukarno. 1988. Terumbu karang buatan sebagai sarana untuk meningkatkan produktivitas perikanan di Perairan Jepara. LON-LIPI. Jakarta.
- Syamsurial, 2011. Studi beberapa indeks komunitas makrozoobenthos di hutan mangrove. [Skripsi]. Universitas Hasa-nuddin. Makasar.
- Yosida S, Forno DA, Cock JH. 1972. Laboratory manual for physiological studies of rice. International Rice Research Institute. Second Edition.

PERSENTASE TUTUPAN TERUMBU KARANG DI PERAIRAN PASIR PUTIH KABUPATEN MANOKWARI

Percent Cover Coral Reef at Pasir Putih Waters in Manokwari Regency

Adi Ivandi Thovyan¹, Vera Sabariah^{1*}, Dedi Parenden¹

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*korespondensi : vsabariah@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2014 di perairan Pasir Putih Kabupaten Manokwari, berlokasi di Pantai Air Salobar. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui persentase tutupan terumbu karang, kualitas fisik-kimia air dan korelasi kualitas fisik-kimia air terhadap persentase tutupan terumbu karang di bagian barat daya perairan Pasir Putih, Manokwari. Metode yang digunakan untuk memperoleh data persentase tutupan karang adalah *Point Intercept Transect* (PIT) pada kedalaman 3 m (Transek I), 7 m (Transek II) dan 10 m (Transek III). Hasil pengamatan diperoleh persentase tutupan karang pada Transek I adalah 91%, Transek II adalah 78% dan Transek III adalah 54%. Kondisi terumbu karang di perairan Pasir Putih berada dalam kondisi baik hingga sangat baik. Kondisi sangat baik terdapat pada Transek I dan II, sedangkan kondisi baik terdapat pada Transek III. Bentuk pertumbuhan yang paling dominan pada Transek I dan III adalah *coral branching*. Persentase tutupan *coral branching* pada Transek I adalah 59% dan Transek III adalah 20%. Bentuk pertumbuhan *Coral Branching* yang ditemukan, didominasi oleh karang dari genus *Montipora* dan *Psammocora*. Untuk genus *Montipora* yang ditemukan adalah spesies *Montipora digitata*. Sedangkan dari genus *Psammocora* yang ditemukan adalah spesies *Psammocora contigua*. Sedangkan bentuk pertumbuhan yang paling dominan pada Transek II adalah *Coral Encrusting* (28%). Kualitas fisik-kimia air yang diukur pada perairan Pasir Putih adalah suhu 27,5-29°C, Oksigen terlarut 5,08-5,2 ppm, pH 7,03-7,15, salinitas 30-31‰, kecepatan arus 0,08 m/s dan kecerahan perairan 16 m. Nilai kualitas fisik-kimia air ini termasuk ideal bagi pertumbuhan terumbu karang. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa parameter kualitas air yang paling berpengaruh atau sangat signifikan ($\rho = 0,01$) terhadap persentase tutupan karang adalah suhu, oksigen terlarut dan kedalaman perairan.

Kata Kunci: Perairan Pasir Putih, Persentase Tutupan, Parameter Fisik-Kimia Air, Uji Korelasi

ABSTRACT

This research was done on October-November 2014 at Pasir Putih coastal area of Manokwari Regency and located at Air Salobar beach. The research aimed to know percent cover of coral reef, physical and chemical water quality, also the correlation of water quality to coral reef percent cover at southern west part of Pasir Putih coast in Manokwari. The method used in this study was *Point Intercept Transect* (PIT) at the depth of 3 m (Transect I), 7 m (Transect II) dan 10 m (Transect III) to determine coral reef. Results showed that percent cover of coral reef on Transect I was 91%, Transect II 78% and Transect III 54%. Coral reef condition in Pasir Putih coast was in good to very good status. Very good condition was in Transect I and II, whereas good condition on Transect III. Dominant lifeform of growth on Transect I and III was *coral branching*. The percentage cover of *coral branching* on Transect I was 59% and Transect III was 20%. Lifeform growth of *coral branching* found was dominated by coral genus *Montipora* and

Psammocora. Genus *Montipora* on this area was spesies *Montipora digitata*. On the other hand, genus *Psammocora* found in the same location was spesies *Psammocora contigua*. Moreover, dominant lifeform of growth on Transect II was *Coral Encrusting* (28%). Physical chemical quality of sea-water in Pasir Putih consisted of temperature 27,5-29°C, dissolved oxigen 5,08-5,2 ppm, pH 7,03-7,15, salinity 30-31‰, current 0,08 m/s and clearness 16 m. These grades of physical chemical quality of sea-water was ideal to the growth of coral reef. Correlation of water quality parameter that has most significant effect ($\rho = 0,01$) to coral reef percent cover was temperature, dissolved oxygen and water depth.

Key words: Pasir Putih Beach, Percent Cover, Physical Chemical paramete, Correlation test.

PENDAHULUAN

Salah satu pusat sebaran terumbu karang dunia berada di Indonesia dengan luas diperkirakan sekitar 85.700 km² atau sekitar 14% dari total sebaran karang dunia (Burke *et al*, 2002 *dalam* Pasanea, 2013). Dari seluruh lokasi sebaran terumbu karang di Indonesia, sebagian besar dalam kategori rusak. Rata-rata tutupan karang hidup yang kondisinya masih sangat baik dan baik hanya sekitar 5,5% dan 27%. Selebihnya dalam kondisi yang kurang baik dan buruk yakni masing-masing 36,5% dan 33% (LIPI, 2009 *dalam* Burhanuddin *dkk*, 2013). Rusaknya terumbu karang sebagai akibat pemanfaatan sumberdaya laut yang menggunakan cara yang tidak ramah lingkungan, seperti penggunaan bahan peledak dan penggunaan racun (potasium sianida) yang tidak hanya merusak populasi ikan tetapi juga memusnahkan habitatnya (terumbu karang), penangkapan yang berlebihan (*over fishing*) dari stok yang ada, serta proses sedimentasi dan pencemaran.

Pantai Yen beba atau yang lebih dikenal dengan nama Pasir Putih adalah salah satu lokasi wisata di kawasan Teluk Doreri di Kabupaten Manokwari. Perairan Pasir Putih masuk dalam wilayah perairan Teluk. Lokasi ini dapat dica-pai dari pusat kota Manokwari dengan menggunakan kendaraan bermotor sekitar \pm 15 menit.

Pasir Putih cukup mendapat banyak perhatian masyarakat di Kota Manokwari, karena menjadi salah satu tujuan wisata yang terkenal di Kabupaten Manokwari. Namun, ekosistem terumbu karang pada perairan tersebut dikhawatirkan telah mengalami degradasi. Hal ini dikarenakan

aktivitas masyarakat setempat yang meletakkan jangkar perahu pada daerah terumbu karang dan aktivitas wisatawan yang secara langsung menginjak karang yang berpengaruh terhadap menurunnya persen tutupan karang dan pengelolaan sumberdaya ini di kemudian hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase tutupan terumbu karang di Perairan Pasir Putih Manokwari dan mengetahui kualitas fisik-kimia air dan korelasinya terhadap persentase tutupan terumbu karang di Perairan Pasir Putih, Manokwari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November tahun 2014. Lokasi penelitian bertempat pada perairan Pasir Putih Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat (Gambar 1).

Pengambilan data persen tutupan karang dilakukan dengan metode PIT (*Point Intercept Transect*) seperti yang dikemukakan oleh Hill and Wilkinson (2004). Panjang garis transek 50 meter yang ditarik sejajar atau secara horizontal pada hamparan terumbu karang di titik pengamatan pada stasiun yang sudah ditentukan.

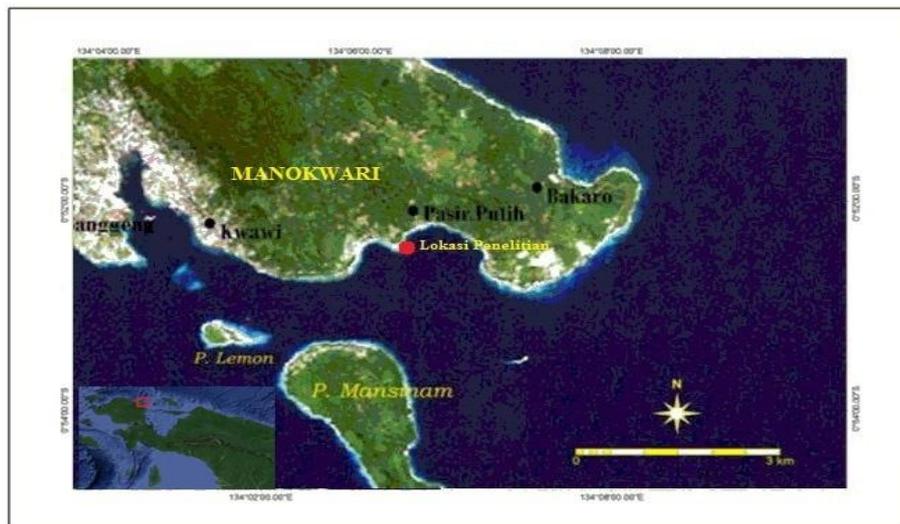
Penelitian ini menggunakan tiga Transek, yang masing-masing diletakkan pada kedalaman yang berbeda. Transek I diletakkan pada kedalaman 3 m dengan koordinat 134°06'19,94" BT dan 00°52'29,05" LS, Transek II diletakkan pada kedalaman 7 m dengan koordinat 134°06'20,41" BT dan 00°52'29,19" LS dan Transek III diletakkan pada kedalaman 10

m dengan koordinat 134°06'21" BT dan 00°52'29,3" LS.

Penyelaman dilakukan oleh 2 orang penyelam yang bertugas untuk mengamati dan mencatat objek penelitian, mendokumentasikan kegiatan pengambilan data dan mem-bentangkan *roll meter*. Obyek yang diamati adalah setiap bentuk pertumbuhan karang yang dilewati oleh garis Transek. Obyek ter-sebut adalah karang keras (*hard coral*), karang lunak (*soft coral*), karang mati (*death coral*), alga, pasir (*sand*), fauna lain (*others*).

Pada pelaksanaannya, pengamat menyelam sepanjang transek dan mencatat segala kategori bentuk pertumbuhan (*lifeform*) di bawah meteran dimulai pada 0,5 meter dan berakhir pada 50 meter dengan interval 0,5 meter.

Pengukuran kualitas fisik-kimia air di-lakukan pada lokasi penelitian untuk mengetahui parameter kualitas air yang ada di lokasi penelitian. Parameter kualitas fisik-kimia air yang diukur adalah oksigen terlarut (DO), salinitas, derajat keasaman (pH), suhu, kecepatan arus dan kecerahan perairan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Identifikasi bentuk pertumbuhan karang dilakukan dengan cara memperhatikan warna serta bentuk morfologi luar karang, menggunakan buku identifikasi English *et al* (1994). Beberapa jenis karang yang dominan di perairan, diidentifikasi menggunakan buku *Coral of the World* oleh Veron (2000).

Pengamatan kegiatan masyarakat di sekitar perairan Pasir Putih dan penelusuran dokumen terkait pemanfaatan maupun pengelolaan sumberdaya perairan ini di Kabupaten Manokwari dilakukan untuk menunjang tulisan. Analisis data yang dilakukan meliputi Persentase tutupan karang, dan analisis korelasi.

Persentase Tutupan Karang

Pengamatan bentuk pertumbuhan karang dengan metode PIT selanjutnya diolah dengan menggunakan Microsoft

Excel untuk mengetahui persentase tutupan karang. Rumus persentase tutupan karang (Manuputty and Djuwariah, 2009) sebagai berikut:

$$PC = \frac{\text{Jumlah Titik Tiap Komponen}}{\text{Total Komponen}} \times 100\%$$

Dari hasil analisis tersebut, kemudian ditentukan kondisi terumbu atau tingkat kerusakan terumbu karang berdasarkan kategori/kriteria yang dikemukakan oleh Gomez and Yap (1988) dalam Manuputty and Djuwariah (2009) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Tutupan Karang

Tutupan Karang Hidup	Kriteria
0-24,9 %	Buruk/Sangat Rusak
25-49,9 %	Sedang
50-74,9 %	Baik
75-100 %	Sangat baik

Analisis Korelasi

Untuk mengetahui hubungan antara faktor fisik dan kimia perairan dengan persentase tutupan karang maka dilakukan uji korelasi dengan menggunakan *software* SPSS Ver. 16. Sarwono (2006) dalam Nababan (2009), mengemukakan bahwa koefisien korelasi adalah pengukuran statistik kovarian atau asosiasi antara dua variabel. Besarnya koefisien korelasi berkisar antara +1 sampai -1. Koefisien ko-relasi menunjukkan kekuatan hubungan linear dan arah hubungan dua variabel acak.

Formulasi uji korelasi (Steel dan Torrie, 1991), sebagai berikut:

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y}) / (n - 1)}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 / (n - 1)} \sqrt{\sum(y - \bar{y})^2 / (n - 1)}}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi

x = parameter fisik dan kimia yang diukur

y = persentase tutupan karang

n = jumlah data

Formulasi uji signifikan (Steel dan Torrie, 1991), sebagai berikut:

$$t = \frac{r\sqrt{n} - 2}{\sqrt{(1 - r^2)}}$$

Keterangan:

t = nilai signifikan

r = koefisien korelasi

n = jumlah data

Untuk memudahkan melakukan interpretasi mengenai kekuatan hubungan antara dua variabel yaitu parameter fisik dan kimia yang diukur dan persentase tutupan karang (Sarwono, 2006 dalam

Nababan, 2009), dibuat kriteria sebagai berikut:

- Jika = 0 : Tidak ada korelasi
- Jika > 0-0,25 : Korelasi sangat lemah
- Jika > 0,25-0,5 : Korelasi cukup
- Jika > 0,5-0,75 : Korelasi kuat
- Jika > 0,75-0,99: Korelasi sangat kuat
- Jika = 1 : Korelasi sempurna

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pantai Pasir Putih termasuk dalam wilayah administrasi dari Kelurahan Pasir Putih, Kabupaten Manokwari. Tempat ini merupakan lokasi wisata yang terkenal dengan pasir pantai yang putih dan perairan yang teduh dari gelombang karena di lindungi oleh 2 pulau, yakni Pulau Mansinam dan Pulau Lemon. Lokasi wisata ini dapat dicapai dari pusat kota Manokwari selama ± 15 menit menggunakan kendaraan bermotor. Lokasi penelitian terletak pada lokasi wisata pantai Pasir Putih atau yang oleh masyarakat setempat biasa disebut Pantai Air Salobar. Pantai Air Salobar ini terletak pada sebelah barat daya dari lokasi wisata pantai Pasir Putih.

Kualitas Fisik-Kimia Perairan

Komponen fisik dan kimia perairan yang diukur adalah kecerahan, temperatur (suhu), salinitas, kecepatan arus, kadar oksigen terlarut (DO), dan derajat keasaman (pH). Komponen parameter tersebut sangat menentukan sebaran dan pertumbuhan dari ekosistem terumbu karang.

Suhu

Nilai suhu yang diukur pada ketiga Tran-sek pengamatan berkisar antara 27,5-29°C. Kondisi ini ideal bagi pertumbuhan terumbu karang di Perairan Pasir Putih. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Thamrin (2006), bahwa karang hermatipik tumbuh dan berkembang dengan subur pada kisaran suhu antara 25-29°C.

Mayor (1915) dalam Sudiono (2008) mengemukakan bahwa suhu minimal dan maksimal yang mampu ditolerir terumbu

ka-rang adalah 16°C dan 33,5°C. Jika suhu perairan berada diluar dari batas tersebut, maka karang dapat kehilangan kemampuan me-nangkap makanan.

Kecerahan Perairan

Kecerahan perairan yang diukur pada lokasi penelitian saat pengamatan dilakukan adalah 16 m pada saat perairan tenang. Nilai kecerahan ini sangat ideal bagi pertumbuhan karang, karena nilai kecerahan perairan yang sesuai untuk pertumbuhan karang yang dite-tapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2004 adalah > 5 m.

Kondisi kecerahan pada perairan Pasir Putih dapat mendukung pertumbuhan karang dengan baik, karena cahaya dapat masuk ke dasar perairan sampai kedalaman 16 m. Hal ini mendukung *zooxanthellae* yang bersimbiosis dengan hewan karang untuk melakukan fotosintesis dengan baik.

Kecepatan Arus

Kecepatan arus dari lima kali pengulangan diperoleh rata-rata kecepatan arus adalah 0,08 m/s. Nilai ini tergolong baik bagi pertumbuhan terumbu karang. Hal ini sesuai pernyataan Suharsono (1991), kisaran arus yang optimal bagi terumbu karang adalah 0,05-0,08 m/s.

Pergerakan air atau arus air sangat berpengaruh bagi pertumbuhan karang, karena pergerakan air bagi organisme perairan adalah hubungan dengan penyediaan oksigen dan makanan. Bagi karang penyuplai nutrien terbesar berasal dari simbiotiknya *zooxanthellae*. Namun pergerakan arus diperlukan karang dalam memperoleh makanan dalam bentuk plankton dan oksigen serta dalam member-sihkan endapan yang berada di permukaan karang (Harahap, 2004).

Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen)

Nilai oksigen terlarut yang diukur pada ketiga Transek pengamatan adalah berkisar antara 5,08-5,2 ppm. Oksigen terlarut di perairan Pasir Putih ini masih ideal bagi pertumbuhan karang seperti yang dikemukakan oleh Dai (1991) dalam

Edward dan Tarigan (2003), bahwa kadar oksigen dimana terumbu karang tumbuh dan berkembang dengan baik adalah berkisar antara 4,27-7,14 ppm.

Banyaknya oksigen terlarut melalui udara ke air tergantung pada luas permukaan air, suhu, dan salinitas air. Oksigen yang terlarut berasal dari proses fotosintesis tumbuhan dan tergantung pada kerapatan tumbuh-tumbuhan air dan cahaya yang sampai ke badan air tersebut. Kenaikan suhu pada perairan dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen ter-larut (Barus, 2004 dalam Nababan, 2009).

Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman yang diukur pada ketiga Transek berkisar antara 7,03-7,15. Nilai ini masih dapat dikatakan baik bagi pertumbuhan karang, karena masih termasuk dalam kisaran yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup, yakni 7-8,5 (Kep Men LH No.51 Tahun 2004).

Derajat keasaman (pH) air menggambarkan konsentrasi ion hidrogen dalam suatu perairan. pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Semakin tinggi nilai pH semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan sebaliknya semakin rendah kadar karbondioksida bebas (Effendi, 2001 dalam Arsyad, 2006).

Salinitas

Nilai salinitas yang diperoleh pada ketiga Transek adalah berkisar antara 30-31‰. Nilai ini sesuai untuk terumbu karang dapat tumbuh dengan baik seperti yang dikemukakan oleh Dahuri (2003) dalam Pasanea (2013) yakni, 30-35 ‰.

Salinitas di suatu perairan sangat menentukan penyebaran dari terumbu karang. Terumbu karang hanya dapat tumbuh pada tempat dengan kondisi salinitas yang sesuai dengan kriterianya. Meskipun terumbu karang mampu bertahan pada salinitas diluar kisaran tersebut, pertumbuhannya menjadi kurang baik bila dibandingkan pada salinitas normal.

Persentase Tutupan Karang

Penutupan karang hidup di Perairan Pasir Putih pada Transek I adalah 91%, Transek II adalah 78% dan Transek III adalah 54%. Tutupan karang hidup tertinggi terjadi pada Transek I dan terendah pada Transek III. Berdasarkan kategori penilaian kondisi eko-sistem terumbu karang oleh Gomez and Yap (1988) dalam Manuputty and Djuwariah (2009), maka terumbu karang di Perairan Pasir Putih berada dalam kondisi baik hingga tingkatan sangat baik. Kondisi sangat baik terdapat pada Transek I dan II, sedangkan kondisi baik terdapat pada Transek II.

Komponen abiotik yang terdiri dari pasir (*sand*), patahan karang (*rubble*) dan karang mati (*death coral*) didapatkan persentase penutupannya berkisar 9-45%. Penutupan tertinggi ditemukan pada Transek III dan terendah pada Transek I. Tingginya komponen abiotik dikarenakan

kondisi lokasi penelitian yang berdekatan dengan pemukiman penduduk, sehingga mudah dipengaruhi oleh adanya aktivitas masyarakat. Di antaranya adalah nelayan pancing yang membuang jangkar pada daerah terumbu karang sehingga mematahkan karang.

Komponen biotik hanya terdiri dari sponge yang ditemukan pada Transek III (10 m) dengan persentase tutupannya 1%. Zea (1993) dalam Subagio dan Aunurohim (2013) mengemukakan bahwa keberadaan sponge pada perairan yang lebih dalam berhubungan dengan interaksinya terhadap organisme terumbu karang lain. Keberadaan organisme *hard coral* akan terbatas oleh penetrasi cahaya yang masuk dalam badan perairan. Berkurangnya kelimpahan kelompok hewan *hard coral* akan meningkatkan kelimpahan organisme sponge laut mengingat berkurangnya *hard coral* akan berpotensi menambah ruang hidup bagi sponge laut.

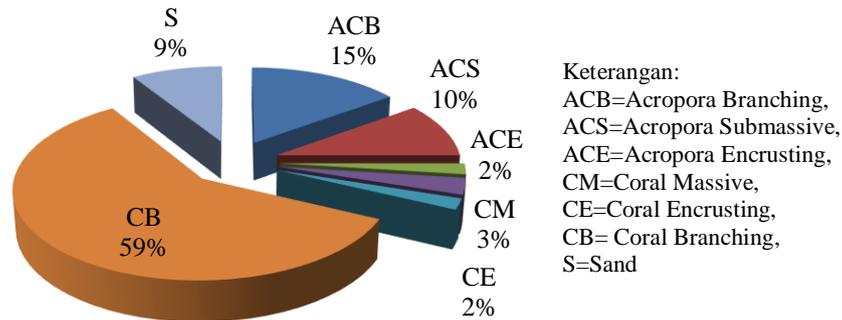
Tabel 2. Persentase Tutupan Karang Berdasarkan Kedalaman

No	Komponen	Persentase Tutupan (%)		
		Transek I	Transek II	Transek III
1	Karang Hidup (Live Coral)	91	78	54
2	Biotik Non Karang			
	-Sponge	0	0	1
3	Abiotik			
	-Sand	9	18	20
	-Death Coral	0	2	9
	-Rubble	0	2	16
	JUMLAH	100	100	100

Persentase Tutupan Karang Transek I

Berdasarkan pengamatan pada Transek I diletakkan pada kedalaman 3 m, didapatkan persen tutupan karang hidup yang didominasi oleh *Non-Acropora* yaitu *Coral branching* (CB), *Coral massive* (CM) dan *Coral encrusting* (CE) serta tiga

bentuk pertumbuhan dari *Acropora*, yakni *Acropora branching* (ACB), *Acropora submassive* (ACS) dan *Acropora encrusting* (ACE). Total persentase tutupan karang hidup yang ditemukan pada lokasi pengamatan adalah 91% dengan kategori sangat baik.



Gambar 2. Diagram Persentase Tutupan Karang pada Transek I

Persentase tutupan karang pada Transek I didominasi oleh bentuk pertumbuhan *Coral branching*, yakni 59%. Bentuk pertumbuhan *Coral branching* yang ditemukan, didominasi oleh karang dari spesies *Montipora digitata* dan *Psammocora contigua*. Bentuk pertumbuhan lain yang ditemukan dominan adalah *Acropora branching* (15%). Dominannya karang jenis ini disebabkan oleh perairan Pasir Putih merupakan perairan yang tenang sehingga memungkinkan karang bercabang untuk tumbuh dengan baik. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Suryanti *et al* (2011), bahwa terumbu karang yang hidup di daerah terlindung dari gelombang memiliki bentuk pertumbuhan bercabang.

Persentase Tutupan Karang Transek II

Persentase tutupan karang hidup pada Transek II yang diletakkan pada kedalaman 7 m, didominasi oleh karang jenis *NonAcropora* yaitu *Coral encrusting* (CE), *Coral branching* (CB), *Coral massive* (CM) dan *Coral Mushroom* (CMR) serta tiga bentuk pertumbuhan lainnya dari jenis *Acropora*, yakni *Acropora branching* (ACB), *Acropora submassive* (ACS) dan *Acropora digitata* (ACD). Total persentase tutupan karang hidup yang ditemukan pada lokasi pengamatan adalah 78% dengan kategori sangat baik. Tingginya persentase tutupan

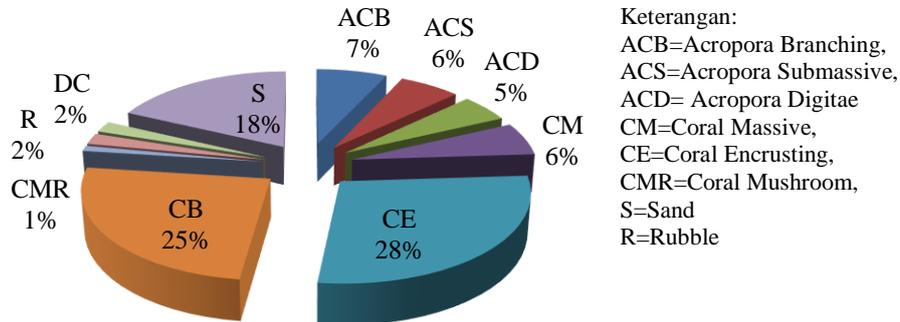
karang diduga disebabkan karena Pasir Putih memiliki perairan dengan kualitas fisik dan kimia yang sangat menunjang pertumbuhan karang.

Persentase tutupan karang hidup pada Transek II meskipun masih sangat baik, tetapi persentase tutupan ini lebih kecil jika dibandingkan dengan persentase tutupan karang pada Transek I. Hal ini dapat disebabkan kurangnya pembersihan endapan pasir atau-pun sampah oleh gelombang pada kedalaman 7 m. Seperti yang dikemukakan oleh Nybakken (1992) bahwa gelombang berfungsi menghalangi pengendapan pada koloni. Meski-pun berada pada daerah terlindung perairan Pasir Putih sesekali diterpa gelombang.

Tingginya persentase tutupan *Coral encrusting* (28%) pada Transek II, dapat disebabkan oleh karang yang beradaptasi terhadap berkurangnya penetrasi cahaya matahari. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Manuputty (1998) bahwa, karang memperlebar koralitnya atau memperlebar permukaan koloninya adalah salah satu strategi untuk memperoleh lebih banyak cahaya matahari. Sedangkan tingginya persentase *Coral branching*, yakni 25% dan *Acropora branching*, yakni 7%, disebabkan karena terumbu karang pada Transek II tersebut berada pada lereng terumbu. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Suryanti *et al* (2011),

bahwa terumbu karang yang biasanya hidup pada lereng terumbu umumnya

ditumbuhi oleh jenis karang-karang bercabang.



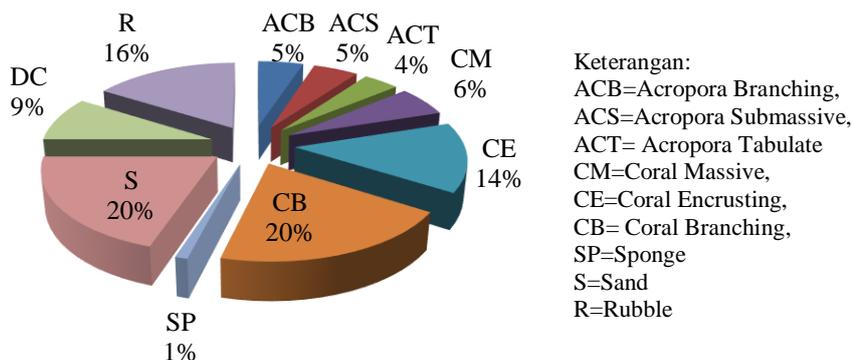
Gambar 3. Diagram Persentase Tutupan Karang pada Transek II

Persentase Tutupan Karang Transek III

Persentase tutupan karang hidup pada Transek III yang diletakkan pada kedalaman 10 m, didominasi oleh karang jenis *Non-Acro-pora* yaitu *Coral branching* (CB), *Coral encrusting* (CE) dan *Coral massive* (CM) serta tiga bentuk pertumbuhan lainnya dari *Acropora*, yakni *Acropora branching* (ACB), *Acropora submassive* (ACS) dan *Acropora tabulate* (ACT). Total persentase tutupan karang hidup yang ditemukan pada lokasi pengamatan adalah 54% dengan kategori baik.

Persentase tutupan karang pada Transek III meskipun masih dalam kategori baik, tetapi persentase tutupan ini jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan persentase tutupan karang pada Transek I

dan II. Hal ini diduga disebabkan kurangnya pembersihan endapan pasir ataupun sampah oleh gelombang pada kedalaman 10 m. Pengaruh gelombang terhadap pembersihan endapan di terumbu karang telah dijelaskan Nybakken (1992) untuk menghalangi terjadinya endapan. Keberadaan sponge pada Transek III juga diduga menjadi penyebab berkurangnya tutupan karang pada kedalaman tersebut. Seperti yang dikemukakan oleh Sheppard (1982) bahwa sponge dapat menghambat pertumbuhan karang bahkan dapat membunuh karang, karena sponge yang hidup pada jaringan karang dapat menyerap nutrisi dari jaringan karang tersebut. Disebutkan juga bahwa sponge akan bertumbuh lebih cepat pada karang mati.



Gambar 4. Diagram Persentase Tutupan Karang pada Transek III

Aktivitas masyarakat yang memancing pada daerah terumbu karang yang terlihat pada saat penelitian dilakukan, dapat berpengaruh pada tingginya persentase tutupan patahan karang (*rubble*) (16%) di Transek III. Nelayan yang berlabuh untuk memancing, melepaskan jangkar atau sauh perahu mereka pada daerah terumbu karang secara langsung dapat mematahkan atau merusak karang.

Tingginya persentase tutupan *Coral branching* (20%) dan *Coral encrusting* (14%) pada Transek III masih sama seperti yang dibahas pada tutupan *Coral branching* dan *Coral encrusting* pada Transek II. Pada karang jenis *Coral branching*, terumbu karang tersebut berada pada lereng terumbu, sehingga umumnya ditumbuhi oleh jenis karang-karang bercabang. Sedangkan pada *Coral encrusting* dapat disebabkan oleh mulai berkurangnya penetrasi cahaya matahari, sehingga karang memperlebar koralitnya atau memperlebar permukaan koloninya untuk memperoleh lebih banyak cahaya matahari.

Pengaruh Parameter Fisik dan Kimia Perairan terhadap Persentase Tutupan Terumbu Karang

Hasil uji analisis menunjukkan bahwa suhu perairan di Pasir Putih memiliki korelasi sempurna (1) dengan persentase tutupan karang dengan nilai signifikan adalah 0,01 atau secara statistik selang kepercayaan adalah 99%. Sedangkan oksigen terlarut dan kedalaman perairan memiliki korelasi yang tidak searah (-1) terhadap persentase tutupan karang. Oksigen terlarut dan kedalaman perairan memiliki nilai signifikan 0,01 (selang kepercayaan 99%), artinya kedua parameter ini memberikan pengaruh yang nyata untuk persentase tutupan karang.

Suhu perairan memiliki korelasi yang sempurna (sangat signifikan) atau sangat searah dengan persentase tutupan karang. Artinya persentase tutupan karang akan bertambah seiring dengan kondisi suhu atau temperatur perairan. Hal ini disebabkan suhu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi persentase tutupan karang. Seper-

ti yang dikemukakan oleh Mayor (1995) dalam Mulya (2006) bahwa suhu berpengaruh terhadap tingkah laku makan hewan karang, demikian juga pertumbuhannya.

Kondisi oksigen terlarut memiliki korelasi yang tidak searah dengan persentase tutupan karang. Ini berarti bahwa persentase tutupan karang dipengaruhi oleh tinggi-rendahnya oksigen terlarut pada hasil penelitian ini. Meskipun demikian, oksigen terlarut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi persentase tutupan karang, karena terumbu karang membutuhkan oksigen terlarut untuk metabolismenya. Namun sebaran oksigen terlarut di perairan lebih bergantung pada tinggi-rendahnya nilai suhu perairan. Suhu perairan yang tinggi akan menyebabkan oksigen terlarut menjadi rendah karena oksigen akan terlepas atau menguap ke udara jika mengalami pemanasan. Seperti yang dijelaskan oleh Effendi (2003) bahwa hubungan antara kadar oksigen terlarut dan suhu menggambarkan bahwa semakin tinggi suhu, maka kelarutan oksigen akan semakin berkurang.

Hasil analisis korelasi juga menunjukkan bahwa kedalaman perairan di Pasir Putih memiliki arah hubungan yang tidak searah dengan persentase tutupan karang. Artinya jika kedalaman bertambah maka persentase tutupan karang akan berkurang. Kondisi ini terkait dengan kehidupan alga *zooxanthellae* yang bersimbiosis dengan hewan karang. Alga ini membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis. Jika kedalaman bertambah maka, penetrasi cahaya matahari akan semakin berkurang. Hal inilah yang menyebabkan persentase tutupan karang akan semakin berkurang seiring bertambahnya kedalaman. Seperti yang dijelaskan oleh Hutabarat dan Evans (1984) dalam Pasanea (2013) bahwa terumbu karang memerlukan cahaya matahari agar *zooxanthellae* yang bersimbiosis dengan karang dapat melakukan fotosintesis.

Ancaman terhadap Keberadaan Terumbu Karang di Perairan Pasir Putih

Ancaman yang dihadapi oleh terumbu karang pada perairan Pasir Putih, dapat dike-lompokkan menjadi 2, kegiatan manusia dan factor alam.

Kegiatan manusia (*anthropogenic causes*)

Aktivitas wisatawan yang berenang di sekitar daerah terumbu karang dan menginjak karang adalah salah satu contoh kegiatan manusia yang mengancam keberlangsungan ekosistem terumbu karang. Banyaknya sampah yang dihasilkan oleh para wisatawan selain dapat mengurangi nilai estetika juga dapat merusak ekosistem terumbu karang, karena dapat menghalangi fotosintesis tumbuhan *zooxanthellae* yang bersimbiosis dengan hewan karang. Selain itu, aktivitas nelayan yang memancing pada daerah terumbu karang yang kebetulan ditemukan pada saat pengambilan data, juga merupakan salah satu penyebab rusaknya terumbu karang. Nelayan yang ber-labuh untuk memancing, melepaskan jangkar atau sauh perahu mereka pada daerah terumbu karang yang secara langsung dapat mematahkan karang. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Monk *et al*, (2000) dalam Mulya (2006), bahwa dampak negatif yang ditimbulkan langsung oleh manusia adalah pembuangan sampah, teknik penangkapan ikan yang merusak dan kegiatan parawisata yang tidak diawasi.

Faktor Alam (*natural causes*)

Salah satu faktor alam dapat mengancam keberlangsungan ekosistem terumbu karang adalah bintang laut berduri (*Acanthaster plan-ci*). Disebutkan dapat mengancam terumbu karang, karena hewan ini adalah salah satu predator alami bagi polip karang hidup. Belum ada penelitian mengenai kepadatan *A. plan-ci* di perairan Pasir Putih, sehingga belum diketahui jumlah yang pasti mengenai kepadatannya. Azis (1995) dalam Iksan *et al*, (2013), mengemukakan bahwa jika

populasi *A. plan-ci* lebih dari 14 individu/1000 m², maka keberadaannya sudah mengancam terumbu karang. Artinya jika jumlah *A. plan-ci* dibawah nilai tersebut, belum dianggap berbahaya untuk dapat merusak komunitas karang.

Pengelolaan Terumbu Karang di Perairan Pasir Putih

Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai persentase tutupan terumbu karang di perairan Pasir Putih, sehingga untuk menindaklanjutinya perlu dilakukan langkah-langkah pengelolaan sumberdaya dan pengembangannya untuk pemanfaatan yang optimal. Selain Pasir Putih yang memang sudah dikenal sebagai tujuan wisata pantai di kota Manokwari, beberapa informasi terkait per-syaratan wisata terumbu karang diperoleh dari hasil penelitian ini untuk peningkatan dan pengembangan pemanfaatan sumberdaya. Yulianda (2007) dalam Adi *et al* (2013) me-nyebutkan bahwa kesesuaian suatu lokasi untuk dijadikan wisata *diving* harus memenuhi 6 komponen yaitu kece-rahannya perairan, tutupan karang, jumlah lifeform, jenis ikan karang, kedalaman dan arus, sedangkan untuk wisata *snorkeling* perlu 7 komponen terdiri dari 6 komponen yang telah disebutkan ditambah 1 komponen yaitu lebar hamparan karang.

Berdasarkan pengamatan terhadap aktifitas masyarakat, hasil penelitian terhadap persentase tutupan karang di perairan Pasir Putih, dan penelusuran dokumen terkait pengelolaan sumberdaya di Kabupaten Manokwari, maka perlu dilakukan upaya pengelolaan sumberdaya perairan ini. Upaya yang dapat dilakukan untuk pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya terumbu karang di perairan Pasir Putih, diantaranya:

Pengelolaan Sumberdaya Ekosistem Terumbu Karang Berbasis Masyarakat

Masyarakat sekitar Pasir Putih sampai saat ini hanya terlibat dalam pemungutan iuran (retribusi) masuk ke lokasi wisata, dan pembersihan pesisir

pantai bekerjasama dengan Kelurahan dan Dinas Pariwisata. Pemanfaatan terumbu karang di perairan Pasir Putih serta perencanaan pembangunan di sekitar Kelurahan Pasir Putih perlu memperhatikan kelestarian lingkungan pesisir sehingga tidak merusak terumbu karang yang kondisinya masih sangat baik. Keikutsertaan masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya yang ada di lingkungannya akan menumbuhkan rasa tanggung jawab untuk berpartisipasi dalam menjaga terumbu karang dari kerusakan.

Kegiatan penyuluhan mengenai kesadaran akan fungsi dan manfaat terumbu karang baik secara ekologis maupun ekonomis kepada masyarakat setempat, kedepannya perlu dilakukan. Selain itu, hal-hal seperti menginjak karang, membuang jangkar pada daerah terumbu karang dan membuang sampah ke laut juga harus disampaikan kepada masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir, karena hal-hal tersebut dapat merusak terumbu karang.

Koordinasi pemerintah dengan masyarakat

Koordinasi antara pemerintah dengan masyarakat dapat menjadi kekuatan untuk pengelolaan dan pengawasan sumberdaya perairan, serta pemecahan konflik yang mungkin bisa muncul. Pada saat ini, upaya pemerintah daerah Kabupaten Manokwari melalui Dinas Pariwisata Kabupaten Manokwari telah membuat RTRW dan Master Plan berupa perencanaan kawasan wisata untuk perairan Pasir Putih (Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Manokwari, 2015).

Meletakkan papan informasi ataupun pengumuman merupakan hal lainnya yang dapat dilakukan. Papan informasi tersebut dapat berisi himbauan maupun peringatan untuk memberikan kesadaran menjaga terumbu karang bagi masyarakat dan menampilkan program-program untuk menjaga terumbu karang. Pemerintah daerah juga perlu mendorong, membantu dan memotivasi kegiatan masyarakat untuk melestarikan terumbu karang, dan

dapat membantu masyarakat untuk mengembangkan alternatif mata pencaharian dengan memberikan pelatihan seperti membuat bahan kerajinan tangan, sebagai bagian dari kegiatan wisata.

Pengawasan dan Rehabilitasi Terumbu Karang

Pengawasan terumbu karang di perairan Pasir Putih secara berkelanjutan perlu melibatkan masyarakat dan pemerintah (instansi terkait), agar keindahan terumbu karang tetap terjaga. Upaya rehabilitasi atau pemulihan karang yaitu memperbaiki kondisi terumbu karang yang telah rusak dengan mengurangi aktivitas masyarakat di lokasi terumbu karang.

Salah satu bentuk rehabilitasi untuk mengembangkan dan menjaga keanekaragaman terumbu karang yakni melalui trans-plantasi karang, yaitu pencangkakan atau pemotongan karang hidup yang ditanam di tempat yang telah mengalami kerusakan. Jika terumbu karang di lokasi ini tetap terjaga dengan baik akan menyediakan stok ikan di sekitar perairan Pasir Putih. Selain itu, untuk mengurangi laju degradasi terumbu karang, maka perlu dilakukan upaya untuk mencegah terjadinya pencemaran sampah dan bahan pencemar lainnya yang bersumber dari darat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa:

1. Persentase tutupan karang pada Transek 1 adalah 91% (sangat baik), Transek II adalah 78% (sangat baik) dan Transek III adalah 54% (baik).
2. Kualitas fisik kimia perairan air di lokasi penelitian meliputi suhu 27,5-29°C, oksigen terlarut 5,08-5,2 ppm, pH 7,03-7,15, salinitas 30-31‰, kecepatan arus 0,08 m/s dan kecerahan perairan 16 m. Nilai-nilai kualitas air ini ideal bagi pertumbuhan terumbu karang. Parameter kualitas air yang paling berpengaruh atau sangat signifikan terhadap persentase tutupan karang berdasarkan hasil uji korelasi

adalah suhu, oksigen terlarut dan kedalaman perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi A B, A Mustafa dan R Ketjulan. 2013. Kajian Potensi Kawasan dan Kese-suaian Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Lara Untuk Pengem-bangan Eko-wisata Bahari. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, Vol 1(1); 49-60.
- Arsyad M. 2006. Analisis Tingkat Pence-maran Dengan Pendekatan Plank-ton Sebagai Bioindikator Di Perai-ran Teluk Doreri Manokwari. Skripsi Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Pa-pua, Manokwari.
- Burhanuddin A I, H M N Nessa dan A Niartiningih. 2013. Membangun Sumber Daya Kelautan Indonesia Gagasan dan Pemikiran Guru Besar Universitas Hassanudin. IPB Press; Bogor.
- Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabu-paten Manokwari. 2015. Program Pengembangan Kawasan Wisata Terpadu Pantai Pasir Putih. (Diakses 8 Januari 2015 melalui <http://pariwisata-manokwari.blogspot.com/p/program-unggulan.html>).
- Edward dan Tarigan Z. 2003. Pemantauan Kondisi Hidrologi Di Perairan Raha P. Muna Sulawesi Tenggara Dalam Kai-tannya Dengan Kondisi Terumbu Karang. *Jurnal Makara Sains*, Vol. 7 (2); 73-82.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingku-ngan Perairan. Cetakan Ke-lima. Penerbit Kanisius, Yogya-karta.
- English S, C Wilkinson and V Baker. 1994. Survey Manual For Tropical Marine Resources. ASEAN-Aus-tralia Marine Science Project: Living Coastal Resources.
- Harahap K A. 2004. Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Sekitar Pu-lau Batam, Riau. Skripsi Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Hill J and C Wilkinson. 2004. Methods For Ecological Monitoring of Coral Reefs. A Resource For Managers. Australian Institute of Marine Science, Towns-ville, Australia.
- Ikhsan N, B Sadarun dan R Ketjulan. 2013. Kelimpahan *Acanthaster plancii* pada Perairan Terumbu Ka-rang di Pulau Bero, Selat Tiworo, Kabupaten Muna, Sulawesi Teng-gara. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, Vol 2(6); 59-68.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Tentang Baku Mutu Air Laut.
- Manuputty A E W and Djuwariah. 2009. Method Guide Point Intercept Transect (PIT) for Community Baseline Study and Coral Health Monitoring at Marine No Take Zone Area (DPL). Coral Reef Rehabilitation and Management Prog-ram Indonesian Institute of Science COREMAP II-LIPI; Jakarta.
- Manuputty A E W. 1998. Sebaran Ver-tikal Karang Batu dan Pertum-buhannya di Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lem-baga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Mulya M B. 2006. Kondisi Terumbu Karang Berdasarkan Persen Tutupan di Pulau Karang Provinsi Sumatea Utara dan Hubungannya dengan Kualitas Perai-ran. *Jurnal Komunikasi Penelitian*, Vol 18 (2); 1-6.
- Nababan T M. 2009. Persen Tutupan (Percent Cover) Terumbu Karang di Bagian Timur Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darus-salam. Skripsi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Suma-tera Utara.

- Nybakken J W. 1992. *Biologi Laut; Suatu Pendekatan Ekologis*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Pasanea Y E. 2013. *Kondisi Terumbu Karang Dan Penyusunan Konsep Strategis Pengawasan Ekosistem Terumbu Ka-rang Di Pulau Mansinam Kabupaten Manokwari*. Skripsi Jurusan Ilmu Ke-lautan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sheppard C R C. 1982. *Coral Populations On Reef Slope And Their Major Controls*. *Marine Ecology - Progress Series*. Vol 7: 83-115.
- Steel R G D dan Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika; Suatu Pendekatan Biometrik*. Gramedia Pustaka Utama; Jakarta.
- Subagio I B dan Aunurohim. 2013. *Struktur Komunitas Spons Laut (Porifera) Di Pantai Pasir Putih, Situbondo*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* Vol 2(2); 159-165
- Sudiono G. 2008. *Analisis Pengelolaan Terumbu Karang Pada Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) Pulau Randayan dan Sekitarnya Kabupaten Bengkayang Provinsi Kalimantan Barat*. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suharsono. 1995. *Metode penelitian terumbu karang*. *Kursus Pelatihan Metodologi Penelitian Penentuan Kondisi Terumbu Karang*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI.
- Suryanti, Supriharyono dan Y Roslinawati. 2011. *Pengaruh Kedalaman Terhadap Morfologi Karang Di Pulau Cemara Kecil, Taman Nasional Karimunjawa*. *Jurnal Sainstek Perikanan* Vol 7 (1): 63-69.
- Thamrin. 2006. *Karang : Biologi Reproduksi & Ekologi*. Mina Mandiri Pres: Pekanbaru.
- Veron, J. E. N., 2000a. *Corals of The World*. Volume 1. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld Pty Ltd Publisher. Townsville. Australia.
- Veron, J. E. N., 2000b. *Corals of The World*. Volume 2. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld Pty Ltd Publisher. Townsville. Australia.
- Veron, J. E. N., 2000c. *Corals of The World*. Volume 3. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld Pty Ltd Publisher. Townsville. Australia.

KONDISI FISIK KIMIA AIR SUNGAI YANG BERMUARA DI TELUK SAWAIBU KABUPATEN MANOKWARI

Physical Chemical Condition of Rivers in Sawaibu Bay of Manokwari Regency

Muhammad Irwan¹, Alianto¹, Yori Turu Toja¹

¹ Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi: ali.unipa@ymail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di tiga sungai kecil (Momo, Sahara dan Konto) yang bermuara di Teluk Sawaibu Kabupaten Manokwari. Pengambilan sampel air untuk ketiga stasiun pengamatan dilakukan untuk pengukuran parameter fisik yaitu suhu, TDS, TSS dan kekeruhan, dan parameter kimia pH, DO, COD, BOD, Nitrat (NO₃), Fosfat (PO₄) dan Amonia. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas fisik kimia air sungai dari lokasi penelitian, dan dibandingkan dengan baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Hasil pengukuran parameter fisik dan kimia adalah kisaran suhu dari tiga stasiun pengamatan berkisar antara 26,6 - 31°C, kekeruhan berkisar 0,17-49,7 NTU. Padatan Terlarut Total (TDS) 134 - 317 mg/l. Padatan Tersuspensi Total 14 – 96 mg/l. pH berkisar antara 6,69 – 7,78. DO (*Dissolved Oxygen*) 0,03–6,22 mg/l. COD (*Chemical Oxygen Demand*) <4,99 – 27,75 mg/l, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 0,60 – 6,31 mg/l, Nitrat (NO₃-N) 0,013 – 0,251 mg/l, Fosfat (PO₄) 0,013 – 0,243 mg/l dan Amonia (NH₃) 0,051 – 0,346 mg/l.

Kata Kunci: Padatan terlarut, padatan tersuspensi, sungai kecil, teluk Sawaibu.

ABSTRACT

This research was conducted in three small rivers (Momo, Sahara and Konto), which empties into the Gulf Sawaibu Manokwari District. Water sampling for the third observation station made for the measurement of physical parameters such as temperature, TDS, TSS and turbidity, and chemical parameters pH, DO, COD, BOD, nitrate (NO₃), phosphate (PO₄) and Ammonia. The purpose of this study was to determine the physical quality of the river water chemistry research sites, and compared with water quality standards based on Government Regulation No. 82 of 2001 on water quality management and water pollution control. The results of measurements of physical and chemical parameters is the temperature range from three observation stations ranged from 26.6 to 31 ° C, ranges from 0.17 to 49.7 NTU turbidity. Total Dissolved Solids (TDS) 134-317 mg / l. Total Suspended Solids 14-96 mg / l. pH ranges from 6.69 to 7.78. Dissolved Oxygen (DO) from 0.03 to 6.22 mg / l. COD (Chemical Oxygen Demand) <4.99 to 27.75 mg / l, BOD (Biochemical Oxygen Demand) from 0.60 to 6.31 mg / l, nitrate (NO₃-N) from 0.013 to 0.251 mg / l, Phosphate (PO 4) 0.013 to 0.243 mg / l and ammonia (NH₃) from 0.051 to 0.346 mg / l.

Key words: Disolved solids, Suspended solids, small river, Sawaibu bay.

PENDAHULUAN

Sungai merupakan sumber air permukaan yang memberikan manfaat kepada kehidupan manusia. Dari mata air

sebagai awal mengalirnya air, melintasi bagian-ba-gian alur sungai hingga ke bagian hilir yang terjadi secara dinamis. Kedinamisan tersebut tergantung dari mu-

sim, karakteristik alur sungai, dan pola hidup manusia disekitarnya. Kondisi ini menyebabkan baik kuantitas maupun kualitasnya akan mengalami perubahan-perubahan sesuai dengan perkembangan lingkungan sungai dan kehidupan manusia. Lingkungan perairan seperti daerah aliran sungai merupakan salah satu lingkungan yang paling sering terkena dampak pencemaran karena hampir semua limbah dibuang melalui sungai.

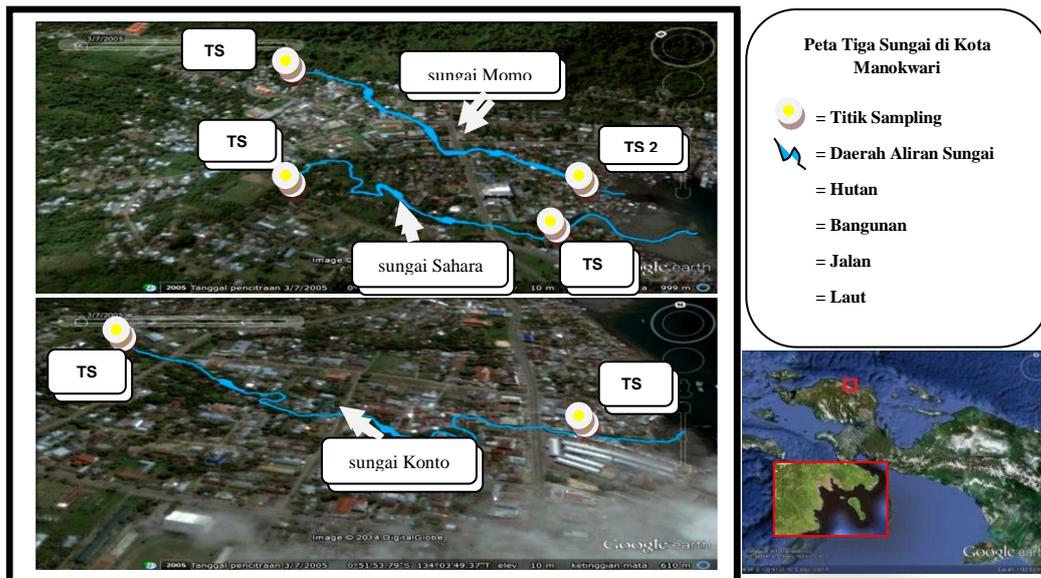
Jika limbah yang berupa bahan pencemar masuk ke suatu lokasi perairan sungai dapat menyebabkan perubahan. Perubahan dapat terjadi pada lingkungan perairan itu sendiri berupa faktor fisika dan kimia maupun pada organisme (biologis) yang hidup di lokasi tersebut (Suin, 1994). Dampak dari pencemaran tersebut dapat berupa perubahan struktur komunitas, penurunan biomassa atau

produktifitas, perubahan tingkah laku, penurunan laju pertumbuhan, terganggunya sistem reproduksi, hilangnya jenis-jenis langka, perubahan daya tahan atas kemampuan hidup dan lain-lain (Zairion, 2003). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai status kualitas air pada tiga daerah aliran sungai yang bermuara di Teluk Sawaibu.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tiga sungai kecil yang berada di tengah kota Manokwari (Gambar 1). Pengambilan contoh air dilakukan pada tiga stasiun dari bulan Mei - Juni 2014, stasiun I sungai Momo stasiun II sungai Sahara dan Stasiun III sungai Konto.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan pengambilan contoh air di Sungai (Google)

Sungai Momo terletak di tengah pemukiman masyarakat yang memungkinkan semua buangan dari limbah rumah tangga, peternakan, perikanan dan industri rumah tangga langsung ke aliranannya. Terdapat pemukiman dan ternak babi, budidaya perikanan, industri rumah tangga seperti pembuatan tahu, serta usaha pencucian motor juga buangan dari pertokoan. Sungai Sahara adalah salah satu aliran sungai yang terletak di daerah

kota Manokwari yang langsung berhubungan dengan aktivitas masyarakat. Di bantaran sungai Sahara ini terdapat pemukiman, kebun masyarakat, peternakan, dan di bagian hilir terdapat pertokoan serta bengkel motor. Sungai Konto secara kasat mata sudah tercemar terlihat dari warna dan baunya, yang bermuara di dekat pasar sentral Manokwari. Titik Koordinat Tiap Stasiun untuk lokasi penelitian adalah: Stasiun I : Hulu (S 00⁰

50°52,7" dan E 134°04' 08,0"), Hilir (S 00°51'21,6" dan E 134°04'08,0"), Stasiun II: Hulu (S 00°50'02,9" dan E 134°03'40,7"), Hilir (00°51'28,9" dan E 134°03'59,4"), Stasiun III: Hulu (S 00°51'52,8" dan E 134°03'54,2"), Hilir (S 00°50'37,5" dan E 134°03'14,2").

Alat dan Bahan

Bahan yang dipergunakan untuk penelitian adalah es batu untuk mengawetkan sampel air. Alat-alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan	
Lapangan	Kegunaannya
Alat tulis menulis	Mencatat data hasil pengukuran lapangan
Papan Lapangan	Sebagai pengalas buku atau kertas sewaktu menulis data lapangan
pH Meter	Mengukur kadar asam basa perairan.
Termometer	Mengukur suhu perairan.
Kamera digital	Dokumentasi kegiatan selama penelitian.
GPS	Mengambil titik koordinat stasiun pengamatan
Botol sampel 100 ml	Wadah tampung air uji dari lapangan.
Cool box	Menyimpan sampel.
BOD meter	Mengukur BOD
TDS meter	Mengukur TDS
Air Akuades	Digunakan untuk kalibrasi alat.
Tisue	Digunakan untuk pengering alat.
Laboratorium	
Gravimetrik	Mengukur TDS dan TSS.
Spektrofometer	Mengukur nitrat fosfat dan amonia.
Turbidimeter	Untuk mengukur kekeruhan.
Pipet	Digunakan untuk titrasi atau pencampuran larutan.
Gelas ukur 50 ml	Pengukuran dan pencampuran larutan uji.
Vakum	Alat penyedot air pada alat gravimetri.
Cawan Porselin	Wadah tampung air uji.
Timbangan Analitik	Untuk menimbang kertas saring
Hot Plate	Pemanas air
Inkubator	Alat sterilisasi
Air Akuades	Digunakan untuk kalibrasi.
Tisue	Pengering alat.
Oven	Pengering sampel.

Tabel 2. Parameter, alat dan metode analisis fisika-kimia.

No.	Parameter	Satuan	Alat/Metode Analisis	Keterangan
Fisika				
1.	Suhu	°C	Termometer	In situ
2.	TDS	Mg/l	Gravimetrik	Laboratorium
3.	TSS	Mg/l	Gravimetrik	Laboratorium
4.	Kekeruhan	NTU	Turbidity meter	Laboratorium
Kimia				
1.	pH	Unit	pH meter	In situ
2.	DO	mg/l	DO meter	In situ
3.	COD	mg/l	Titrimetrik	Laboratorium
4.	BOD	mg/l	BOD meter	In situ
5.	Nitrat (NO ₃)	mg/l	Spektrofotometrik	Laboratorium
6.	Fosfat (PO ₄)	mg/l	Spektrofotometrik	Laboratorium
7.	Amonia	mg/l	Spektrofotometrik	Laboratorium

Metode Pengambilan Data

Parameter Fisika dan Kimia Sungai

Data parameter fisika dan kimia diperoleh dari pengambilan contoh air Sungai pada tiga stasiun (lokasi). Stasiun I berada pada sungai Momo yang terdiri dari titik sam-pling I berada pada hulu dan titik sampling II berada pada daerah hilir. Stasiun II Yaitu Sungai Sahara yang terdiri dari titik sampling III yang terletak di hulu dan titik sampling IV terletak pada hilir. Sedangkan stasiun III yaitu Sungai konto yang terdiri da-ri titik sampling V yang terletak di hulu dan titik sampling VI yang terdapat di hilir DAS. Pengambilan contoh air yang dianalisis dila-kukan sesuai dengan titik titik sampling yang telah ditetapkan dari badan sungai dan dila-kukan secara komposit sebanyak dua ulangan dengan interval waktu satu bulan (Tabel 2).

Prosedur Kerja

Untuk mengetahui beberapa parameter yang diukur, maka kita perlu melakukan uji di laboratorium prosedur pengamatan beberapa parameter yang diukur adalah sebagai berikut:

**TDS (Padatan terlarut) dan TSS (Pada-
tan tersuspensi)**

Bahan yang diperlukan dalam meng-
hitung padatan terlarut dan padatan tersus-

pensi, adalah sampel air. Prosedur kerjanya sebagai berikut (Santika, 2000):

1. Siapkan Gravimetri dalam kondisi siap dipakai dan pastikan vakum penyedot ter-hubung baik dengan gravimetri.
2. Timbang kertas saring yang akan dipakai, kemudian ambil samper air sebanyak 50 ml.
3. Pasang kertas saring pada alat Gravi-
metri, setelah itu masukkan air dan tekan tombol power.
4. Setelah itu angkat kertas saring dengan pinset lalu masukan kertas saring pada o-ven dengan suhu 105⁰C ± 1 jam.
5. Kertas saring yang telah melalui proses pengeringan di inkubasi dalam inku-
bator selama 30 - 60 menit dan setelah itu ditimbang.
Kandungan TDS dapat dihitung de-
ngan rumus :

$$TDS = \frac{(\text{Berat cawan akhir}-\text{berat cawan awal})}{\text{Volume sampel}} \times 1000$$

6. Timbang cawan porselin awal.
7. Air yang telah disaring dimasukkan pada cawan porselin yang telah ditim-
bang untuk kemudian dipanaskan.
8. Panaskan cawan porselin yang berisi air saringan hingga airnya habis.
9. Setelah air dalam cawan habis, masuk-
kan cawan tersebut dalam inkubator 30-60 menit dan setelah itu ditimbang.

10. Kandungan TSS dapat dihitung dengan rumus :

$$TSS = \frac{(\text{Berat kertas saring akhir} - \text{berat kertas saring awal})}{\text{Volume sampel}} \times 1000$$

Fosfat

Bahan yang diperlukan untuk melihat nilai m fosfat yang berada dalam sampel, adalah sampel air. Prosedur kerjanya sebagai berikut (Santika, 2000):

1. Nyalakan CCD Reaktor dengan panas 150°C.
2. Gunakan pipet untuk menambah 5 ml sampel pada vial yang telah terisi asam hydrolyzable.
3. Tambahkan satu bungkus potasium persulfate untuk fosfat pada vial.
4. Tutup dan aduk sampai larut.
5. Masukkan vial pada CCD Reaktor selama 30 menit, setelah itu pindahkan vial tersebut ke rak tabung reaksi dan dinginkan pada suhu ruang.
6. Setelah dingin, pipet 2 ml, larutkan standar sodium hidroksida 1,54N kedalam vial. Tutup dan aduk.
7. Lap bagian luar vial dengan tisu untuk menghilangkan sidik jari dan tanda lain-nya.
8. Ukur sebagai blanko, tekan zero.
9. Setelah itu tambahkan i bubuk phosvat 3 kedalam vial. Tutup dan aduk sampai ter-campur 10-15 detik. (bubuk tersebut tidak mungkin tercampur sempurna).
10. Diamkan selama 2 menit. Baca sampel selama 2-8 menit setelah waktu habis, sete-lah waktu habis lap bagian luar vial dengan tisu untuk menghapus sidik jari dan tanda lainnya yang dapat atau akan mengganggu pembacaan pada spektro.

11. Masukkan vial ke dalam spektro dan ukur. (tekan read).

Amonia dan Nitrat

Bahan yang diperlukan untuk melihat nilai Amonia dan Nitrat yang berada dalam sampel, adalah sampel air. Prosedur kerjanya sebagai berikut (Santika, 2000):

1. Ukur 10 ml sampel lalu masukan dalam vial.
2. Ukur 10 ml akuadest lalu masukan dalam vial yang berbeda.
3. Tambahkann masing-masing 1 bungkus (amonia salisilat untuk uji amonia dan nitrit untuk uji nitrit salisilat) kedalam vial tutup dan aduk sampai larut. Diamkan selama 3 menit.
4. Setelah 3 tambahkan masing-masing 1 bungkus bubuk (amonia cyanurate untuk uji amonia dan nitrit untuk uji nitrit cya-nurate) kedalam vial, tutup dan aduk sampai regent larut.
5. Diamkan selama 15 menit, warna hijau akan muncul bila amonia atau nitrit ada di dalamnya.
6. Masukkan blanko, tekan zero kemudian masukkan sampel dan tekan read.

Analisis

Hasil pengukuran di laboratorium yang diperoleh pada setiap stasiun, selanjutnya di-bandingkan dengan baku mutu kualitas air me-nurut standar baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran guna menentukan status mutu kualitas air su-ngai dari ketiga lokasi penelitian. Tabel 3.

Tabel 3. Standar Baku Mutu menurut PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu			
		I	II	III	IV
pH		6-9	6-9	6-9	5-9
DO	Mg/l	6	4	3	0
COD	Mg/l	10	25	50	100
BOD	Mg/l	2	3	6	12
Nitrat	Mg/l	10	10	20	20
Fosfat	Mg/l	0,2	0,2	1	5

Amonia	Mg/l	0,5	-	-	-
TDS	Mg/l	1000	1000	1000	2000
TSS	Mg/l	50	50	400	400

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Fisik Perairan

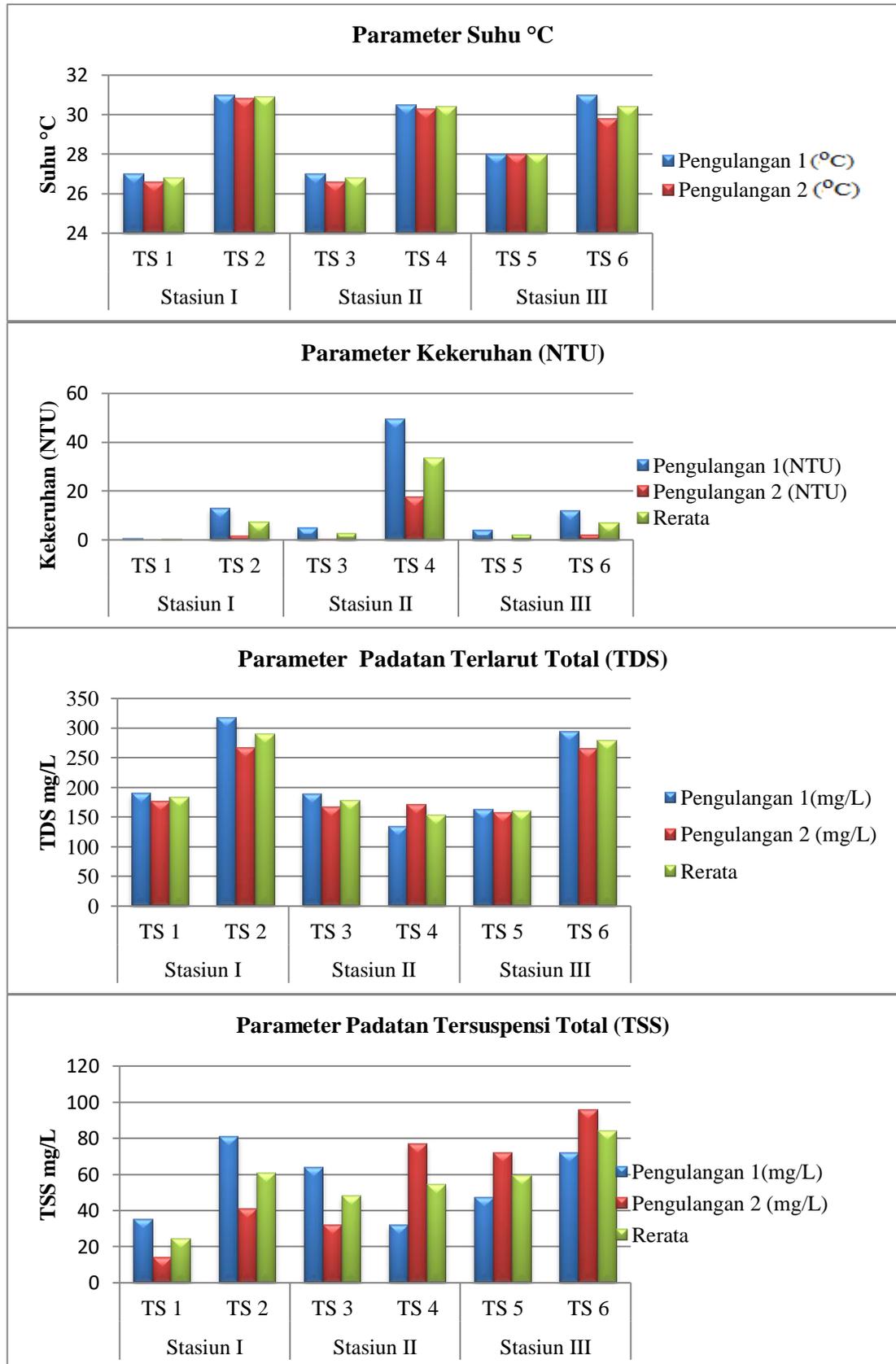
Suhu air rata-rata pada ketiga stasiun berkisar antara 26,6 - 31°C (Gambar 2) masih tergolong normal dalam badan air dan tidak membahayakan kehidupan biota akuatik karena masih di bawah *lethal temperature* bagi organisme *bentik* dengan kisaran 35 – 40°C (Welch, 1980 dalam Widiastuty, 2001). Pengukuran kekeruhan pada tiga stasiun selama penelitian menghasilkan berkisar 0,17-49,7 NTU (Gambar 3). Peningkatan kekeruhan ini disebabkan adanya masukan padatan total berupa bahan organik maupun partikel tanah yang tidak segera mengendap. Nilai kekeruhan limbah yang lebih tinggi dari kekeruhan perairan di hilir yaitu 33,6 NTU.

Tingginya konsentrasi TDS di stasiun 1 (>3,00 mg/l) ada daerah hilir diduga disebabkan oleh masukan limbah cair pabrik tahu yang mengandung padatan terlarut dengan konsentrasi cukup tinggi, sehingga meningkatkan konsentrasi TDS di perairan Sungai Momo (Gambar 4). Dugaan tersebut diperkuat oleh saluran pembuangan pabrik tahu langsung ke sungai tanpa adanya bak penampungan limbah. Rendahnya konsentrasi TDS di stasiun 2 dan 3 diduga karena masukan berupa padatan total didominasi oleh padatan tersuspensi. Penggunaan lahan dari hulu dan sepanjang aliran sungai sampai hilir sebagian besar merupakan perumahan dan ada beberapa perkebunan, sehingga dimungkinkan terjadinya erosi partikel tanah berukuran suspensi yang kemudian masuk ke sungai. Konsentrasi rata-rata TSS tertinggi (Gambar 5) berada

pada daerah hilir ke tiga stasiun pengamatan. Penggunaan lahan dari hulu dan sepanjang aliran Sungai sampai hilir sebagian besar merupakan daerah pemukiman dan ada beberapa tempat yang digunakan sebagai daerah pertanian. Jenis penggunaan lahan ini memungkinkan terjadinya erosi partikel tanah berukuran suspensi yang kemudian masuk ke sungai dan meningkatkan konsentrasi padatan tersuspensi dalam air sungai.

Kualitas Kimiawi Perairan

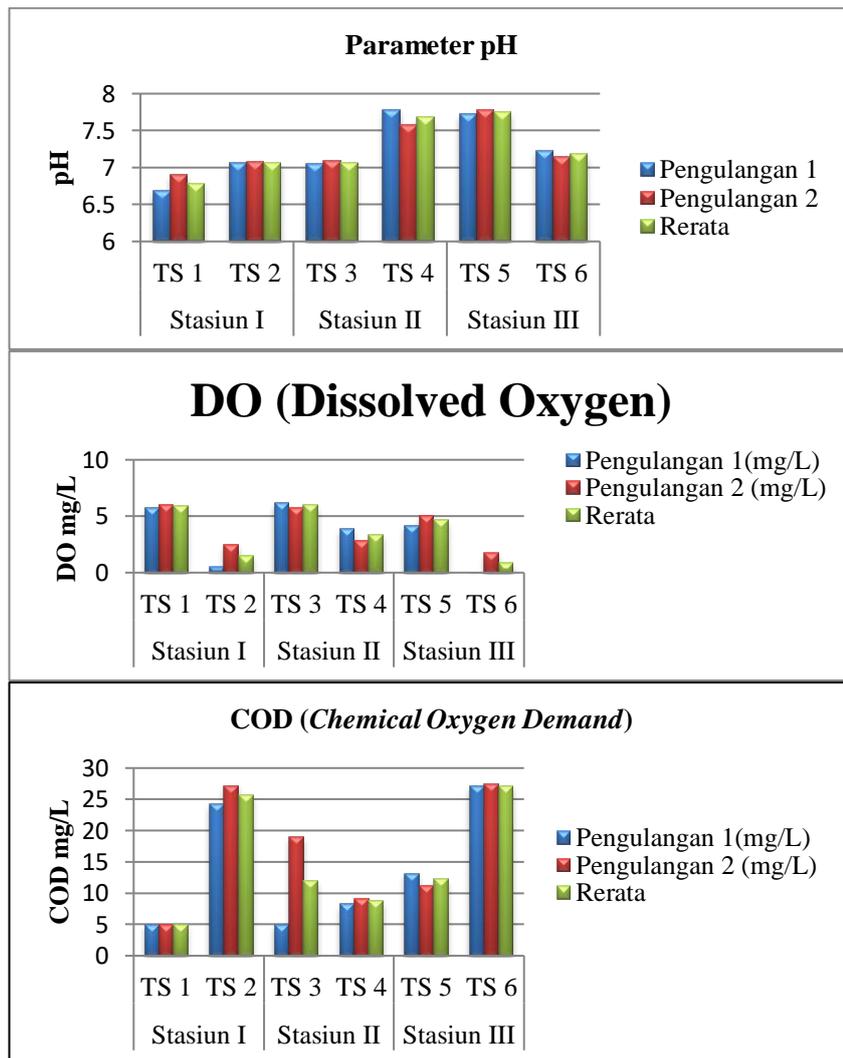
Pengukuran pH air berkisar 6-8, dan untuk stasiun 1 diduga karena besarnya kandungan bahan organik pada limbah yang berasal dari pemukiman di hulu dan sepanjang aliran sungai, sehingga dalam proses penguraiannya oleh mikroorganisme maupun terjadinya pembusukan, tetapi masih dalam batas normal. Kandungan DO pada tiga stasiun yaitu 0,03–6,22 mg/l. Konsentrasi rata-rata DO tertinggi terdapat pada daerah hulu sungai masing-masing stasiun dan terendah pada daerah hilir. Rendahnya kisaran DO tersebut merupakan indikasi kuat telah terjadi pencemaran yang diduga disebabkan limbah pemukiman dan berpotensi menyebabkan pencemaran. Iskandar (1995) menyatakan bahwa limbah industri pakan dan pemukiman sering menimbulkan masalah pencemaran perairan karena BOD yang tinggi serta rendahnya kandungan oksigen terlarut. Khusus untuk limbah pakan mengalami penguraian menjadi bahan beracun, seperti H₂S, ammonia dan nitrit, sehingga akibat dari buangan organik dalam jumlah yang berlebihan adalah penurunan kandungan oksigen terlarut dalam air.



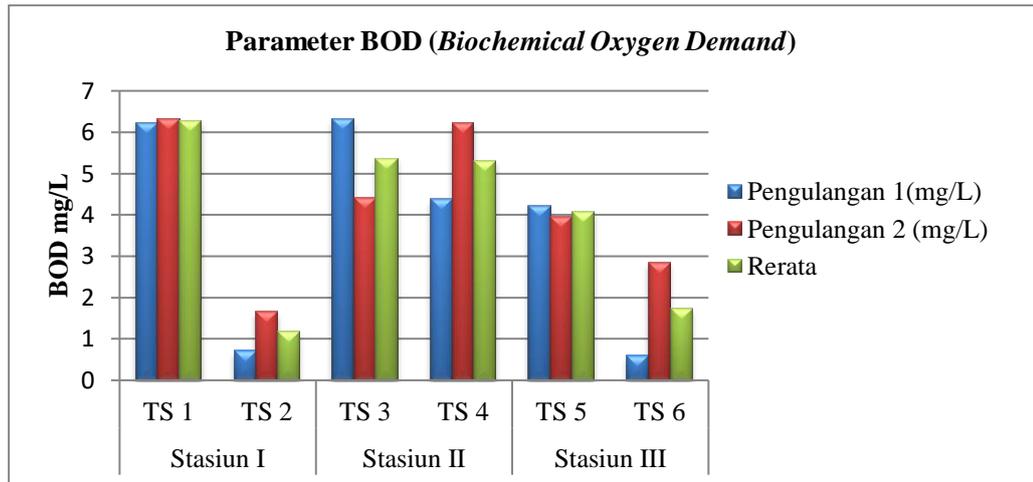
Gambar 2. Grafik parameter suhu, kekeruhan, TDS dan TSS

Hasil pengukuran COD seluruh stasiun menunjukkan kisaran <math><4,99 - 27,75\text{ mg/l}</math>. Nilai COD tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan stasiun 3 pada bagian hilir. Penurunan COD pada stasiun 2 juga dapat terjadi karena bahan organik pada perairan ini telah mengalami penguraian, sehingga pada stasiun 2 konsentrasinya telah berkurang. Sedangkan BOD pada stasiun 1 cukup tinggi diduga karena pengaruh serasah daun yang terletak di hulu

sungai dan sepanjang aliran sungai. Penurunan nilai rata-rata BOD yang cukup besar, mencapai $5,09\text{ mg/l}$, terjadi pada stasiun 1 walaupun stasiun ini merupakan bagian aliran sungai sesaat setelah mendapat masukan limbah pertanian yaitu serasah daun. Kecenderungan penurunan BOD pada stasiun 1 diduga merupakan efek pengenceran dari limbah cair pabrik tahu, dimana sebagian besar komponennya berupa air.



Gambar 3. Parameter pH, DO, dan COD



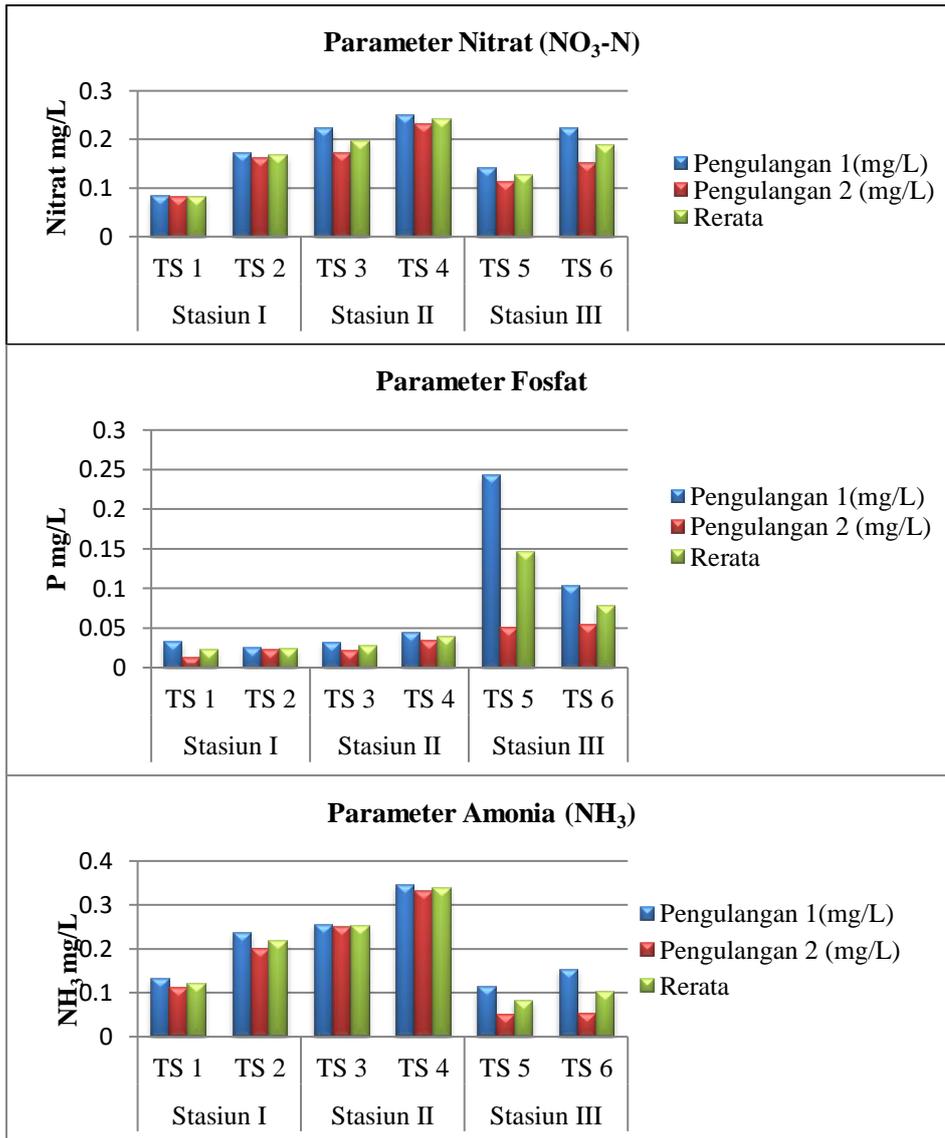
Gambar 4. Parameter BOD

Kandungan nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 2 yang diduga disebabkan adanya masukan limbah yang mengandung nitrat dari limbah pemukiman dan pertanian. Peningkatan kadar nitrat mengindikasikan efisiensi dalam pembenahan air limbah (Mahida, 1984). Namun, bila nitrat di perairan terdapat dalam konsentrasi tinggi akan merangsang pertumbuhan ganggang yang tak terbatas sehingga air kekurangan oksigen terlarut dan mengakibatkan kematian bagi organisme akuatik yang tidak tahan dengan kondisi DO rendah (Alaerts dan Santika, 1984 dalam Mirna, 2005). Limbah organik berpotensi besar dalam meningkatkan konsentrasi nitrat di perairan.

Kadar fosfat pada stasiun 1 dan 2 hanya berkisar antara 0,013 dan 0,044 mg/L rendahnya fosfat pada stasiun ini biasanya disebabkan fosfat mengalami pengendapan bersama partikel lumpur sehingga unsur tersebut menghilang dari badan air (Welch, 1980 dalam Mayani, 2000). Rendahnya fosfat juga diduga terjadi karena adanya pemanfaatan fosfat oleh organisme akuatik seperti fitoplankton. Rata-rata nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan 1, hal ini diduga karena buangan limbah pemukiman, peternakan dan erosi tanah yang cukup besar. Pada stasiun 3 relatif lebih kecil dibanding stasiun 2 dan 1. Kadar amonia pada perairan biasanya kurang dari 0,1 mg/l (Mc Neely dkk. 1979 dalam Mirna, 2005).

Kadar amonia bebas yang tidak terionisasi (NH₃) pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/l. Jika kadar amonia bebas lebih dari 0,2 mg/l, perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis biota (Sawyer dan Mc Carty, 1978 dalam Mirna, 2005).

Pengaruh limbah organik terhadap konsentrasi nitrat di sungai kecil yang bermuara di Teluk Sawaibu juga dapat dilihat pada stasiun 1 dan 3 pada daerah hilir dimana kandungan nitrat juga telah melebihi konsentrasi pada perairan alami. Tingginya kandungan nitrat pada stasiun 1 dan 3 diduga karena pengaruh limbah organik dari pemukiman di hulu dan sepanjang Sungai sampai hilir. Seperti yang dikemukakan Welch (1980) dalam Mayani (2000), pada umumnya fitoplankton memanfaatkan nitrogen anorganik seperti nitrat (NO₃-N) dan ammonia (NH₃-N).



Gambar 5. Grafik Parameter Amonia

KESIMPULAN

Kualitas air pada ketiga sungai kecil (Momo, Sahara, Konto) yang bermuara di Teluk Sawaibu Kabupaten Manokwari telah melewati persyaratan baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Kisaran suhu dari tiga stasiun pengamatan berkisar antara 26,6 - 31°C, kekeruhan berkisar 0,17-49,7 NTU. Padatan Terlarut Total (TDS) 134 - 317 mg/l. Padatan Tersuspensi Total 14 - 96 mg/l. pH berkisar antara 6,69 - 7,78. DO (*Dissolved Oxygen*) 0,03-6,22 mg/l. COD (*Chemical Oxygen Demand*) <4,99 -

27,75 mg/l, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 0,60 - 6,31 mg/l, Nitrat (NO₃-N) 0,013 - 0,251 mg/l, Fosfat (PO₄) 0,013 - 0,243 mg/l dan Amonia (NH₃) 0,051 - 0,346 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistika Kabupaten Manokwari. 2013. Kabupaten Manokwari Dalam Angka. Manokwari Tahun 2013 : BPS Kabupaten Manokwari.

Iskandar. 1995. Struktur Komunitas makrozoobentos di Kawasan Pandu Tambak Inti Rakyat Karawang

- Jawa Barat. *Tesis*. Program Pasca-sarjana. IPB. Bogor.
- Kantor Menteri Negara KLH. 1988. Pedoman Baku Mutu Lingkungan. Nomor Kep-02/MENKLH/I/1988. Sekretariat Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Mahida, U. N. 1984. Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri. Rajawali Press. Jakarta.
- Mayani, I. 2000. Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara dan P serta Struktur Komunitas Fitoplankton di Situ Citayam, Bojong Gede, Bogor, Jawa Barat. *Skripsi*. Program Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Mirna, A.P. 2005. Evaluasi Kualitas Air Sungai Way Sulan Kecil Kabupaten Lampung Selatan. *Skripsi*. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Tentang Pengendalian Pencemaran Air dan Lingkungan.
- Suin, M. N. 1994. Dampak Pencemaran pada Ekosistem Perairan. *Proceeding Penataran Pencemaran Lingkungan, Dampak dan Penanggulangannya*. Padang. Program Pasca-sarjana. IPB. Bogor.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Widiastuty, S. 2001. Dampak Pengelolaan Limbah Cair PT Pupuk Sriwidjaja Terhadap Kualitas Air Sungai Musi Kotamadya Palembang. *Tesis*. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Zairion, D. 2003. Dampak Pembangunan Terhadap Biota Air. Makalah Kursus AMDAL, IPB. Bogor.

PEMANFAATAN, PERSEPSI DAN PARTISIPASI MASYARAKAT TERHADAP PELESTARIAN EKOSISTEM PESISIR DI DISTRIK MANOKWARI SELATAN

Pattern Use, Perception and Participation of Coastal Communities on
Ecosystem Conservation in South Manokwari District

Konstanpina M. Okoseray¹, Nurhani Widiastuti^{1*}, dan Dedi Parenden¹

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi : n_widiast@yahoo.com

ABSTRAK

Selain kajian ekologi, kajian sosial ekonomi tentang peran masyarakat dalam memanfaatkan potensi sumberdaya pesisir juga perlu dilakukan untuk mendesain model pengelolaan pesisir yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk pemanfaatan sumberdaya pesisir oleh masyarakat di Distrik Manokwari Selatan dan untuk mengetahui persepsi dan partisipasi masyarakat tentang pelestarian ekosistem pesisir. Penelitian berlangsung pada April hingga Juli 2013, bertempat di Rendani, Sowi IV, dan Arfai, Distrik Manokwari Selatan. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara. Pengolahan data persepsi secara tabulasi yang dinyatakan dalam persen (%) dan disajikan dalam bentuk diagram, selanjutnya dilakukan analisa interpretasi dengan menggunakan referensi terkait. Hasil penelitian memberi informasi bahwa masyarakat telah memanfaatkan mangrove dan karang untuk berbagai peruntukan, sedangkan lamun belum dimanfaatkan. Terdapat bentuk pemanfaatan yang bersifat merusak seperti penebangan mangrove dan penambangan karang. Responden menilai bahwa kondisi lingkungan pesisir telah rusak, terutama ekosistem mangrove (97%) dan terumbu karang (83%). Permasalahan yang paling dominan adalah berkurangnya sumberdaya ikan (98%) dan terkontaminasinya laut oleh sampah (97%). Responden juga menilai bahwa perlu ada upaya pelestarian sumberdaya alam pesisir dan lautan seperti penanaman mangrove (47%) dan karang (32%). Partisipasi masyarakat dalam pelestarian ekosistem pesisir tergolong rendah, baru sampai pada tahap restorasi, dan termasuk partisipasi yang dimobilisasi.

Kata kunci : Persepsi masyarakat, pemanfaatan ekosistem, Manokwari selatan

ABSTRACT

Beside the study of ecology, socio-economic studies on the role of the community in exploiting the coastal resources is also necessary to design the right model of coastal management. The purpose of this study was to determine the shape of coastal resource use by communities in Distrik Manokwari Selatan and to know the perception and public participation on the preservation of coastal ecosystems. The study lasted from April to July 2013, at Rendani, Sowi IV, and Arfai, Distrik Manokwari Selatan. The data collection is done by observation and interviews. Data processing perception of tabulation expressed in percent (%) and are presented in chart, then analyzed using the interpretation of related references. The results of this study provide information that people use mangrove and coral, while seagrass untapped. There are forms of destructive using such as the harvesting of mangroves and coral mining. Respondents judged that the condition of the coastal environment has been damaged, especially mangrove ecosystems (97%) and coral reefs (83%). The problems most dominant is the reduction of fish resources (98%) and contamination of the sea by garbage (97%). Respondents also considered that there should

be efforts to conserve coastal and marine natural resources such as mangrove planting (47%) and Coral (32%). Community participation in the preservation of coastal ecosystems is low, to reach the phase of restoration, and included participation mobilized.

Key words : Social perceptions, ecosystem utilization, Manokwari Selatan

PENDAHULUAN

Manokwari merupakan daerah pesisir yang memiliki potensi pesisir dan laut baik berupa ekosistem terumbu karang, ekosistem padang lamun, dan ekosistem mangrove yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan penelitian, ilmu pengetahuan, pariwisata dan perikanan.

Masyarakat nelayan di Manokwari mempertahankan hidupnya dengan bergantung pada hasil laut melalui kegiatan perikanan tangkap maupun perikanan non tangkap. Seiring dengan pembangunan Manokwari sebagai Ibu Kota Propinsi Papua Barat, maka pembukaan lahan di daratan semakin luas dan secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap degradasi ekosistem pesisir dan laut. Di satu sisi, tekanan ekonomi menyebabkan nelayan cenderung memanfaatkan cara-cara penangkapan yang tidak ramah lingkungan. Meningkatnya jumlah penduduk juga menyebabkan kenaikan permintaan terhadap sumberdaya ikan. Hal ini menyebabkan pola pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berlebihan dan tidak memperhatikan aspek daya dukung lingkungan sehingga dapat mengganggu ekosistem pesisir dan laut.

Kerusakan ekosistem pesisir secara langsung maupun tidak langsung dapat berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat pesisir. Terkait dengan kelestarian ekosistem pesisir Manokwari, perlu ada upaya konservasi guna mencegah kerusakan yang semakin parah. Berbagai kajian ekologi telah dilakukan, namun

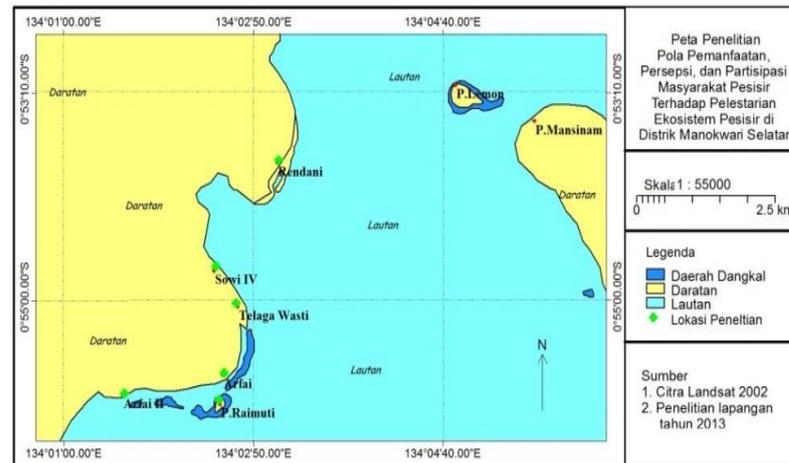
belum terdapat kajian tentang kondisi sosial ekonomi terkait upaya pelestarian ekosistem pesisir. Aspek sosial ekonomi masyarakat memiliki peran yang besar dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya pesisir, karena dapat menjawab bagaimana mestinya peran masyarakat dalam memanfaatkan potensi sumberdaya pesisir yang ada di Manokwari Selatan dan kendala apa yang dihadapi masyarakat dalam pemanfaatan sumberdaya pesisir, serta bagaimana persepsi dan partisipasi masyarakat pesisir di Distrik Manokwari Selatan tentang pelestarian ekosistem pesisir.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk-bentuk pemanfaatan sumberdaya pesisir masyarakat pesisir Distrik Manokwari Selatan dan untuk mengetahui persepsi dan partisipasi masyarakat pesisir tentang pelestarian ekosistem pesisir.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung pada bulan April hingga Juli 2013. Lokasi penelitian bertempat di Rendani, Sowi IV dan Arfai, Distrik Manokwari Selatan. Wilayah ini dipilih karena mayoritas penduduknya memanfaatkan sumberdaya pesisir dan laut di sekitarnya untuk keperluan konsumsi keluarga dan sumber penghasilan. Masyarakat di wilayah ini juga diperhadapkan pada pilihan antara konservasi dan penggunaan lahan yang massif karena pembangunan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian(sumber.google earth,2013)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari GPS receiver, kamera digital, alat tulis menulis, alat perekam, kuisioner, dan bahan kontak.

Variabel Pengamatan dan Kriteria Pengukuran

Persepsi dan partisipasi masyarakat terhadap konservasi ekosistem pesisir dianalisa dari indikator berikut:

- Pemanfaatan sumberdaya pesisir (mangrove, lamun dan terumbu karang)
- Persepsi akan pelestarian ekosistem pesisir
- Partisipasi dalam upaya konservasi

Untuk mengetahui persepsi dan partisipasi masyarakat (*responden*), pen-

dekatan pengukuran dilakukan dengan menela-ah/menafsirkan jawaban responden dalam kaitannya dengan konservasi ekosistem pesisir dan pemberian alternatif jawaban untuk setiap indikator persepsi dan partisipasi. Data yang diperoleh dari kuesioner adalah data ordinal yang mengukur tingkatan atau gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau seke-lompok orang tentang fenomena sosial yaitu skala likert, sehingga daftar pertanyaan yang digunakan adalah daftar pertanyaan likert (*likert-type questions*). Untuk keperluan pengolahan data, maka jawaban diberi skor, seperti tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Skoring Likert Question

Pilihan Jawaban	Skor masing-masing Pernyataan	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat setuju/sangat tahu/sangat positif	3	0
Setuju/tahu/positif	2	1
Tidak setuju/cukup tahu/ tidak pernah/negative	1	2
Sangat tidak setuju/tidak tahu/tidak pernah	0	3

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung di lapangan, terdiri dari survei rumah tangga dan

wawancara perorangan. Terdapat dua jenis kuesioner yang dibuat, yaitu (a) kuesioner untuk rumah tangga dan (b) kuesioner untuk survei individu. Kuesioner

rumah tangga akan dikembangkan untuk mengetahui karakteristik rumah tangga perikanan di wilayah survei. Kuesioner individu untuk mengetahui pengetahuan sikap dan tingkah laku individu responden terhadap pemanfaatan sumberdaya maupun persepsi dan partisipasi dalam pelestarian ekosistem pesisir.

Pemilihan Responden

Pengumpulan data untuk monitoring ini dilakukan dalam dua tahap yakni survei rumah tangga dan wawancara perorangan. Oleh karena itu, pemilihan responden juga akan dilakukan dalam dua tahapan, yaitu survei rumah tangga dan wawancara perorangan. Tiga puluh rumah tangga (RT) per kampung yang berdomisili di pesisir pantai dipilih untuk diwawancarai. Semua anggota rumah tangga yang berusia antara lebih dari 15 tahun dan tidak bepergian dalam jangka waktu lama atau selama tenggang waktu pelaksanaan penelitian, memenuhi syarat untuk diwawancarai. Seseorang dikatakan anggota rumah tangga apabila orang tersebut hidup dan tinggal di dalam rumah tangga secara permanen dan menggunakan dapur yang sama di dalam rumah tangga. Pada saat pengambilan data, 60 RT di Arfai dan Sowi IV terpenuhi, namun di Rendani hanya terdapat 6 RT yang bertempat tinggal di pesisir yang beraktivitas di pesisir dan laut. Selain responden masyarakat pesisir, wawancara juga dilakukan terhadap tokoh masyarakat, tokoh adat dan tokoh agama yang

dinilai memiliki pengaruh di masyarakat dalam pengambilan keputusan.

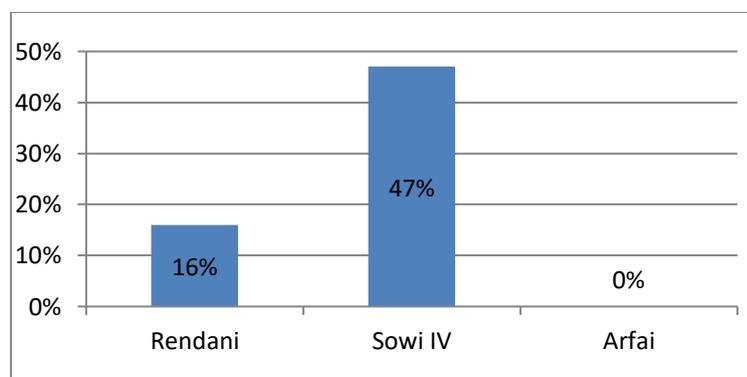
Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data dilakukan secara deskriptif tabulasi dan analisis interpretatif. Analisis secara tabulasi untuk mengetahui persepsi dan sikap masyarakat terhadap keberadaan ekosistem pesisir yang dinyatakan dalam persen (%) dan disajikan dalam bentuk diagram, selanjutnya dilakukan interpretasi dengan menggunakan referensi terkait topik penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan Sumberdaya Ekosistem Pesisir

Masyarakat pesisir di lokasi penelitian umumnya memanfaatkan sumberdaya pesisir untuk memenuhi kebutuhan hidup. Bengen (2003) menyatakan bahwa manfaat ekonomi yang dapat diperoleh dari hutan mangrove adalah kayu untuk bahan bangunan, kayu bakar, dan bahan arang. Bentuk pemanfaatan tersebut umumnya juga dilakukan oleh masyarakat pesisir di Distrik Manokwari Selatan. Pada gambar 2, tampak persentase penggunaan mangrove sebagai bahan bangunan berdasarkan lokasi. Pemanfaatan mangrove sebagai tiang rumah dilakukan oleh sebagian masyarakat di Rendani (16%), dan Sowi IV (47%). Jenis yang umum dimanfaatkan sebagai bahan bangunan adalah *Rhizophora* sp. dan *Lumnitzera* sp.



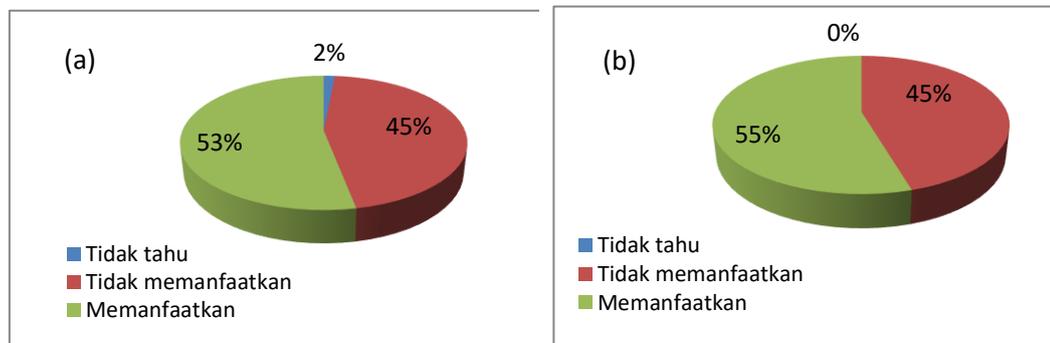
Gambar 2. Pemanfaatan mangrove sebagai bahan bangunan di Distrik Mansel

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa lebih dari separuh responden (53%) di lokasi studi memanfaatkan kayu mangrove sebagai bahan bangunan (Gambar 2). Selain sebagai bahan bangunan, masyarakat juga memanfaatkan mangrove sebagai bahan bakar, bahan pembuatan *naju* perahu, dan sebagai daerah penangkapan ikan. Pada Gambar 3., tampak bahwa persentase responden yang menggunakan mangrove sebagai kayu bakar hampir sama dengan pemanfaatannya sebagai bahan bangunan, yakni sebesar 55% responden. Masyarakat pesisir yang umumnya memanfaatkan mangrove sebagai bahan bangunan dan bahan kayu bakar adalah masyarakat di Rendani dan Sowi IV. Masyarakat Sowi IV juga memanfaatkan batang pohon kayu mangrove sebagai *naju* perahu.

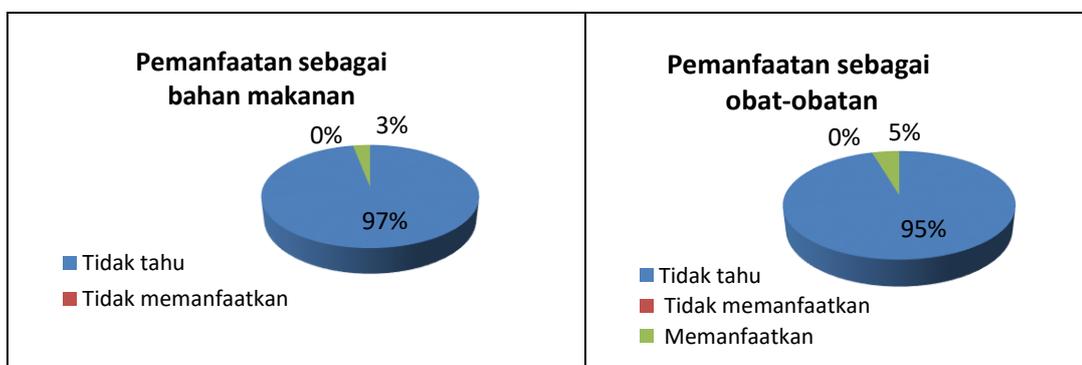
Meskipun mangrove disebutkan dapat menjadi bahan pangan dan obat-obatan (Benjen, 2003, Priyono, dkk. 2010), pemanfaatannya di lokasi studi masih sangat rendah. Lebih dari 90%

responden tidak mengetahui bahwa mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan obat-obatan (Gambar 4.). Hal ini disebabkan belum adanya pengetahuan masyarakat untuk mengolahnya, senada dengan pemaparan Budiharsono (2001) dalam Tuwo (2011), yakni bahwa potensi sumber-daya pesisir dan laut belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat karena kurangnya pengetahuan.

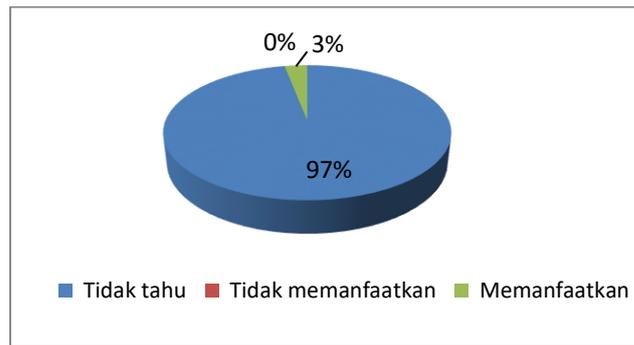
Terkait dengan lamun, umumnya responden menyatakan tidak tahu manfaat lamun (Gambar 5). Romimohtarto dan Juwana (2007) menyatakan bahwa secara tradisional lamun dapat dimanfaatkan untuk bahan anyaman, bahan baku garam, bahan pengisi kasur, bahan atap rumbia, bahan kompos, bahan isolasi suara dan suhu, bahan pengganti benang, bahan untuk tumpukan pematang, bahan cerutu dan mainan anak-anak. Namun hanya 3% responden di lokasi studi yang memanfaatkan lamun, yakni sebagai bahan pewarna dan lokasi budidaya rumput laut, selebihnya tidak paham dengan manfaat lamun.



Gambar 3. Pemanfaatan mangrove sebagai bahan bangunan (a) dan kayu bakar (b)



Gambar 4. Pemanfaatan mangrove sebagai bahan makanan dan obat-obatan



Gambar 5. Pemanfaatan lamun oleh masyarakat di lokasi studi

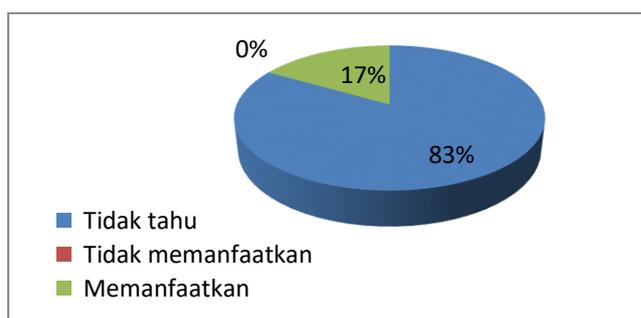
Seluruh responden memiliki mata pencaharian sebagai nelayan, baik nelayan penuh maupun sambilan, sehingga mereka memanfaatkan terumbu karang untuk menangkap ikan (100%). Meskipun demikian, hanya 17% yang menilai terumbu karang bermanfaat sebagai penyedia lapangan kerja (Gambar 6).

Diduga bahwa sebagian responden masuk ke dunia penangkapan ikan dan menjadikannya sebagai sumber pendapatan karena keterpaksaan dan profesi nelayan belum dianggap sebagai pekerjaan yang menjanjikan. Seluruh responden (100%) juga tidak memanfaatkan terumbu karang sebagai objek wisata.

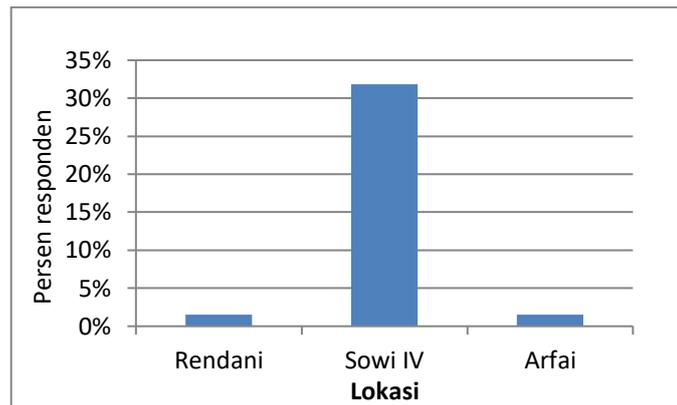
Meskipun memiliki ketergantungan yang cukup tinggi terhadap keberadaan terumbu karang, aktivitas pemanfaatan yang bersifat merusak juga masih dilaku-

kan oleh responden. Pada Gambar 7, dapat dilihat bahwa masyarakat pesisir Kelurahan Sowi IV lebih dominan menggunakan karang untuk pondasi rumah jika dibandingkan dengan lokasi lain. Selain sebagai pondasi rumah pribadi, diperoleh informasi bahwa terdapat pula masyarakat yang mengumpulkan karang untuk dijual kepada kontraktor pembangunan talud di sepanjang pesisir Distrik Manokwari Selatan.

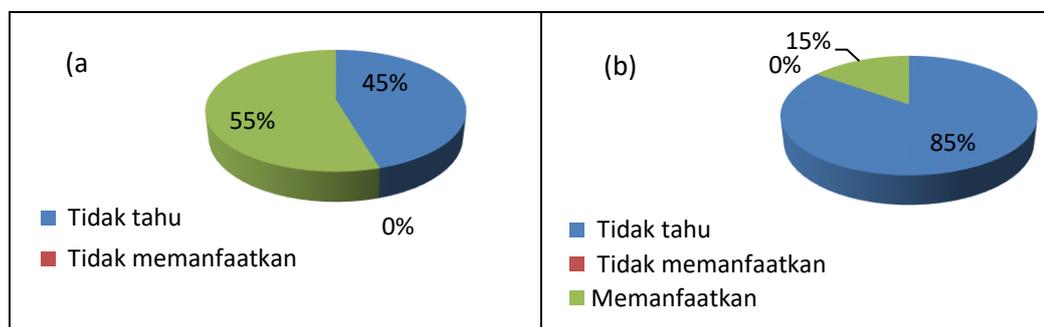
Masyarakat pesisir di lokasi studi juga memanfaatkan karang sebagai bahan pembuatan kapur, persentase pemanfaatan oleh responden dapat dilihat pada Gambar 8a. Umumnya responden yang mengetahui pemanfaatan karang sebagai bahan pembuatan kapur adalah responden di Sowi IV.



Gambar 6. Pemanfaatan terumbu karang sebagai penyedia lapangan kerja



Gambar 7. Pemanfaatan karang sebagai bahan bangunan



Gambar 8. Pemanfaatan terumbu karang untuk pembuatan kapur (a) dan pendidikan & penelitian (b)

Terkait pemanfaatan terumbu karang untuk kegiatan pendidikan dan penelitian, di-peroleh informasi bahwa masih sedikit responden yang paham akan manfaat ini. Hanya 15% responden yang memanfaatkannya sebagai sarana pendidikan dan penelitian, dan sisanya tidak paham (Gambar 8b). Selain dimanfaatkan sebagai sarana pendidikan oleh masyarakat setempat, pemanfaatan terumbu karang sebagai laboratorium pendidikan dan penelitian juga dilakukan oleh kalangan luar, seperti Perguruan Tinggi.

Persepsi Masyarakat terhadap Pelestarian Ekosistem Pesisir

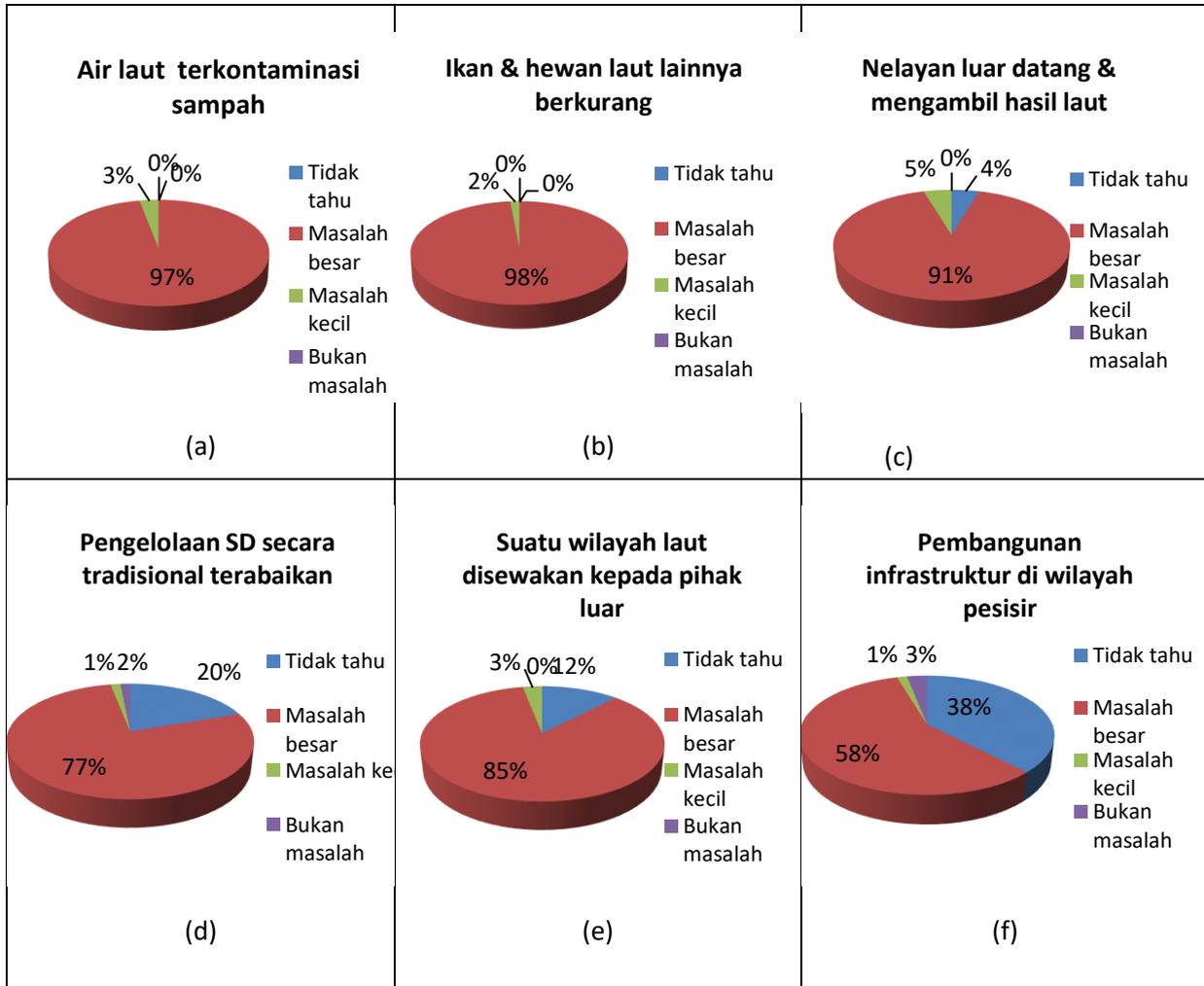
Masyarakat yang berdomisili di pesisir pantai Rendani, Sowi IV dan Arfai memiliki persepsi terhadap lingkungan pesisir yang berbeda, namun secara keseluruhan, 100% masyarakat menilai bahwa wilayah pesisir di sekitar tempat tinggal mereka telah mengalami kerusakan dan membutuhkan upaya pelestarian.

Persepsi masyarakat tentang permasalahan di pesisir

Permasalahan lingkungan yang sangat menonjol di daerah pesisir adalah kerusakan hutan mangrove dan terumbu karang (Tuwo, 2011). Demikian pula studi yang dilakukan oleh Irianto (2013) dan DKP Manokwari (2011) menunjukkan bahwa telah terjadi kerusakan ekosistem pesisir di sekitar perairan Raimuti dan Telaga Wasti Distrik Manokwari Selatan. Terkait dengan hal ini, penilaian yang sama juga diberikan oleh masyarakat setempat. Seluruh responden (100%) bahkan menyebutkan bahwa kerusakan ekosistem pesisir, terutama mangrove dan terumbu karang, yang telah terjadi di wilayah mereka adalah masalah besar, meskipun dengan persentasi nilai yang berbeda (Gambar 9). Berkurangnya ikan dan biota lainnya, kontaminasi lautan oleh sampah, serta kehadiran nelayan dari luar yang mengambil hasil laut merupakan bentuk permasalahan di wilayah pesisir yang memperoleh persentasi ter-

tinggi sebagai masalah besar. Sementara untuk pembangunan wilayah pesisir di wilayah pesisir, hanya 58% yang menilai sebagai masalah besar. Sekitar 38%

responden tidak tahu bahwa pembangunan infrastruktur dapat menjadi masalah, sedangkan 3% menilai bukan masalah.



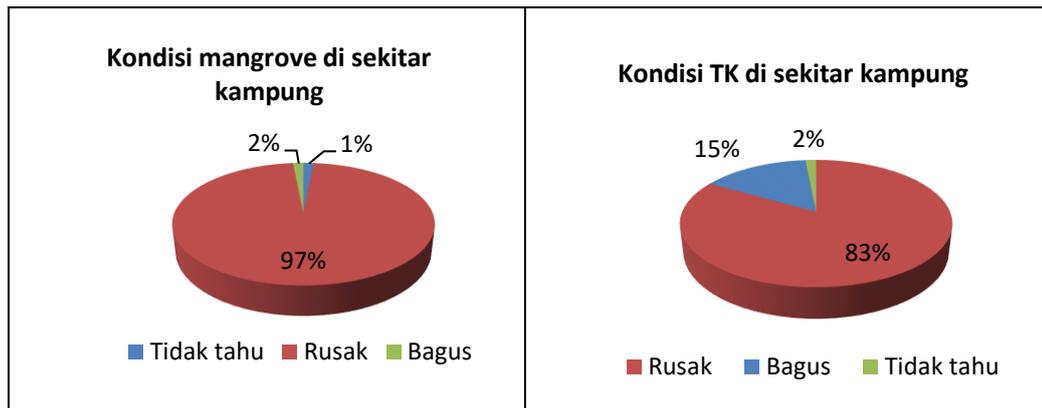
Gambar 9. Persepsi responden tentang permasalahan di wilayah pesisir Distrik Manokwari Selatan

Persepsi Masyarakat tentang Kondisi Ekosistem Pesisir

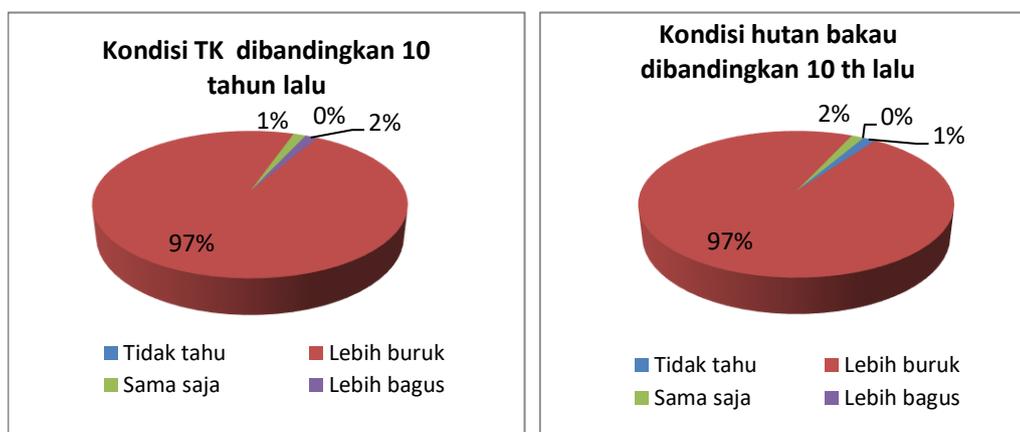
Ekosistem mangrove di Telaga Wasti Distrik Manokwari Selatan telah mengalami penurunan luasan, terutama karena aktivitas alih fungsi lahan (Irianto, 2013). Demikian pula dengan ekosistem mangrove dan terumbu karang di sekitar Pulau Raimuti dan Telaga Wasti (DKP Manokwari, 2011). Hasil studi tersebut serupa dengan penilaian masyarakat ter-

kait kondisi ekosistem pesisir di wilayah mereka (Gambar 10).

Kondisi ekosistem mangrove dinilai buruk (97%), jauh lebih tinggi dari jumlah responden yang menilai ekosistem terumbu karang buruk (83%). Sebagian besar responden (97%) juga menilai bahwa, kondisi mangrove dan terumbu karang lebih buruk dibandingkan dengan sepuluh tahun lalu (Gambar 11).



Gambar 10. Persepsi masyarakat tentang kondisi mangrove dan terumbu karang



Gambar 11. Persepsi masyarakat tentang kondisi mangrove dan terumbu karang dibandingkan 10 tahun lalu

Responden juga menyebutkan bahwa rusaknya ekosistem pesisir di wilayah mereka sebagian besar disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat sendiri. Rusaknya eko-sistem mangrove dan terumbu karang di lokasi studi disebabkan karena penebangan mangrove, alih fungsi mangrove untuk pemukiman, pengambilan batu karang, dan pengeboman ikan. Selain itu, saat ini keberadaan pesisir juga terancam karena abrasi. Guna mengurangi dampak abrasi, saat ini pinggiran pantai Arfai juga dibangun *talud*.

Partisipasi Masyarakat Nelayan dalam Upaya Pelestarian

Responden di Rendani menyatakan bahwa terdapat kegiatan dari Dinas Lingkungan Hidup berupa penyuluhan tentang pentingnya menjaga ekosistem mangrove dan kegiatan penanaman mangrove di

Pantai Rendani, namun partisipasi masyarakat untuk mengikuti kegiatan tersebut rendah. Responden di Kelurahan Sowi IV aktif berpartisipasi dalam kegiatan penanaman mangrove yang dilaksanakan oleh Badan Lingkungan Hidup. Mitchell (2000) menyebutkan bahwa pelestarian ekosistem pesisir memiliki beberapa tahapan yang digunakan untuk perlindungan maupun pelestarian ekosistem pesisir, diantaranya adalah restorasi, reorientasi, responsivitas, rehabilitasi, tanggung jawab, dan regulasi. Mengacu pada Mitchell (2000), kegiatan konservasi yang telah dilaksanakan di lokasi studi masih tergolong dalam level restorasi berupa upaya penghijauan. Terdapat pula ke-lompok Karang Taruna Abreso di Sowi IV, namun kegiatan yang dilakukan belum terkait dengan upaya konservasi. Kegiatan yang pernah dila-

kukan oleh kelompok ini adalah pelatihan pembuatan abon. Di Kelurahan Arfai, terdapat kelompok nelayan Geropa Mandiri namun kegiatan yang dilakukan masih lebih dikhususkan untuk pembangunan rumah, fasilitas Mandi Cuci Kakus (MCK) dan jalan. Terdapat pula jenis kegiatan yang dilakukan oleh Kelompok Usaha Bersama (KUB) Nelayan, jenis kegiatannya adalah pembuatan rakit apung untuk mancing. Belum ditemui adanya upaya pelestarian ekosistem pesisir oleh masyarakat secara mandiri di lokasi studi. Kemandirian umumnya berlaku untuk kegiatan yang memberi manfaat ekonomi secara langsung.

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa ketiga faktor tersebut juga berlaku di lokasi penelitian. Umumnya responden mengharapkan peran kepala kampung dalam memimpin kegiatan konservasi. Pengetahuan tentang manfaat ekosistem pesisir yang masih rendah juga menyebabkan kurangnya partisipasi masyarakat dalam pelestarian ekosistem pesisir. Responden juga menyebutkan bahwa sosialisasi terhadap program-program pelestarian lingkungan juga masih kurang.

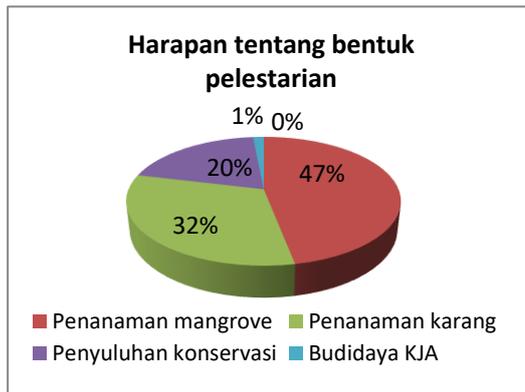
Bunce *et al.* (2000) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pemanfaatan sumberdaya dan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Karena itu, salah satu upaya untuk meningkatkan peran masyarakat lokal dalam pengelolaan sumberdaya alam dan wilayah pesisir dan laut adalah dengan meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kesadaran masyarakat untuk berbuat sesuatu demi melindungi sumberdaya alam. Pengetahuan dan keterampilan tidak harus berkaitan langsung dengan upaya-upaya penanggulangan masalah kerusakan sumberdaya alam tetapi juga hal-hal yang berkaitan dengan usaha ekonomi, terutama dalam rangka membekali masyarakat dengan usaha ekonomi alternatif sehingga tidak merusak lingkungan, antara lain yaitu peningkatan pengetahuan dan wawasan lingkungan, pengembangan ketrampilan masyarakat, pengembangan kualitas diri, peningkatan motivasi masyarakat untuk berperan serta penggalan dan pengem-

banagan nilai tradisional masyarakat (Primmack *et al.*, 1998)

Terkait dengan pengelolaan secara tradisional, hasil wawancara dari ketiga tokoh yang memiliki pengaruh di masyarakat yaitu tokoh masyarakat, tokoh adat dan tokoh agama, memberi informasi bahwa tidak ada upaya pengelolaan secara tradisional di wilayah mereka. Umumnya responden adalah masyarakat yang datang dari luar wilayah dan tidak pernah memperoleh informasi tentang pengelolaan sumberdaya pesisir secara tradisional. Informasi tentang konservasi yang mereka dengar lewat sarana tempat beribadah juga tidak ada. Masyarakat juga mengatakan bahwa tidak ada batasan untuk wilayah pesisir itu sendiri dan tidak pernah dilakukan kegiatan sasi. Meskipun demikian, masih ada harapan untuk mendorong upaya pelestarian pesisir karena telah terbentuk kelompok nelayan dan karang taruna, yang dapat menjadi motor penggerak dalam upaya konservasi.

Adapun kegiatan yang umumnya diharapkan masyarakat dalam dua tahun ke depan adalah jenis kegiatan penanaman mangrove dan penanaman terumbu karang. Pada Gambar 12 tampak persentase responden tentang bentuk pelestarian ekosistem pesisir yang diharapkan dapat dilakukan ke depan.

Terkait dengan hubungan persepsi dan partisipasi masyarakat dalam pelestarian ekosistem pesisir, studi yang dilakukan Ayunita dan Hapsari (2012) menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara persepsi dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan kawasan konservasi. Pada Gambar 12 di atas, dan dengan membandingkannya pada persepsi masyarakat tentang permasalahan dan kondisi ekosistem pesisir, tampak bahwa kesadaran masyarakat tentang kerusakan ekosistem telah memberi kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan. Hal ini terlihat dari tingginya pendapat bahwa penanaman mangrove merupakan kegiatan yang harus segera dilaksanakan (47%). Hal ini dikarenakan ekosistem mangrove dinilai berada pada kondisi rusak oleh 97% responden.



Gambar 12. Persentasi harapan masyarakat tentang bentuk pelestarian pesisir

Terkait dengan hubungan persepsi dan partisipasi masyarakat dalam pelestarian ekosistem pesisir, studi yang dilakukan Ayunita dan Hapsari (2012) menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara persepsi dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan kawasan konservasi. Pada Gambar 12 di atas, dan dengan membandingkannya pada persepsi masyarakat tentang permasalahan dan kondisi ekosistem pesisir, tampak bahwa kesadaran masyarakat tentang kerusakan ekosistem telah memberi kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan. Hal ini terlihat dari tingginya pendapat bahwa penanaman mangrove merupakan kegiatan yang harus segera dilaksanakan (47%). Hal ini dikarenakan ekosistem mangrove dinilai berada pada kondisi rusak oleh 97% responden.

Mardijono (2008) memaparkan bahwa nelayan di pesisir Batam mempunyai tingkat persepsi sedang hingga tinggi terhadap arti pentingnya pengelolaan kawasan konservasi laut. Hal ini karena nelayan menyadari bahwa hasil tangkapan sangat tergantung kepada kondisi ekosistem yang baik. Tingkat partisipasi nelayan dalam kegiatan pelestarian terumbu karang dan mangrove tergolong sedang, sementara partisipasi dalam pengawasan rendah. Hal ini dikarenakan anggapan masyarakat bahwa sudah ada petugas yang ditunjuk untuk melakukan patroli pengawasan. Diduga bahwa kondisi

yang sama juga berlaku pada masyarakat pesisir di lokasi studi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa bentuk-bentuk pemanfaatan sumberdaya pesisir oleh masyarakat Distrik Manokwari Selatan, khususnya di Kampung Rendani, Kelurahan Sowi IV dan Kampung Arfai bervariasi. Umumnya masyarakat telah memanfaatkan mangrove dan karang sedangkan lamun belum dimanfaatkan. Terdapat bentuk-bentuk pemanfaatan yang bersifat merusak kelestarian ekosistem pesisir seperti penambangan mangrove dan penambangan karang. Masyarakat memiliki kesadaran tentang kerusakan ekosistem pesisir yang terwakili oleh persepsi mereka dalam menilai bahwa kondisi lingkungan pesisir telah rusak, terutama ekosistem mangrove dan terumbu karang. Permasalahan yang paling dominan adalah berkurangnya sumberdaya ikan dan terkontaminasinya laut oleh sampah. Masyarakat juga menilai bahwa perlu ada upaya pelestarian sumberdaya alam pesisir dan lautan seperti penanaman mangrove dan penanaman karang. Upaya pelestarian yang pernah dilakukan adalah penanaman mangrove. Partisipasi masyarakat pesisir dalam pelestarian ekosistem pesisir tergolong rendah dan termasuk dalam partisipasi yang dimobilisasi. Masyarakat juga mengakui bahwa kesadaran mereka untuk melestarikan lingkungan masih rendah. Rendahnya partisipasi diduga karena kurangnya kepemimpinan, pengetahuan dan komunikasi dari pihak-pihak yang lebih memahami konsep pelestarian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayunita, D. dan T.D. Hapsari. 2012. *Analisis Persepsi dan Partisipasi Masyarakat Pesisir pada Pengelolaan KKLD Ujung Negero Kabupaten Batang*. SEPA : Vol. 9 No.1 September 2012 : 117 – 124 ISSN : 1829-9946

- DKP Manokwari, 2010, *Survei Kondisi Terumbu Karang Pulau Raimuti dan Telaga Wasti*. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Manokwari.
- Iriyanto. 2013. *Struktur Komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di Telaga Wasti Sowi IVDistrik Manokwari Selatan Kab. Manokwari*. Skripsi pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan
- Mardijono. 2008. *Persepsi dan Partisipasi Nelayan terhadap Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Kota Batam*. Tesis pada Program Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Maulanawati R., 2013. *Deteksi Laju Perubahan Garis Pantai di Teluk Doreri Manokwari*. Skripsi pada Program studi Ilmu Kelautan Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan
- Nikijuluw Viktor P.H. *Politik Ekonomi Perikanan*. 2005, Penerbit PT. Ferry Agung Corporation.
- Opur F.F., 2013. *Jenis Gastropoda Yang Berasosiasi Dengan Komunitas Mangrove, Lamundan Terumbu Karang di Perairan Pesisir Rendani Manokwari*. Skripsi Pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan.
- Priyono, A. Ilminingtyas, D. Mohson. Yuliani.S.L. Hakim.L. Tengku Juni 2010 *Beragam Produk Olahan Berbahan Dasar Mangrove*. Kerjasama Kesemat, DKP, Mangrove for the future dan IUCN.
- Supriharyono, 2009, *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir Tropis*, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Tuwo. A.H. 2011. *Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan laut: Pendekatan Ekologi, Sosial-Ekonomi, Kelembagaan dan Sarana Wilayah*. Penerbit Brilian Internasional.

MANFAAT EKONOMI EKOWISATA HIU PAUS (*Rhincodon typus*) DI KAMPUNG AKUDIOMI DISTRIK YAUR KABUPATEN NABIRE

Economic Benefit of Whale Shark Tourism in Akudiomi Village, District Yaur, Nabire Regency

Muhammad Fajar Marsaoly¹, Marjan Bato¹, dan Nurhani Widiastuti^{1*}

Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

*Korespondensi : n_widiast@yahoo.com

ABSTRAK

Model pemanfaatan hiu paus yang memberi manfaat ekonomi sekaligus memberikan perlindungan terhadap hiu paus dapat dilakukan melalui pariwisata dengan konsep ekowisata. Kampung Akudiomi merupakan salah satu kampung di wilayah Taman Nasional Teluk Cenderawasih yang memiliki objek dan daya tarik wisata berbasis hiu paus. Meningkatnya kunjungan wisatawan ke wilayah ini telah memberi manfaat ekonomi bagi berbagai pihak. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui manfaat ekonomi yang diperoleh para pemangku kepentingan dan secara khusus mengetahui tingkat kesejahteraan pelaku usaha wisata lokal dari aktifitas ekowisata hiu paus. Studi dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2014 di Kampung Akudiomi Kabupaten Nabire Propinsi Papua. Hasil penelitian menginformasikan bahwa kegiatan ekowisata berbasis hiu paus di perairan Akudiomi telah memberikan dampak positif yaitu mendatangkan manfaat ekonomi bagi para pemangku kepentingan termasuk masyarakat lokal. Manfaat ekonomi yang diperoleh oleh masing-masing pihak berbeda-beda, tergantung dari kebijakan dalam penetapan tarif, serta jenis kegiatan dan jumlah kunjungan wisatawan. Meskipun telah memberi manfaat ekonomi, tingkat kesejahteraan pekerja wisata lokal masih tergolong rendah (33%) dan sedang (67%), secara umum kemampuan pendapatan perkapita lebih kecil dari tingkat konsumsi.

Kata kunci : Manfaat Ekonomi, Ekowisata, Hiu Paus, Kampung Akudiomi

ABSTRACT

Model utilization of whale sharks that benefit the economy as well as providing protection against a whale shark can be done through tourism with the concept of ecotourism. Akudiomi village is one of the villages in the region of Teluk Cenderawasih National Park that has the object and attraction-based whale sharks. Increased tourist arrivals to the region has given economic benefits for all parties. The purpose of this research is to know the economic benefit gained by the stakeholders and in particular to know the welfare of the local travel business operators of whale shark ecotourism activities. The study was conducted from March to May 2014 in Kampung Akudiomi Nabire district of Papua province. The results of the study informs that activity-based ecotourism whale sharks in the waters Akudiomi had a positive impact that is bringing economic benefits to all stakeholders, including local communities. The economic benefits obtained by each party is different, depending on the policies in the tariff, as well as the type of activity and the number of tourist visits. Although it has provided economic benefits, the welfare of the local travel trade is still relatively low (33%) and moderate (67%), the general ability of a per capita income lower than the level of consumption.

Key words :The Economic Benefits, Ecotourism, Whale Sharks, Akudiomi Village

PENDAHULUAN

Keanekaragaman organisme di perairan Papua sangat tinggi dan salah satu yang menjadi unggulan yaitu hiu paus (*Rhincodon typus*) yang terdapat di Kawasan Konservasi Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC). Hiu paus adalah hiu terbesar di lautan, dengan panjang mencapai 20 m dan memiliki berat tubuh hingga 20 ton (Norman, 2005 dalam Stacey, dkk., 2008). WWF (2002) mengemukakan bahwa hiu paus merupakan ikan terbesar di dunia, dan dapat tumbuh mencapai panjang tubuh 20 meter dan berat 34 ton. Hiu paus di dunia dapat ditemukan di perairan tropis yang bersuhu hangat, kecuali di mediterranean. Hiu paus memiliki kemampuan untuk bermigrasi yang sangat jauh dan diketahui berada perairan tropis yang bersuhu hangat (Campagno, 1984; Norman, 2005 dalam Stacey, dkk., 2008). Hiu ini disebut hiu paus karena ukuran tubuhnya yang sangat besar dan bentuk kepalanya tumpul mirip paus. Meskipun ikan ini namanya hiu paus tapi ikan ini tidak menakutkan karena makanan utamanya adalah plank-ton.

Hiu paus semakin langka dan termasuk hewan yang terancam punah. Akibat dampak antropogenik yang mencakup penangkapan, sehingga *Convention of Internasional Trade in Endangered Spesies of Wild Fauna and Flora* (CITES) and on *The Convention on The Conservation of Migratory Spesies of Wild Animals* (CMS) memasukkan hiu paus dalam daftar appendiks 1 dan 2 (IOTC, 2012). Berdasarkan hasil pemantauan hiu paus yang dilakukan oleh WWF Indonesia Program Teluk Cenderawasih pada tahun 2012 hingga Maret 2014, dari 2000 foto hiu paus telah teridentifikasi 96 ekor hiu paus (WWF Indonesia, 2014). Potensi keberadaan hiu paus perlu mendapat perlindungan agar kelestariannya tetap terjaga sehingga dapat dimanfaatkan pada sektor pariwisata secara berkesinambungan.

Hiu paus dapat menjadi objek dan daya tarik wisata tersendiri yang dapat mengundang para wisatawan. Oleh karena itu, kegiatan ekowisata berbasis hiu paus

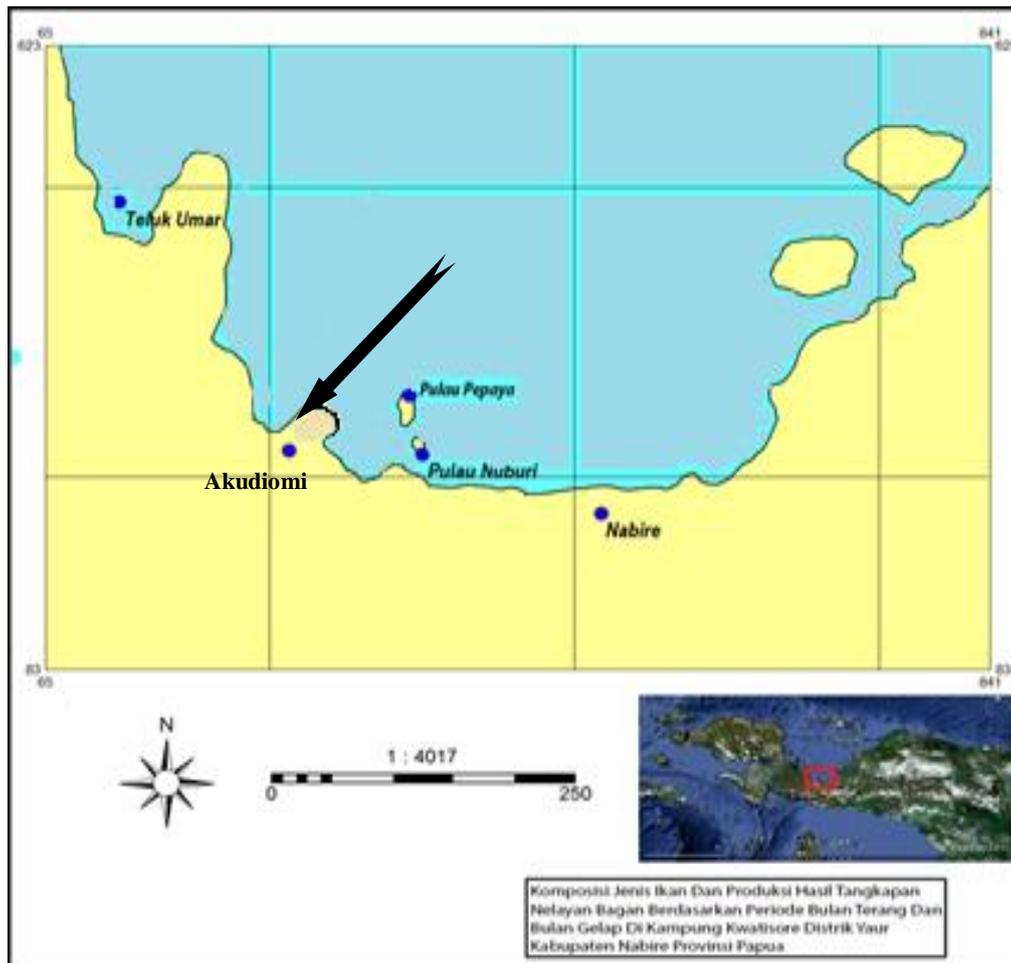
dapat berkontribusi dalam peningkatan ekonomi daerah terutama masyarakat lokal. (Western, 1995). Untuk mencapai tujuan ekowisata secara berkelanjutan maka diperlukan suatu pengelolaan yang dapat mendukung pengembangan kegiatan ekowisata, sehingga mendatangkan manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat lokal. Sejak menjadi objek dan daya tarik wisata berbasis hiu paus, Kampung Akudiomi telah memberi manfaat ekonomi bagi berbagai pihak pemangku kepentingan. Namun hingga kini, informasi tentang manfaat ekonomi tersebut belum diketahui. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui manfaat ekonomi yang diperoleh para pemangku kepentingan dan secara khusus mengetahui tingkat kesejahteraan pelaku usaha wisata lokal dari aktifitas ekowisata hiu paus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam penyusunan kebijakan pengelolaan ekowisata hiu paus ke depan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif. Metode ini digunakan dengan tujuan mendeskripsikan secara sistematis dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang sedang diselidiki seperti halnya pada tujuan penelitian ini. Untuk mendeskripsikan fenomena atau permasalahan dalam penelitian ini dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara dan data sekunder dari instansi terkait data yang dibutuhkan dalam penelitian.

Waktu dan Tempat

Studi lapang dilakukan selama 2 bulan, yaitu pada bulan Maret - Mei 2014 di Kawasan Konservasi Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC) Kampung Akudiomi Kabupaten Nabire Propinsi Papua.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Sumber: Arebo, 2014)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu alat tulis menulis, kuisioner, kamera, GPS receiver, dan bahan kontak.

Metode Pengambilan Data dan Pemilihan Rseponden

Data primer dan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dasar untuk menjelaskan fenomena yang diamati dalam penelitian. Responden ditentukan berdasarkan kelompok responden yang sesuai dengan jenis data yang dibutuhkan. Khusus bagi pelaku wisata lokal, sebanyak 26 responden diwawancarai untuk mengetahui tingkat kesejahteraan keluarga. Di samping itu, untuk melengkapi data maka dibutuhkan informan kunci dari tokoh-tokoh yang

berpengaruh di kampung baik tokoh adat, agama dan pemerintahan.

Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian yaitu analisis deskriptif dan skoring. Analisis deskriptif bertujuan untuk untuk mengetahui kondisi umum lokasi penelitian, sosial-ekonomi masyarakat lokal, dan potensi sumberdaya perairan/ pesisir. Adapun analisis Analisis skoring dilakukan untuk mengetahui manfaat ekonomi dari kegiatan ekowisata baik langsung maupun tidak langsung melalui perhitungan tingkat kesejahteraan masyarakat lokal berdasarkan karakteristik indikator kesejahteraan masyarakat seperti, tingkat pendapatan keluarga, tingkat konsumsi/pengeluaran keluarga, tingkat pendidikan keluarga, tingkat kese-

hatan keluarga, kondisi perumahan serta fasilitas perumahan yang dimiliki (Agusniatih, 2002 dalam Bato, 2013) yang mana setiap variabel diskoring dan diberi bobot untuk mendapatkan nilai/ bobot yang nantinya dijadikan sebagai variabel untuk klasifikasi masyarakat. Adapun kategorinya yaitu :

- a. Tingkat kesejahteraan tinggi dengan skor 51-63
- b. Tingkat kesejahteraan sedang dengan skor 36-50
- c. Tingkat kesejahteraan rendah dengan skor 21-35

Penentuan klasifikasi tersebut dilakukan dengan cara mengalikan bobot dengan skor, nilai tertinggi kemudian dikurangi dengan hasil kali bobot dengan skor terendah yang kemudian hasilnya dibagi tiga untuk membentuk tiga kategori dengan interval yang sama. Adapun indikator yang diadopsi dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2011 dalam Bato, 2013) untuk menganalisis klasifikasi masyarakat guna mengetahui tingkat kesejahteraan masyarakat Kampung Akudiomi, Kabupaten Nabire tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator Tingkat Kesejahteraan Masyarakat

No	Indikator Kesejahteraan	Skor	Bobot
Tingkat Pendapatan Keluarga :			
Diukur dari besarnya pendapatan RT perkapita/bulan.			
1	> Rp 433.333,-	Tinggi	3
	Rp 216.666,- – Rp 433.333,-	Sedang	2
	< Rp 216.666,-	Rendah	1
Tingkat Konsumsi/Pengeluaran Keluarga :			
Diukur dari besarnya pengeluaran RT perkapita/bulan			
2	> Rp 1.000.000,-	Tinggi	3
	Rp 501.000,- - Rp 1.000.000,-	Sedang	2
	Rp 100.000,- - Rp 500.000,-	Rendah	1
Tingkat Pendidikan Keluarga :			
3	> 60% jumlah anggota keluarga tamat SD	Tinggi	3
	30% - 60% jumlah anggota tamat SD	Sedang	2
	< 30% jumlah anggota tamat SD	Rendah	1
Tingkat Kesehatan Keluarga :			
4	< 25% jumlah anggota keluarga sering sakit	Tinggi	3
	25% - 50% jumlah anggota keluarga sering sakit	Sedang	2
	> 50% jumlah anggota keluarga sering sakit	Rendah	1
5	Kondisi Perumahan :		
	Atap :		2
	- Daun (1)		
	- Sirep (2)		
	- Seng (3)		
	- Asbes (4)	Permanen (skor 15-21)	3
	- Genteng (5)		
	Dinding :		
	- Bambu (1)		
	- Bambu kayu (2)		
	- Kayu (3)		2

	- Setengah tembok	(4)			
	- Tembok	(5)			
	Status kepemilikan :			Semi permanen	
	- Numpang	(1)		(skor 10-14)	
	- Sewa	(2)			
	- Milik sendiri	(3)			
	Jenis lantai :				
	- Tanah	(1)			
	- Papan	(2)			
	- Plester	(3)			
	No	Indikator Kesejahteraan	Skor	Bobot	
	- Ubin	(4)			
	- Porselin	(5)		Tidak permanen	1
				(skor 5-9)	
	Luas lantai :				
	- Sempit (50 m ²)	(1)			
	- Sedang (50-100 m ²)	(2)			
	- Luas (> 100 m ²)	(3)			
6	Fasilitas Perumahan :				
	Pekarangan :				
	- Sempit (50 m ²)	(1)			
	- Sedang (50-100 m ²)	(2)			
	- Luas (> 100 m ²)	(3)			
	Hiburan :				
	- Radio	(1)			
	- Tape recorder	(2)		Lengkap	3
	- TV	(3)		(skor 21-27)	1
	- Video	(4)			
	Pendingin :				
	- Alam	(1)			
	- Kipas angin	(2)			
	- Lemari es	(3)			
	- AC	(4)			
	Sumber penerangan :				
	- Lampu tempel	(1)		Semi lengkap	2
	- Petromak	(2)		(skor 14-20)	
	- Listrik	(3)			
	Bahan bakar :				
	- Kayu	(1)			
	- Minyak tanah	(2)			
	- Gas	(3)			
	Sumber air :				
	- Sungai	(1)		Tidak lengkap	1
	- Air hujan	(2)		(skor 7-13)	
	- Mata air	(3)			
	- Sumur gali	(4)			
	- PAM	(5)			
	MCK :				

- Kebun (1)
- Sungai/laut (2)
- Kamar mandi umum (3)
- Kamar mandi sendiri (4)

Sumber : Badan Pusat Statistik (2011) dalam Bato (2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Manfaat kegiatan ekowisata di Kampung Akudiomi

Ekowisata merupakan usaha konservasi yang paling mudah dijual dan oleh karenanya dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan mengenai tata guna lahan. Ekowisata juga dapat menciptakan lapangan pekerjaan di daerah-daerah yang terpencil (Lindberg, dkk, 1995). Ekowisata dapat menciptakan kesempatan kerja bagi masyarakat setempat, dan mengurangi kemiskinan, dimana penghasilan ekowisata diperoleh dari jasa-jasa wisata untuk wisatawan seperti : *fee* pemandu, ongkos transportasi, *homestay*, menjual kerajinan tangan. Ekowisata membawa dampak positif terhadap pelestarian lingkungan dan budaya asli setempat (Direktorat Produk Pariwisata, dkk., 2009). Wibowo (2007) mengemukakan bahwa dengan adanya pengembangan ekowisata di kawasan wisata Merapi - Merbabu telah menarik kunjungan wisatawan dan membuka kesempatan kerja.

Ekowisata berbasis hiu paus bukan saja memberikan kenikmatan terhadap wisatawan, namun ekowisata ini dapat memberikan manfaat atau keuntungan ekonomi bagi pengelola, pemerintah maupun masyarakat lokal melalui penarikan biaya-biaya dalam kegiatan ekowisata seperti yang telah dilakukan di Donsol, Filipina. Di Filipina, telah menentukan biaya-biaya yang harus dikeluarkan oleh para wisatawan yang enggan menjumpai atau berinteraksi langsung dengan hiu paus. Salah satu biaya yang harus dikeluarkan oleh wisatawan yaitu membayar sewa perahu untuk menempuh perjalanan ke tempat hiu paus mencapai

US\$ 50 untuk tujuh orang wisatawan per perahu, US\$ 200 per orang untuk membayar pemandu penyelaman. Dengan adanya manfaat yang dapat dirasakan oleh masyarakat lokal dari ekowisata hiu paus tentunya mereka dengan sendirinya akan melakukan per-lindungan terhadap keberadaan dan kelangsungan hidup dari hiu paus tersebut (Quiros, 2005).

Potensi kemunculan hiu paus sepanjang tahun yang dimiliki oleh Akudiomi merupakan keunggulan yang dapat menarik lebih banyak pengunjung untuk datang mengunjungi Akudiomi. Berdasarkan informasi dari *Manager* Kali Lemon *Dive Resort*, objek yang selalu dikunjungi wisatawan yang datang ke Akudiomi adalah hiu paus, bahkan dilakukan berulang-ulang selama di penginapan. Untuk melakukan kegiatan, wisatawan harus mengeluarkan sejumlah uang untuk membayar tarif masuk kawasan, membeli *souvenir*, membeli puri di nelayan bagan. Oleh karena itu, adanya kegiatan ekowisata di Kampung Akudiomi dapat memberikan dampak positif yaitu manfaat secara ekonomi. Namun, tinggi rendahnya keuntungan pada waktu tertentu sangat relatif, karena tergantung tingginya musim atau minat kunjungan wisatawan pada waktu tertentu.

Kegiatan ekowisata di Kampung Akudiomi telah memberikan keuntungan oleh masyarakat kampung, pemerintah kampung, nelayan bagan, pengelola kawasan, operator wisata dan Pemerintah daerah (PEMDA) kabupaten Nabire. Berikut bagan alir manfaat atau keuntungan yang diperoleh oleh pemangku kepentingan (*stakeholders*) tersebut dari kegiatan ekowisata di Kampung Akudiomi.

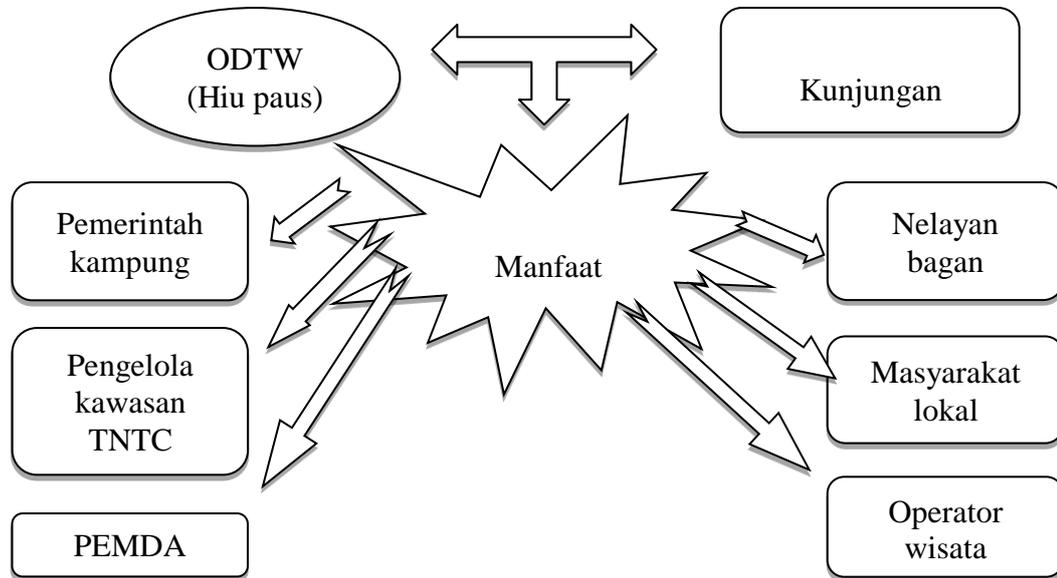
Perolehan manfaat ekonomi oleh beberapa *stakeholders* tersebut berasal dari sumber pendapatan yang berbeda.

Berikut gambaran mengenai cara dan sumber pendapatan dari masing-masing *stakeholders*.

a. Manfaat Ekonomi bagi kampung

Retribusi wisata bagi kampung bersumber dari hasil musyawarah adat

Kampung Akudiomi distrik Yaur tentang pengaturan tarif masuk wisatawan yang dilaksanakan pada hari senin tanggal 19 September 2013, yang memutuskan bahwa tarif masuk kawasan Kampung Akudiomi sebagai berikut :



Gambar 2. Bagan Alir Manfaat Hiu Paus Bagi *Stakeholders*

1. Warga negara Indonesia (WNI) Rp 100.000/orang
2. Warga negara asing (WNA) Rp 300.000/orang

Jadi, dengan adanya ketentuan ini maka setiap wisatawan harus membayar sesuai ketentuan tersebut. Pembayaran tarif berlaku untuk per trip. Misalnya rencana wisatawan berada di kawasan 3 malam pembayarannya tetap satu kali pembayaran saat pertama kali datang.

b. Manfaat Ekonomi bagi pengelola kawasan TNTC

Pengelola kawasan memperoleh pendapatan dari penetapan tarif/pungutan masuk kawasan dan besar kecilnya tarif tersebut tergantung dari jenis kegiatan yang dilakukan wisatawan. Berikut daftar tarif yang dikenakan kepada wisatawan yang akan melakukan kegiatan di Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC) berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 59 tahun 1998 tentang tarif atas jenis Penerimaan Negara Bukan

Pajak (PNBP) yang berlaku pada Departemen Kehutanan dan Perkebunan.

Pembayaran pungutan ini dilakukan bersamaan dengan pembuatan surat izin masuk kawasan konservasi (SIMAKSI). Pembayaran ini dapat dilakukan oleh orang lain misalnya wisatawan yang berkunjung melalui jalur operator maka yang mengurus semua yang terkait kunjungannya adalah operator wisata.

c. Manfaat Ekonomi bagi Pemerintah Daerah (Pemda)

Suatu upaya pemanfaatan sumberdaya alam sekaligus untuk memperoleh pendapatan sebagai salah satu sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD). Pemda melakukan kerjasama dengan masyarakat lokal. Kerja sama ini dengan cara Pemda memfasilitasi peralatan wisata kepada masyarakat untuk menjadi pengelola wisata. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat memperoleh keuntungan dari sumberdaya alam yang ada pada masyarakat itu sendiri. Sistem pengelolaan pendapatan yang diperoleh dari kegiatan

wisata yaitu dengan sistem bagi hasil yang telah disepakati bersama antara pemda dengan masyarakat dalam sebuah surat perjanjian. Sistem ini dengan menggunakan prosentase, 25% untuk Pemda dan 75% untuk masyarakat (pengelola wisata).

d. Manfaat Ekonomi bagi operator wisata

Berdasarkan wawancara dengan manager resort pendapatan yang diperoleh oleh operator dapat bersumber dari biaya-biaya yang harus dikeluarkan oleh wisatawan yang berencana menginap di resort. Banyak sedikitnya pendapatan per trip tergantung dari rencana awal wisatawan untuk berapa lama menginap/trip. Pembayaran kepada operator dilakukan dua tahap. Tahap pertama sebelum wisatawan berkunjung harus mengirimkan 50% dari total biaya per trip dan tahap kedua 50% lagi diakhir kegiatan.

e. Manfaat Ekonomi bagi Masyarakat lokal

Pengembangan kegiatan ekowisata yang dilakukan di Kampung Akudiomi didasarkan pada manfaat yang dapat

diperoleh kampung maupun masyarakatnya dengan memanfaatkan potensi kemunculan hiu paus yang dimiliki oleh masyarakat Kampung Akudiomi. Manfaat dari kegiatan ini dapat menjadi salah satu sumber pendapatan keluarga di samping pekerjaan pokoknya. Manfaat yang diperoleh masyarakat hanya jika ada kunjungan wisatawan ke kampung. Manfaat yang diperoleh berasal dari kreatifitas membuat kerajinan tangan yang dapat dijual kepada para wisatawan dan menjadi souvenir dari kunjungan tersebut.

Jenis *souvenir* yang dibuat oleh masyarakat berupa gantungan kunci yang bentuknya seperti hiu paus, ikan duyung (*Dugong dugon*), ikan lumba-lumba (*Delphinidae*), ikan nemo (*Pomacentridae*) serta dayung yang bermotif indah sesuai daerahnya. Bahan baku yang digunakan untuk membuat *souvenir* terbuat dari kayu. *Souvenir* ini dibuat bervariasi dalam segala ukuran dengan panjang yang berkisar dari 10 cm sampai 1 meter dengan harga yang bervariasi pula tergantung ukurannya. Harga *souvenir* yang disediakan berkisar Rp 20.000,00 sampai Rp 500.000,00.

Tabel 2. Pungutan Masuk Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih

No	Jenis penerimaan negara bukan pajak (PNBP)	Satuan	Harga satuan (Rp)
1	Penerimaan dari perusahaan pariwisata alam		
A	Pungutan ijin perusahaan wisata alam	Ha	1.080.000
B	Iuran hasil usaha pariwisata alam	Keuntungan bersih T.A. yang bersangkutan	10%
2	Penerimaan dari pungutan masuk kawasan TNTC		
A	Pengunjung		
	1. Wisatawan mancanegara	Orang	15.000
	2. Wisatawan nusantara	Orang	1.500
B	Peneliti		
	1. Wisatawan mancanegara		
	a. 1-15 hari/ ½ bulan	Orang	75.000
	b. 16-30 hari/ 1 bulan	Orang	150.000
	c. 1-6 bulan/ ½ tahun	Orang	300.000
	d. ½ - 1 tahun	Orang	450.000
	e. Diatas 1 tahun	Orang	600.000
	2. Wisatawan nusantara		
	a. 1-15 hari/ ½ bulan	Orang	25.000
	b. 16-30 hari/ 1 bulan	Orang	50.000
	c. 1-6 bulan/ ½ tahun	Orang	100.000
	d. ½ - 1 tahun	Orang	150.000
	e. Diatas 1 tahun	Orang	200.000

No	Jenis penerimaan negara bukan pajak (PNBP)	Satuan	Harga satuan (Rp)
C. Kendaraan darat			
	1. Roda 2 (dua)	Unit	2000
	2. Roda 4 (empat)	Unit	4000
D. Kendaraan air			
	1. Kapal motor sampai dengan 40 PK	Unit	25.000
	2. Kapal motor sampai 41-80 PK	Unit	50.000
	3. Kapal motor diatas 80 PK	Unit	75.000
E. Pengambilan/snapshot			
	1. Wisatawan mancanegara		
	a. Film komersial	Sekali masuk	2.500.000
	b. Video komersial	Dokumen cerita	2.000.000
	c. Handycam	Non komersial	125.000
	d. Foto	Non komersial	30.000
	2. Wisatawan nusantara		
	a. Film komersial	Sekali masuk	1.500.000
	b. Video komersial	Dokumen cerita	1.000.000
	c. Handycam	Non komersial	12.500
	d. Foto	Non komersial	3.000
F. Olahraga/rekreasi alam bebas			
	1. Wisatawan mancanegara		
	a. Menyelam (<i>diving</i>)	1 jam	50.000
	b. <i>Snorkling</i>	1 jam	40.000
	c. Berkemah	1 jam	20.000
	d. Kano	1 jam	25.000
	e. Selancar	1 jam	40.000
	2. Wisatawan nusantara		
	a. Menyelam (<i>diving</i>)	1 jam	40.000
	b. <i>Snorkling</i>	1 jam	30.000
	c. Berkemah	1 jam	15.000
	d. Kano	1 jam	20.000
	e. Selancar	1 jam	30.000

Sumber : Bidang pengelolaan TNTC Nabire (1998)

Selain kerajinan tangan, sebagian masyarakat memperoleh manfaat dari kegiatan wisata yaitu melalui penjualan dagangan kios. Para pendamping wisatawan seperti pengelola kapal pesiar membeli barang dagangan masyarakat seperti kue, makanan ringan, rokok, sayur untuk bahan makanan di kapal mereka. Selain itu juga, manfaat perjalanan wisata yang diperoleh oleh masyarakat lokal yaitu memperoleh uang secara langsung karena adanya kunjungan ke objek wisata yang berada di hak ulayat keluarga. Salah satu contoh yaitu pengamatan burung cende-rawasih yang berada di hak ulayat ke-luarga tersebut.

Penyelenggaraan kegiatan ekowisata tentunya memberikan manfaat bagi masyarakat setempat, namun kadangkala

manfaat itu belum bisa dirasakan oleh semua masyarakat setempat. Hasil analisis menunjukkan 46% dari total 26 responden telah memperoleh manfaat, sedangkan sisanya 54% belum memperoleh manfaatnya. Berikut diagram yang menyajikan persentase kelompok masyarakat yang sudah dan belum memperoleh manfaat dari kegiatan wisata. Adapun karakteristik pekerjaan yang berkaitan dengan manfaat ekowisata oleh masyarakat Kampung Akudiomi sebagaimana tampak pada Tabel 3.

Berdasarkan tabel 3, tampak bahwa masing-masing kelompok masyarakat memperoleh manfaat wisata dari sumber perolehan yang berbeda-beda. Manfaat tertinggi yaitu manfaat berupa perasaan senang dengan adanya kegiatan wisata di

kampung dengan tingkat persentase 100% yang artinya seluruh responden mendapatkan manfaat berupa perasaan senang. Sedangkan persentase terendah yaitu berupa penjualan barang dagangan kios dan pengetahuan mengenai kelestarian

lingkungan dengan masing-masing memiliki poin 4% yang artinya hanya 4% dari total responden yang memperoleh manfaat berupa pendapatan dari hasil penjualan barang dagangan kios.

Tabel 3. Karakteristik Pekerjaan yang Berkaitan dengan Manfaat Kegiatan Ekowisata di Kampung Akudiomi oleh Masyarakat Lokal

Kode	Jenis manfaat	Jumlah responden	Persentase (%)
A	Dapat menjual kerajinan tangan	4	15
B	Dapat menjual barang dagangan kios	1	4
C	Merasa senang	26	100
D	Mengetahui pentingnya kelestarian alam	1	4
E	Menjadi anggota kelompok menanam yang dibentuk resort	2	8
F	Mendapat bantuan biaya sekolah anak dari pendapatan kampung yang bersumber dari sektor pariwisata	2	8

Sumber : Data primer, 2014

f. *Retribusi bagi nelayan bagan*

Pendapatan yang diperoleh bersumber dari adanya kunjungan wisatawan ke bagan untuk berinteraksi dengan Hiu paus. Kegiatan interaksi ini agar dapat berjalan baik serta wisatawan dapat merasa puas dengan kemunculan hiu paus dalam waktu yang relatif lama maka dibutuhkan ikan puri untuk memberi makan hiu paus tersebut. Oleh karena itu, jika wisatawan ingin berinteraksi dengan hiu paus dapat membeli ikan puri tersebut dari nelayan bagan. Harga ikan puri per *coolbox* Rp 300.000,- tapi terkadang untuk interaksi satu hari penuh, mulai dari jam 07.00 WIT – 16.00 WIT wisatawan dapat membayarnya sebesar Rp 1.000.000. Dengan demikian, dengan adanya wisatawan ke bagan dapat menjadi sumber pendapatan sampingan bagi nelayan bagan.

Beberapa *stakeholders* yang memperoleh keuntungan dari kegiatan ekowisata di Kampung Akudiomi tersebut, hal ini menunjukkan bahwa adanya kegiatan ekowisata telah memberikan dampak positif yaitu mendatangkan keuntungan ekonomi bagi *stakeholders* termasuk masyarakat Kampung Akudiomi. Keuntungan yang besar dan kecil tergantung dari jumlah pengunjung dan jenis kegiatan yang dilakukan. Keun-

tungan yang diperoleh oleh masing-masing *stakeholders* berbeda-beda. Perbedaan keuntungan ini tergantung dari kebijakan dalam penetapan tarif yang ditetapkan oleh masing – masing *stakeholders*. Khusus keuntungan yang diperoleh oleh masing-masing orang di Kampung Akudiomi tergantung dari keinginan untuk berpartisipasi, kekreatifan membuat kerajinan tangan (*souvenir*) yang dapat dijual kepada wisatawan. Tafalas (2010) mengemukakan bahwa manfaat kegiatan ekowisata di Meos Mansaar Raja Ampat bagi masyarakat melalui beberapa jenis aktifitas yang dilakukan, diantaranya yaitu sebagai karyawan operator wisata, pemilik jasa penginapan (*homestay*), jasa transportasi, pemilik areal untuk atraksi wisata (pengamatan burung cendera-wasih) dan atraksi memberi makan ikan laut.

Berdasarkan beberapa jenis kegiatan tersebut, terdapat beberapa jenis kegiatan yang belum dilakukan sebagai sarana untuk memperoleh manfaat ekowisata di Kampung Akudiomi, yaitu sebagai pemilik jasa penginapan dan jasa transportasi. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya pengembangan dan penggunaan sarana milik masyarakat yang dapat mendukung kegiatan ekowisata dan keuntungan bagi masyarakat Kampung Akudiomi.

Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Lokal Pekerja Wisata

Manfaat ekonomi yang diperoleh oleh pekerja wisata dideskripsikan berdasarkan perhitungan tingkat kesejahteraan keluarga dengan menggunakan panduan berupa data indikator kesejahteraan. Data yang diperoleh dan dianalisis dengan metode scoring menunjukkan bahwa tingkat kesejahteraan karyawan pekerja wisata sebesar 33% terklasifikasi dalam tingkat kesejahteraan rendah (skor 21-35) dan 67% tingkat kesejahteraannya tergolong sedang (skor 36-50) sedangkan untuk tingkat kesejahteraan yang tergolong tinggi tidak ada. Dari analisis skoring terhadap variabel dalam indikator tingkat kesejahteraan terlihat bahwa nilai/skor dari variabel pendapatan memberikan jumlah skor yang tinggi dalam pengakumulasian skor dari tiap-tiap variabel untuk penentuan kategori keluarga pada tingkat kesejahteraannya. Berdasarkan kuantifikasi pada variabel pendapatan ($S \times B$) dari masing-masing responden menunjukkan selisih skor yang sangat signifikan antara keluarga pekerja yang tergolong dalam tingkat kesejahteraan rendah dengan yang tergolong sedang dibandingkan dengan variabel tingkat kesejahteraan lainnya. Hal inilah yang sangat mempengaruhi tinggi dan rendahnya total skoring dari kuantifikasi semua jenis variabel ($S \times B$) yang hasilnya digunakan untuk mengklasifikasikan masing-masing keluarga ke dalam kategori tingkat kesejahteraan tinggi, sedang atau rendah.

Tinggi rendahnya pendapatan perkapita dipengaruhi oleh besar kecilnya pendapatan keluarga dan banyak sedikitnya jumlah keluarga sehingga akan berdampak pada kemampuan perkapita untuk konsumsi atau penggunaan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya pengeluaran sehari-hari adalah harga barang di lokasi tersebut. Kondisi dunia perekonomian seperti tingginya jumlah pengeluaran telah terjadi di lokasi penelitian ini dimana harga barang dua kali lipat harga pembelian di pusat kota.

Kemampuan konsumsi disini memiliki arti bahwa apakah pendapatannya bisa mencukupi atautidak untuk memenuhi kebutuhannya sehingga dapat dikategorikan ke dalam kelompok kondisi keuangan yang seimbang atau tidak. Kondisi tersebut mendeskripsikan bahwa tingkat pendapatan tidak sama besar dengan tingkat konsumsi. Jika pendapatan lebih besar dari konsumsi/ pengeluaran maka termasuk kategori kondisi yang seimbang (*balance*) dan jika pendapatan lebih kecil dari tingkat konsumsi maka kondisi keuangannya termasuk ke dalam kategori tidak seimbang (*no balance*).

Analisis data menunjukkan bahwa kondisi keuangan pekerja tidak seimbang (*no balance*) karena kemampuan pendapatan perkapita lebih kecil dari tingkat konsumsi atau pendapatannya tidak cukup untuk memenuhi kebutuhannya. Ketidakmampuan pendapatan untuk memenuhi tingkat konsumsi dilihat berdasarkan selisih pendapatan dengan pengeluaran. Dari hasil analisis diperoleh selisih rata-rata dari semua pekerja wisata yaitu Rp 405.278,-. Angka ini menunjukkan bahwa pendapatan yang masih dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan untuk mencapai titik keseimbangan keuangan (*balance*).

KESIMPULAN

Adanya kegiatan ekowisata berbasis hiu paus di perairan Akudiomi telah memberikan dampak positif yaitu mendatangkan keuntungan ekonomi bagi *stakeholders* termasuk masyarakat lokal. Besar kecilnya manfaat ekonomi dipengaruhi jumlah pengunjung dan jenis kegiatan yang dilakukan. Keuntungan yang diperoleh oleh masing-masing *stakeholders* berbeda-beda, tergantung dari kebijakan dalam penetapan tarif yang ditetapkan oleh masing – masing *stakeholders*. Kesejahteraan masyarakat pekerja wisata berbeda-beda. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesejahteraannya masih tergolong rendah dan sedang. Terdapat Keluarga yang tingkat kesejahteraannya rendah sebesar 33%

sedangkan yang tergolong tingkat kesejahteraan sedang terdapat 67% keluarga. Secara umum kemampuan pendapatan perkapita lebih kecil dari tingkat konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arebo B.D. 2014. Komposisi Dan Distribusi Jenis Lamun Di Kampung Akudiomi Distrik Yaur Kabupaten Nabire Provinsi Papua. *Skripsi*. Program Studi Manajemen Sumbledaya Perairan, Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Bato, M.. 2013. Kajian Manfaat Kawasan Konservasi Perairan Bagi Pengembangan Ekowisata Bahari (Studi Kasus di Kawasan Konservasi Perairan Nusa Penida, Bali. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bidang Pengelolaan TNTC Nabire. 1998. Pungutan Masuk Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih.
- Compagno, Leonard J. V. 2002. Sharks Of The World: An Annotated and Illustrated Catalogue Of Shark Species Known to Date: Bullhead, Mackerel and Carpet Sharks. http://id.wikipedia.org/wiki/Hiu_paus. Akses : 02-09-2013.
- Direktorat Produk Pariwisata., Direktorat Jenderal Pengembangan Destinasi Pariwisata., Departemen Kebudayaan dan Pariwisata dan WWF-Indonesia. 2009. Prinsip dan Kriteria Ekowisata Berbasis Masyarakat.
- Heyman. D. William., R.T. Graham., B. Kjerive., R.E. Johannes. (2001). Whale Sharks *Rhincodon typus* Aggregate to Feed on Fish Spawn in Belize. Department of Geological Sciences and Marine Science Program, University of South Carolina. Columbia. South Carolina 29208. USA.
- Iwanggin, O., M. 2014. Komposisi Jenis Ikan dan Produksi Hasil Tangkapan Nelayan Bagan Berdasarkan Periode Bulan Terang Dan Bulan Gelap Di Kampung Akudiomi Distrik Yaur Kabupaten Nabire Provinsi Papua. *Skripsi*. Universitas Negeri Papua. Manokwari
- Kurnianto, I., R. 2008. Pengembangan Ekowisata (*Ecotourism*) Di Kawasan Waduk Cacaban Kabupaten Tegal. *Tesis*. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Lindberg, K., dan Hawkins,D.E. 1995. Ekowisata: Petunjuk Untuk Perencanaan Dan Pengelolaan. Yayasan Alami Mitra Indonesia. Jakarta.
- Pramudji. 2002. Pengelolaan Kawasan Pesisir Dalam Upaya Pengembangan Wisata Bahari. *Jurnal Oseana*, Volume XXVII 1, 2002 : 27-35.
- Quiros, A. 2005. Whale Shark “Ecotourism” in the Philippines and Belize: Evaluating Conservation and Community Benefits. *Journal*. Volume 24.
- Routledge. 1999. Marine Tourism (development, impacts and management). Mark Orams.
- Stacey, N., Johana, K., Dwyer., Conrad, S., Mark, M. 2008. Assessing Traditional Ecological Knowledge of Whale Sharks (*Rhincodon typus*) in eastern Indonesia: A pilot study with fishing communities in Nusa Tenggara Timur. *Research*. Charles Darwin University. Australia.
- Stacey, E., N., Johana., K., Mark, G., Meekan., Samuel, P., Jotham, N. 2012. Prospects for Whale Shark Conservation in Eastern Indonesia Through Bajo Tradisional Ecological Knowledge and Community-Based Monitoring. *Conservation and Society* 10 (1) : 63-75, 2012
- Tafalas, M. 2010. Dampak Pengembangan Ekowisata Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Lokal (studi kasus ekowisata bahari pulau Mansuar Kabupaten Raja Ampat). *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor

- Western David. 1995. Ekoturism : Petunjuk Untuk Perencanaan dan Pengelola. The Ecotourism Society. Hal 3-10.
- Wibowo. 2007. Dampak Pengembangan Ekowisata Kawasan Wisata Gunung Merapi-Merbabu Terhadap Perubahan Struktur Masyarakat. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- WWF Indonesia. 2014. Pemantauan hiu paus di TNTC dan peluang pengembangan pemantauan di Indonesia.

**PETUNJUK PENULISAN DAN PENGIRIMAN NASKAH
JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS PAPUA**

Petunjuk Umum Penulisan Naskah

Naskah yang disubmit belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan tidak sedang dalam pertimbangan untuk publikasi di jurnal lain. Semua penulis naskah diharapkan sudah menyetujui pengiriman naskah ke Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik dan menyetujui urutan nama penulisnya. Corresponding author juga diharapkan sudah memperoleh persetujuan dari semua penulis untuk mewakili mereka selama proses penyuntingan dan penerbitan naskah. Untuk menghindari adanya plagiarisme, penulis wajib mengisi dan menandatangani Statement of Originality dan melampirkannya pada bagian Upload Supplementary Files pada saat mensubmit naskahnya. Penulis yang naskahnya sudah dinyatakan Accepted, wajib mengisi lembar Copyright Transfer Agreement dan mengirimkannya ke Redaksi Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik.

Naskah harus mengandung komponen-komponen naskah ilmiah berikut (sub judul sesuai urutan), yaitu: (a) JUDUL (Bahasa Inggris dan Indonesia), (b) Nama Penulis, (c) Afiliasi penulis, (d) Alamat email semua penulis, (e) ABSTRACT dan Key Words (bahasa Inggris) (f) ABSTRAK dan Kata Kunci (Bahasa Indonesia), (g) PENDAHULUAN, (h) METODE PENELITIAN, (i) HASIL DAN PEMBAHASAN, (j) KESIMPULAN, (k) UCAPAN TERIMA KASIH (jika ada), dan (l) DAFTAR PUSTAKA.

Naskah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia dengan jumlah halaman maksimum 25 termasuk gambar dan tabel. Naskah harus ditulis dengan ukuran bidang tulisan A4 (210 x 297 mm) dan dengan format margin kiri, kanan, atas, dan bawah masing-masing 3 cm. Naskah harus ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran font 11pt, berjarak 2 spasi kecuali judul, afiliasi penulis, dan abstrak, dalam format satu kolom. Kata-kata atau istilah asing dicetak miring. Sebaiknya hindari penggunaan istilah asing untuk naskah berbahasa Indonesia. Paragraf baru dimulai 10 mm dari batas kiri, sedangkan antar paragraf tidak diberi spasi antara. Semua bilangan ditulis dengan angka arab, kecuali pada awal kalimat. Penjelasan lebih lanjut:

A. Judul

Judul naskah ditulis secara singkat dan jelas, serta harus menunjukkan dengan tepat masalah yang hendak dikemukakan dan tidak memberi peluang penafsiran yang beraneka ragam. Judul naskah tidak boleh mengandung singkatan kata. Judul ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Judul Bahasa Indonesia ditulis dengan huruf *Times New Roman* ukuran 14, Bold, Spasi 1. Judul Bahasa Inggris ditulis dengan huruf *Times New Roman* ukuran 14, regular, Spasi 1. Jarak antara Judul Bahasa Indonesia dengan Bahasa Inggris adalah 12 pt (satu kali enter).

B. Nama Penulis

Nama penulis ditulis lengkap tanpa gelar, dengan huruf Times News Roman ukuran, ukuran 11, Bold. Jika penulis lebih dari satu, tuliskan nama-nama penulis dengan dipisahkan oleh koma (.). Jika nama penulis hanya terdiri atas satu kata, tuliskan nama sebenarnya dalam satu kata, namun demikian di versi *online* (HTML) akan dituliskan dalam dua kata yang berisi nama yang sama (berulang). Nama penulis ditulis dengan jarak 12 pt (satu kali enter) dari judul Bahasa Inggris. Penulis korespondensi diberi tanda *. Editor hanya akan melakukan komunikasi pada penulis korespondensi.

C. Afiliasi Penulis

Afiliasi penulis atau nama institusi penulis ditulis dibawah nama penulis dengan jarak 12 pt (satu kali enter) dari nama penulis. Penulis yang tidak berada pada institusi yang sama, harus ditandai dengan angka “1” dan seterusnya. Afiliasi ditulis dengan mencantumkan nama Jurusan/Departemen, singkatan Fakultas dan singkatan Universitas, Kota institusi, kodepos dan Negara. Afiliasi penulis ditulis dengan huruf TNR, ukuran 11 pt, regular.

Contoh penulisan Afiliasi penulis:

¹Jurusan Perikanan, FPIK UNIPA, Manokwari, 98314, Indonesia

D. Alamat email penulis

Semua penulis wajib mencantumkan alamat emailnya masing masing dan ditulis di bawah afiliasi penulis tanpa ada jarak.

E. Abstract dan Keyword

Abstract bahasa inggris ditulis dengan menggunakan huruf TNR, ukuran 11 pt, regular. Abstrak ditulis sepanjang 150 sampai dengan 300 kata, memuat inti permasalahan yang akan dikemukakan, metode pemecahannya, dan hasil-hasil temuan saintifik yang diperoleh serta kesimpulan yang singkat. Abstrak untuk masing-masing bahasa hanya boleh dituliskan dalam satu paragraf saja dengan format satu kolom. Jarak antar baris adalah satu spasi pada format ini. Setiap artikel harus memiliki Abstract Bahasa inggris dan Abstrak Bahasa Indonesia.

Keyword ditulis dibawah abstract dengan jarak 12 pt dari baris terakhir abstract. Keyword berisi 5 kata kunci yang berhubungan dengan penelitian yang ditulis.

F. Abstrak dan Katakunci

Abstrak bahasa Indonesia ditulis dengan menggunakan huruf TNR, ukuran 11 pt, regular. Abstrak ditulis sepanjang 150 sampai dengan 300 kata, memuat inti permasalahan yang akan dikemukakan, metode pemecahannya, dan hasil-hasil temuan saintifik yang diperoleh serta kesimpulan yang singkat. Abstrak untuk masing-masing bahasa hanya boleh dituliskan dalam satu paragraf saja dengan format satu kolom. Jarak antar baris adalah satu spasi pada format ini. Setiap artikel harus memiliki Abstract Bahasa inggris dan Abstrak Bahasa Indonesia.

Kata kunci ditulis dibawah abstrak dengan jarak 12 pt dari baris terakhir abstract. Keyword berisi 5 kata kunci yang berhubungan dengan penelitian yang ditulis.

G. Pendahuluan

Bagian pendahuluan ditulis dengan TNR, ukuran 11, Spasi 2. Judul Bab seperti PENDAHULUAN, METODE PENELITIAN dst, ditulis dengan huruf besar, cetak tebal, Rata Kiri. Jarak antara judul bab ke baris pertama paragraph adalah 6 pt (pada bagian after tambahkan 6 pt). Isi dari bab ditulis dengan rata kanan kiri. Aturan ini berlaku juga untuk bagian Metode penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, dan Ucapan Terimakasih.

H. Daftar Pustaka

Semua rujukan yang diacu dalam teks naskah harus didaftarkan di Daftar Pustaka, demikian juga sebaliknya. Daftar Pustaka harus berisi pustaka-pustaka acuan berasal dari sumber primer (jurnal ilmiah dan berjumlah minimum 80 % dari keseluruhan daftar pustaka) diterbitkan 10 (sepuluh) tahun terakhir. Setiap naskah paling tidak berisi 10 (sepuluh) daftar pustaka acuan dan penulisannya diurutkan sesuai abjad.

Rujukan atau sitasi ditulis di dalam uraian/teks. Untuk naskah berbahasa Indonesia, jika rujukannya dua penulis, ditulis: Smith dan Jones (2009) atau (Smith dan Jones, 2009). Namun jika tiga penulis atau lebih, penulisannya: Smith dkk. (2009) atau (Smith dkk.,

2009). Untuk naskah yang berbahasa Inggris: Smith and Jones (2005) atau Smith *et al.*, 2005. Pustaka yang ditulis oleh penulis yang sama pada tahun yang sama dibedakan dengan huruf kecil a, b, dst. baik di dalam teks maupun dalam Daftar Pustaka (misalnya 2005a atau 2005a, b). Referensi ditulis dengan format Harvard reference style. Disarankan untuk menggunakan aplikasi pengelolaan daftar pustaka misalnya *Mendeley*, *Zotero*, *Refworks*, *Endnote*, dan *Reference Manager*.

- AOAC, 2002. Guidelines for single laboratory validation of chemical methods for dietary supplements and botanicals. AOAC Int. 1–38.
- Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P., 2009. Food Chemistry, 4th ed. Springer-Verlag, Berlin.
- Hua, X., Yang, R., 2016. Enzymes in Starch Processing, in: Ory, R.L., Angelo, A.J.S. (Eds.), Enzymes in Food and Beverage Processing. CRC Press, Boca Raton, pp. 139–170. doi:10.1021/bk-1977-0047.
- OECD-FAO, 2011. OECD-FAO Agricultural Outlook - OECD [WWW Document].
- Pratiwi, T.. Uji Aktivitas Ekstrak Metanolik *Sargassum hystrix* dan *Eucheuma denticulatum* dalam Menghambat α -Amilase dan α -Glukosidase. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, Indonesia.
- Setyaningsih, W., Saputro, I.E., Palma, M., Barroso, C.G., 2016. Pressurized liquid extraction of phenolic compounds from rice (*Oryza sativa*) grains. Food Chem. 192. doi:10.1016/j.foodchem.2015.06.102.
- Setyaningsih, W., Saputro, I.E., Palma, M., Carmelo, G., 2015. Profile of Individual Phenolic Compounds in Rice (*Oryza sativa*) Grains during Cooking Processes, in: International Conference on Science and Technology 2015. Yogyakarta, Indonesia.

Bagian Tabel dan Gambar

Tabel dan Gambar diletakkan di dalam kelompok teks, sesudah tabel atau gambar tersebut dirujuk. Setiap gambar harus diberi judul tepat di bagian bawah gambar tersebut dan bernomor urut angka Arab. Setiap tabel juga harus diberi judul tabel dan bernomor urut angka Arab, tepat di atas tabel tersebut. Gambar-gambar harus dijamin dapat tercetak dengan jelas, baik ukuran *font*, resolusi, dan ukuran garisnya. Gambar, tabel, dan diagram/skema sebaiknya diletakkan sesuai kolom di antara kelompok teks atau jika terlalu besar diletakkan di bagian tengah halaman. Tabel tidak boleh mengandung garis-garis vertikal, sedangkan garis-garis horisontal diperbolehkan tetapi hanya bagian yang penting saja.

Template Penulisan Naskah

Pembuatan template bertujuan untuk memudahkan penulis dan menyeragamkan persepsi format penulisan yang digunakan. Teks dapat di-*copy paste* ke *template* ini sehingga penulis tidak lagi kesulitan untuk menyesuaikan dengan format penulisan yang dimaksudkan. Penting untuk diketahui, *template* berikut menggunakan *MS-Word* tipe 2013 sehingga penulis dianjurkan menggunakan tipe yang sama dengan tujuan mencegah perbedaan tulisan. Penggunaan *MS Word* tipe 2010 masih dapat diterima namun tidak direkomendasikan.

Template naskah atau manuscript dapat di unduh dari website Jurnal dengan alamat www.ejournalfpikunipa.ac.id.

Petunjuk Submit Naskah secara Online

Naskah yang sudah memenuhi petunjuk penulisan Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik dikirimkan melalui cara berikut ini:

1. Pengiriman naskah dengan *Online Submission System* di portal *e-journal*, pada alamat <http://ejournalfpikunipa.ac.id>
2. Penulis mendaftarkan sebagai *Author* dengan meng-klik bagian “*Daftar* atau *Register*” atau pada alamat <http://ejournalfpikunipa.ac.id/index.php/JSAl/user/register>
3. Lengkapi semua form yang diminta dan klik *Daftar*
4. Kemudian lakukan login dengan menggunakan username dan password yang tadi anda daftarkan.
5. Setelah Penulis *login* sebagai *Author*, klik “*New Submission*”. Submit naskah terdiri atas 5 tahapan, yaitu: (1) *Start*, (2) *Upload Submission*, (3) *Enter Metadata*, (4) *Upload Supplementary Files*, dan (5) *Confirmation*.
6. Pada bagian *Start*, pilih *Journal Section (Full Article)*, centang semua *checklist*.
7. Pada bagian *Upload Submission*, silakan unggah file naskah dalam MS Word tipe 2013 atau versi lebih baru. Sangat tidak disarankan menggunakan format file office 2003,2007.
8. Pada bagian *Enter Metadata*, masukkan data-data lengkap semua penulis dan afiliasinya, diikuti dengan judul, abstrak, dan indexing keywords.
9. Pada bagian *Upload Supplementary Files*, diperbolehkan mengunggah file data-data pendukung, surat pengantar, termasuk surat pernyataan keaslian naskah, atau dokumen lainnya.
10. Pada bagian *Confirmation*, klik “*Finish Submission*” jika semua data sudah benar.

Untuk tutorial secara lengkap dapat dilihat pada video tutorial di link berikut:

1. Tutorial mendaftar sebagai penulis link: <https://youtu.be/kDMF1vSwiDw>
2. Tutorial Mengedit profil penulis : <https://youtu.be/HWtwm9N7Nu4>
3. Tutorial SUBmit artikel : <https://youtu.be/EJImHZPZmrw>
4. Tutorial memperbaiki artikel hasil review: <https://youtu.be/2-eghy2qIQ>

JURNAL

SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

Volum 1, Nomor 1, Mei 2017

Aspek Biologi dan Pemetaan Daerah Penangkapan Lobster (<i>Panulirus</i> spp) di Perairan Kampung Akudiomi Distrik Yaur Kabupaten Nabire <i>Bayu Pranata, Vera Sabariah, Suhaemi</i>	1 – 14
Kepadatan Makrozoobentos di Daerah Bervegetasi (Lamun) dan Tidak Bervegetasi di Teluk Doreri Manokwari <i>Simon P.O Leatemia, Enriani L. Pakilaran, Herry Kopalit</i>	15-26
Efisiensi Biaya Pakan Melalui Pemanfaatan Rayap Pohon (<i>Coptotermes</i> sp.) Dalam Pembesaran Ikan Mas Komet (<i>Carassius auratus auratus</i>) <i>Ida Lapadi, Farida Wowu, Nurhani Widiastuti</i>	27-32
Status Mutu Kualitas Air Laut Pantai Maruni Kabupaten Manokwari <i>Harry N. Silalahi, Marhan Manaf, Alianto</i>	33 - 42
Jenis-Jenis Kima dan Kelimpahannya di Perairan Amdui Distrik Batanta Selatan Kabupaten Raja Ampat <i>Absalom Wakum, Muhammad Takdir, Selfanie Talakua</i>	43 - 52
Komposisi Kimia Cacing Kacang (<i>Sipunculus nudus</i>) di Kabupaten Raja Ampat dan Kabupaten Manokwari <i>Juliana Leiwakabessy, Rico R.R Mailissa, Simon P.O. Leatemia</i>	53 - 66
Persentase Tutupan Terumbu Karang Di Perairan Pasir Putih Kabupaten Manokwari <i>Adi Ivandi Thovyan, Vera Sabariah, Dedi Parenden</i>	67 - 80
Kondisi Fisik Kimia Air Sungai yang Bermuara di Teluk Sawaibu Kabupaten Manokwari <i>Muhammad Irwan, Alianto, Yori TuruToja</i>	81 - 92
Pemanfaatan, Persepsi dan Partisipasi Masyarakat terhadap Pelestarian Ekosistem Pesisir di Distrik Manokwari Selatan <i>Konstanpina M. Okoseray, Nurhani Widiastuti, Dedi Parenden</i>	93-102
Manfaat Ekonomi Ekowisata Hiu Paus (<i>Rhincodon typus</i>) di Kampung Akudiomi Distrik Yaur Kabupaten Nabire <i>Muhammad Fajar Marsaoly, Marjan Bato, dan Nurhani Widiastuti</i>	103 - 116