

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI PERAIRAN TELUK PALU DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR

Moh Sabran¹, Hartono D. Mamu dan Lilies N. Tangge²

sabran_bios@rocketmail.com

¹Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Tadulako

Abstract

This research aimed to: 1) describe the structure of plankton community in the Gulf of Palu; 2) explain the relation between the physical-chemical waters conditions and the plankton community in the Gulf of Palu; 3) produce a biological learning media in form of book as a learning resource. This research has been employed a quantitative descriptive method by using field survey and laboratory. The research samples have been collected three times through a sampling technique by using the plankton net. The research's results have found 49 types of plankton which consist of 27 types of phytoplankton and 22 types of zooplankton from various taxonomic categories. The plankton abundance is around 2.818 to 4.072 cell per liter. The value of plankton's biodiversity index is 2.81 to 3.15 which shows that the community establishment is good (stable) and the uniformity index located at 0.98 to 0.99. Based on achieved value, which is in range of 0,040 to 0,065, the dominance value index has also shown that there is no dominant type. From the Morisita's index calculation that intended to determine the distribution a pattern of plankton types, this research has found that around of 78 percent of phytoplankton is uniform and 22 percent is regular in their distribution patterns. Meanwhile, for the zooplankton the distribution pattern is 86 in form of uniform distribution and 14 percent in a group formation. The result of assessment produced by this Knowing Plankton's monograph, both its content and design, has finally declared "feasible" with the percentage of 95.55 percent.

Keywords: Community structure, plankton, the Gulf of Palu, learning resource.

Laut Indonesia meliputi tiga perempat atau $\pm 70\%$ dari luas wilayah daratan. Oleh karena itu sebagai negara kepulauan, Indonesia mempunyai wilayah pesisir dan lautan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti: transportasi, perikanan, pertambangan, bahan baku obat-obatan, energi, pendidikan dan penelitian, konservasi alam serta pertahanan keamanan.

Perairan Teluk Palu merupakan salah satu kawasan perairan laut yang terdapat di Provinsi Sulawesi Tengah yang memiliki keunikan tersendiri. Anonim (2014) mengatakan "Palu is a piece of paradise" (Palu sepotong surga di katulistiwa), mungkin kalimat yang tepat untuk menggambarkan sebuah kota dengan *space town* terunik dan terlengkap di dunia. Disebut sepotong surga di katulistiwa, karena di kota ini, ada laut, ada teluk yang elok, ada gunung

dan lembah yang membentang di Timur dan Barat, serta ada sungai yang membelah wilayah Palu Barat dan Palu Timur. Kota Palu memiliki Luas wilayah 309,06 km², secara astronomis terletak antara 0°,36'- 0°, 56' LS dan 119°, 45'- 121°, 1' BT dan berada tepat di bawah lintang garis khatulistiwa (BPS Kota Palu, 2014).

Romimohtarto dan Juwana (1998) menyatakan bahwa laut kita dihuni berbagai kelompok tumbuh-tumbuhan dan hewan laut yang jumlahnya banyak dengan jenis yang sangat beranekaragam. Tumbuh-tumbuhan dan hewan yang kesemuanya disebut biota laut menghuni hampir semua ruang lingkungan laut yang berdimensi tiga, mulai dari pesisir ke samudera lepas dan mulai dari permukaan laut ke dasar laut yang dapat mencapai ribuan meter dalamnya. Demikian halnya dengan perairan Teluk Palu yang memiliki sumber daya laut

yang beranekaragam termasuk plankton. Hasil penelitian Fahrudin (2002), menemukan 39 jenis zooplankton dari berbagai kategori tingkatan taksonomi.

Keberadaan sumberdaya laut di kawasan perairan Teluk Palu termasuk plankton yang beberapa tahun terakhir ini diperkirakan mengalami gangguan seiring dengan pesatnya pembangunan, terutama pada kawasan Teluk Palu yang merupakan pusat kegiatan pembangunan di kota Palu.

Berbagai bentuk aktivitas antropogenik seperti reklamasi pantai, pengembangan perumahan dan kegiatan industri (penambangan pasir dan batu, pengolahan kayu), pelabuhan, perhotelan dan sarana pariwisata sangat berpotensi menimbulkan terjadinya pencemaran pada kawasan perairan Teluk Palu sehingga akan mempengaruhi kehidupan organisme yang hidup di dalamnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Elyazar, *et al.* (2007) dalam Tambunan, dkk. (2013) mengatakan bahwa aktivitas hotel dan restoran, pemukiman dan nelayan berpotensi menghasilkan limbah terbesar yang bersumber dari aktivitas rumah tangga.

Aktivitas masyarakat yang terjadi pada bagian hulu Sungai Palu berupa penambangan pasir, pertanian dan perkebunan yang menggunakan berbagai jenis pupuk dan racun (pestisida) yang akan terbawa oleh aliran sungai masuk ke perairan Teluk Palu. Sedangkan pada aliran Sungai Pondo terdapat kegiatan tambang emas tradisional yang dilakukan oleh masyarakat. Aktivitas pertambangan emas di Poboya selain dilakukan oleh masyarakat, terdapat pula perusahaan yang melakukan aktivitas yang sama. Penambangan emas ini selain menguntungkan juga dapat menimbulkan efek negatif. Dampak negatif yang akan terjadi adalah menurunnya fungsi air dan rendahnya kualitas air akibat limbah dari penambangan tersebut (Purnawan, dkk., 2013).

Komunitas plankton di perairan Teluk Palu sangat penting untuk diketahui melalui kajian atau penelitian mengenai Struktur Komunitas Plankton di Perairan Teluk Palu

dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan. Berkaitan dengan hal tersebut, kawasan perairan Teluk Palu dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar sekaligus menjadi media pembelajaran biologi yang berbasis lingkungan, sehingga diharapkan akan terjadi proses pembelajaran yang lebih bermakna. Hal ini sangat dimungkinkan, karena peserta didik dapat melihat secara langsung berbagai fenomena yang ada di lapangan termasuk keberadaan plankton. Hasil penelitian ini, juga diharapkan akan menjadi sumber belajar yang akan menambah khazanah pengetahuan peserta didik tentang kehidupan plankton.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan pendekatan survey lapangan dan laboratorium. Lokasi penelitian dilakukan di kawasan perairan Teluk Palu, Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah pada bulan Oktober–November 2015.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis plankton yang hidup secara alami di perairan Teluk Palu Kota Palu. Sedangkan sampel dalam penelitian adalah semua jenis plankton yang tercuplik pada masing-masing stasiun pengamatan dengan menggunakan plankton net (jaring plankton). Penentuan stasiun penelitian dilakukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kondisi dan rona lingkungan lokasi penelitian yang relatif berbeda.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah perahu, kamera, GPS, pelampung, net plankton No.25, *refractometer*, pH meter digital, DO-mater, botol sampel, keping secchi, *sedgwick rafter cell*, mikroskop, pipet, kertas tissue, kertas label dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan adalah larutan FAA (formalin asam alkohol) sebagai bahan pengawet plankton.

Teknik Analisa Data

1. Kelimpahan

Perhitungan kelimpahan plankton untuk seluruh cacah individu yang teridentifikasi digunakan rumus APHA menurut Hartoko (2013) sebagai berikut :

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{W}$$

Dimana :

- N = Jumlah plankton per liter
- T = Luas gelas penutup preparat (mm²)
- L = Luas satu lapangan pandang (mm²)
- V = Volume air tersaring (ml)
- v = Volume air yang diamati (ml)
- W = Volume air yang disaring (L)
- P = Jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang
- p = Jumlah lapangan pandang yang teramati

2. Dominansi Jenis

Untuk melihat ada atau tidaknya jenis yang mendominasi pada suatu ekosistem dapat dilihat dari nilai indeks dominansi Simpson (Odum, 1996) dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \sum [ni / N]^2$$

Dimana:

- D=Indeks Dominansi Simpson
- ni=jumlah individu jenis ke-i
- N=jumlah total individu

3. Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman (*Diversity Index*) plankton dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1996) yaitu :

$$H' = \sum_{i=1}^s pi \log pi$$

Dimana:

- H'=Indeks keanekaragaman
- pi=ni/N
- ni=jumlah individu jenis ke-i
- N=jumlah total individu

4. Keceragaman Jenis

Untuk mengetahui sebaran ataupun distribusi antar takson dalam komunitas dilakukan uji indeks ekuitabilitas yang disebut juga indeks keceragaman. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut (Odum, 1996) :

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Dimana :

- E = Indeks keceragaman jenis
- H' = Indeks keragaman jenis
- S = Jumlah jenis dalam komunitas

5. Pola Sebaran Jenis

Pola sebaran jenis suatu organisme pada suatu habitat dapat diketahui dengan menggunakan metode pola sebaran Morista. Rumus untuk menghitung Indeks sebaran Morista menurut Michael (1994), adalah sebagai berikut:

$$Indeks Morista = \frac{N \sum x^2}{(\sum x)^2} - \frac{\sum x}{N}$$

Dimana :

- N = Jumlah total sampel
- Σ x= Jumlah individu tiap sampel
- Jika Nilai Indeks = 1, pola penyebaran acak
- Jika Nilai Indeks < 1, pola penyebaran teratur
- Jika Nilai Indeks >1, pola penyebaran mengelompok

Untuk mengetahui hubungan antara struktur komunitas plankton dengan parameter fisik-kimia perairan dilakukan analisis korelasi dengan menggunakan bantuan SPSS versi 21.

Kelayakan Produk

Untuk mengetahui kelayakan atau kepraktisan produk, dihitung dengan persamaan menurut Arikunto (1996) sebagai berikut:

$$Peresentase (\%) = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Data disajikan dalam bentuk persentase, selanjutnya di deskripsikan, dan pengambilan kesimpulan tentang masing-masing indikator seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Persentase Kelayakan

Persentase Pencapaian (%)	Interpretasi
76–100	Layak
56–75	Cukup layak
40–55	Kurang layak
0–39	Tidak layak

Sumber: Arikunto (1996)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Plankton

Hasil penelitian yang dilakukan pada empat (4) stasiun pengamatan di perairan Teluk Palu pada bulan Oktober-November 2015, ditemukan 49 jenis plankton yang terdiri atas fitoplankton 27 jenis dan zooplankton 22 jenis. Kehadiran plankton baik fitoplankton maupun zooplankton pada semua stasiun pengamatan bervariasi, ada jenis yang hadir pada semua stasiun pengamatan, ada jenis yang hanya hadir atau ditemukan pada dua stasiun dan ada jenis yang hanya hadir pada satu stasiun pengamatan saja. Jenis plankton yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan memiliki jumlah sel/individu yang berbeda-beda. Fitoplankton yang tercuplik pada bulan Oktober–November 2015 di perairan Teluk Palu terdiri dari kelas Bacillariophyceae 15 jenis yaitu: *Bacteriastrum hyalinum*, *Biddulphia sinensis*, *Chaetaceros messanensis*, *Chaetaceros* sp., *Climacodium* sp., *Cosconidiscus asteromphalus*., *Cocinodiscus* sp., *Rhizoselenia alata*., *Rhizoselenia bergoni*., *Rhizoselenia lumbricata*., *Rhizoselenia* sp., *Nitzschia seriata*., *Nitzschia* sp., *Thalassiotrix* sp. dan *Thalassionema* sp., kemudian kelas Chlorophyceae 4 jenis yaitu: *Colesterium lunula*., *Cerasterias irregulare*., *Echinosphaerella limnetica*., *Selenastrum gracile*. Kelas Dinophyceae 6 jenis yaitu: *Ceratium furca*., *Ceratium carriense*., *Ceratium*

tripos., *Dinophysis miles*., *Ornithocercus serratus* *Ceratocorys horrida* dan 1 jenis dari kelas Cyanophyceae yaitu: *Oscillatoria* sp., serta 1 jenis dari kelas Ulvophyceae yaitu: *Ulothrix* sp.

Jenis zooplankton yang ditemukan di perairan Teluk Palu terdiri dari kelas Maxillopoda 11 jenis yaitu: *Acartia clausii*, *Candacia* sp. *Corycaeus* sp. *Eucalanus subcrassus*, *Eucyclops agilis*, *Nauplius* sp larva dari *Eucalanus*, *Macrosetella gracilis*, *Oithona* sp. *Oncaea* sp. *Paracalanus* sp. *Undinula* sp. Kelas Crustaceae 2 jenis yaitu: *Nauplius teritip* dan *Nauplius* sp larva dari *Penaeid*. Kelas Gastropoda 1 jenis yaitu; *Limacina* sp. Bivalvia 1 jenis yaitu: *Obovaria olivaria*. Cephalopoda 1 jenis yaitu: *Loligo* sp. Eurotatoria 1 jenis yaitu: *Rotifer* sp. Polycystina 1 jenis dari yaitu: *Lophopyris* sp. Rhizopoda 1 jenis yaitu: *Astromoeba radiosa*. Kemudian dari kelas Sarcodinea yaitu: *Aulosphaera trigonopa*. Turbellaria 1 jenis yaitu: *Hydrolymex grisea* dan 1 jenis dari kelompok iktioplankton yaitu telur ikan.

Kelimpahan Plankton

Hasil pencuplikan fitoplankton di perairan Teluk Palu, ditemukan jumlah total sel sebanyak 14.223 yang kesemuanya tersebar di empat stasiun pengamatan. Kelimpahan plankton baik fitoplankton maupun zooplankton yang tercuplik di perairan Teluk Palu selama waktu penelitian bulan Oktober-November 2015 tidak jauh berbeda antar stasiun. Perbandingan jumlah fitoplankton pada setiap stasiun ditunjukkan pada Gambar 1. Sedangkan untuk zooplankton disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Perbandingan Jumlah Sel Fitoplankton pada Setiap Stasiun.

Hasil perhitungan kelimpahan keseluruhan jenis fitoplankton pada masing-masing stasiun penelitian, diperoleh kelimpahan tertinggi pada stasiun 4 dengan jumlah 4.072 sel, dan terendah pada stasiun 2 dengan jumlah total fitoplankton yang ditemukan sebanyak 2.818 sel.



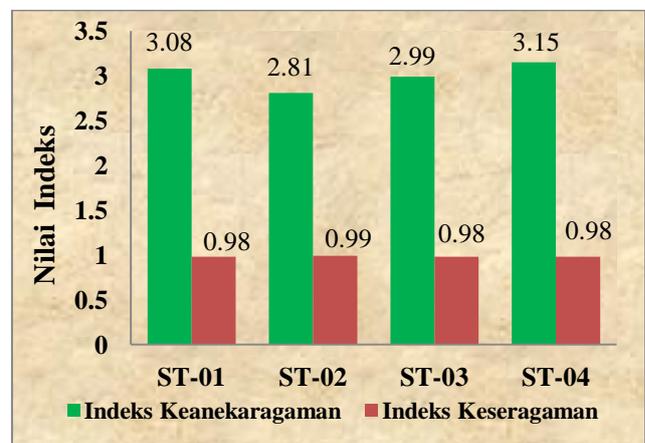
Gambar 2. Perbandingan Jumlah Individu Zooplankton pada Setiap Stasiun.

Secara keseluruhan kelimpahan jenis zooplankton yang tercuplik di perairan Teluk Palu pada bulan Oktober-November 2015 sebanyak 13.022 individu yang tersebar pada empat stasiun pengamatan. Hasil perhitungan kelimpahan keseluruhan jenis pada setiap stasiun penelitian diperoleh kelimpahan tertinggi pada stasiun 4 (bagian tengah perairan) sebanyak 3.630 individu, dan terendah pada stasiun 2 (muara sungai Palu)

dengan jumlah 2.713 individu. Kisaran kelimpahan zooplankton antar stasiun tidak jauh berbeda dengan kisaran kelimpahan fitoplankton, hal ini menunjukkan adanya keseimbangan komunitas antara produsen primer (fitoplankton) dan konsumen tingkat satu (zooplankton).

Keanekaragaman dan Keseragaman

Hasil perhitung indeks keanekaragaman dan keseragaman plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton yang tercuplik di perairan Teluk Palu menunjukkan bahwa kemantapan komunitas plankton (fitoplankton dan zooplankton) yang terdapat di perairan Teluk Palu tergolong sedang sampai tinggi, hal ini terlihat dari hasil nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh berada pada kisaran 2,78–3,15. Sedangkan nilai indeks keseragaman plankton berada pada kisaran 0,98-0,99. Hal ini menunjukkan bahwa pada setiap stasiun penelitian memiliki keseragaman jenis plankton yang hampir sama. Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman fitoplankton selengkapnya disajikan pada Gambar 3.

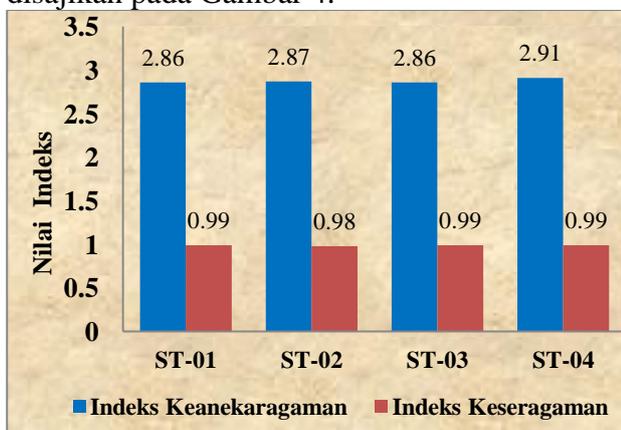


Gambar 3. Nilai Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Fitoplankton pada Setiap Stasiun.

Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton diperoleh dengan kisaran antar 2,81-3,15. Nilai indeks tertinggi diperoleh ada stasiun 4 (bagian tengah Teluk) sebesar 3,15 kemudian menyusul pada stasiun 1 (perairan Watusampu) diperoleh nilai indeks sebesar 3,08

yang berarti kemantapan komunitas fitoplankton pada daerah tersebut masih baik (stabil). Sedangkan pada stasiun 2 (perairan Talise depan muara Sungai Palu) diperoleh nilai indeks keanekaragaman sebesar 2,81 serta pada stasiun 3 (perairan Taipa) diperoleh nilai indeks sebesar 2,99. Kondisi ini menggambarkan bahwa kemantapan komunitas fitoplankton di kedua tempat tersebut tergolong sedang yang berarti komunitas masih cukup stabil.

Berbeda halnya dengan fitoplankton, nilai indeks keanekaragaman zooplankton pada setiap stasiun penelitian tergolong sedang dengan kisaran 2,86-2,91 yang menunjukkan bahwa kemantapan komunitas zooplankton tergolong sedang (masih stabil). Sementara nilai indeks keseragaman zooplankton berkisar 0,98-0,99, hal ini memberikan gambaran bahwa kehadiran zooplankton pada setiap stasiun pengamatan menunjukkan jenis yang sama atau seragam. Keseluruhan nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman zooplankton yang ditemukan pada setiap stasiun penelitian disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Zooplankton pada Setiap Stasiun

Secara berurut nilai indeks tertinggi sampai terendah diperoleh pada stasiun 4 (bagian tengah Teluk) dengan besaran nilai indeks 2,91 kemudian stasiun 2 (muara Sungai Palu) sebesar 2,87 serta stasiun 1 (perairan Watusampu) dan 3 (perairan Taipa) masing-masing diperoleh nilai indeks 2,86.

Dominansi Jenis

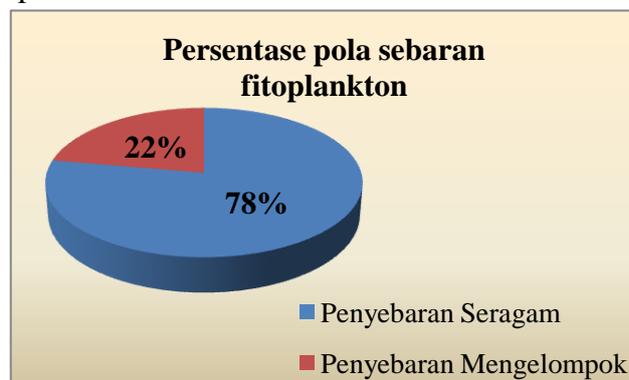
Hasil perhitungan indeks dominansi dalam komunitas plankton pada setiap stasiun pengamatan diperoleh nilai indeks untuk fitoplankton dengan kisaran 0,040–0,061 dan untuk zooplankton diperoleh nilai indeks dengan kisaran 0,056–0,065. Nilai indeks dominansi plankton pada setiap stasiun pengamatan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Nilai Indeks Dominansi Plankton pada Setiap Stasiun Penelitian.

Pola Sebaran

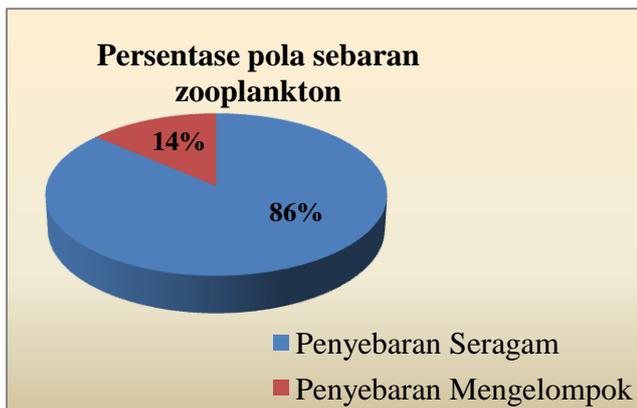
Hasil perhitungan nilai indeks Morista untuk menentukan pola penyebaran jenis plankton baik fitoplankton maupun zooplankton, diperoleh pola penyebaran ada teratur atau seragam dan ada yang menyebar teragregasi atau mengelompok. Persentase pola sebaran fitoplankton dan zooplankton disajikan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6 Persentase Pola Penyebaran Jenis Fitoplankton yang Ditemukan di Perairan Teluk Palu

Fitoplankton yang ditemukan di perairan Teluk Palu selama waktu penelitian, memiliki pola penyebaran ada yang seragam/teratur dan ada yang mengelompok atau menggerombol. Dari 27 jenis fitoplankton yang ditemukan, 78% memiliki pola penyebaran seragam atau teratur, sedangkan untuk penyebaran menggerombol atau mengelompok ada 6 jenis atau 22%.

Hasil perhitungan indeks morista, 22 jenis zooplankton yang ditemukan di perairan Teluk Palu, rata-rata memiliki nilai indeks kurang dari satu, hal ini menunjukkan bahwa sekitar 86% dari total jenis yang ditemukan memiliki pola sebaran yang seragam atau teratur, sedangkan untuk pola penyebaran mengelompok atau bergerombol ditemukan sekitar 14%.



Gambar 7. Persentase Pola Penyebaran Jenis Zooplankton yang Ditemukan di Perairan Teluk Palu.

Kondisi Fisik-Kimia Perairan

Hasil pengukuran terhadap beberapa faktor fisik-kimia perairan yang telah dilakukan di perairan Teluk Palu pada bulan Oktober–November 2015, meliputi parameter : suhu, pH, kecerahan, salinitas, oksigen terlarut, kadar nitrat dan posfat menunjukkan nilai kisaran yang bervariasi pada masing-masing stasiun penelitian. Nilai kisaran faktor fisik-kimia perairan Teluk Palu selama waktu penelitian, sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Hasil pengukuran faktor fisik-kimia perairan pada masing-masing stasiun untuk parameter suhu, pH, salinitas, DO dan kecerahan dapat dilihat

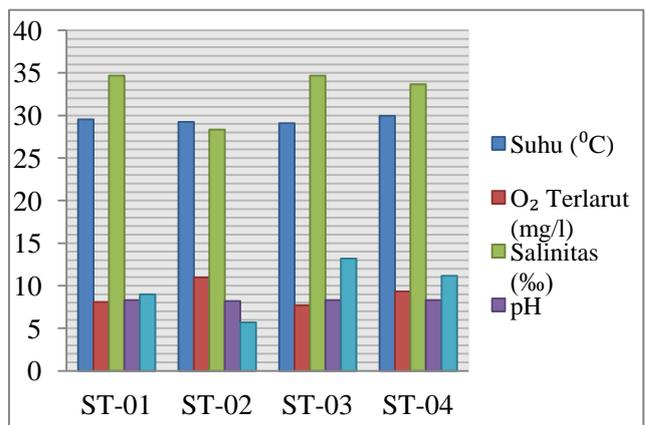
pada Gambar 8 dan untuk parameter posfat dan nitrat disajikan pada Gambar 9.

Tabel 2. Nilai Kisaran Faktor Fisik–Kimia Perairan Teluk Palu

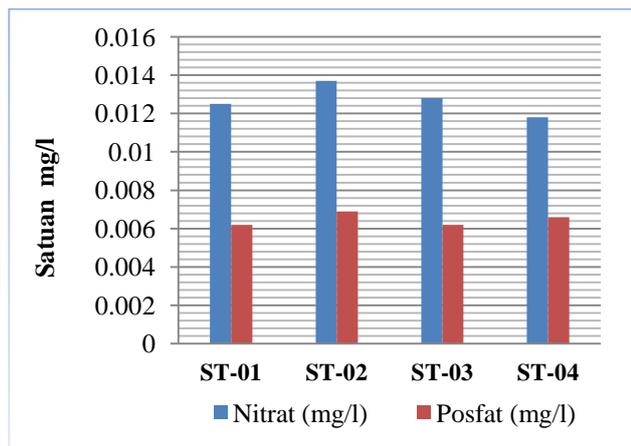
No.	Parameter Terukur	Nilai Kisaran
1	Suhu (°C)	28,6–30,3
2	O ₂ Terlarut (mg/l)	6,2–17,3
3	Salinitas (‰)	28–35
4	pH	8,1–8,4
5	Kecerahan (m)	3,0–15,0
6	Nitrat (mg/l)	0,0054–0,0075
7	Fosfat (mg/l)	0,0106–0,0142

Data Primer : Hasil penelitian Oktober–November 2015

Kondisi rata-rata fisik-kimia perairan di empat stasiun penelitian berturut-turut suhu, O₂ Terlarut, salinitas, pH dan kecerahan adalah sebagai berikut: Stasiun 1 (29,53), stasiun 2 (29,23), Stasiun 2 (29,07), Stasiun 4 (29,93). Oksigen terlarut Stasiun 1 (8,07), Stasiun 2 (10,97), Stasiun 3 (7,7), Stasiun 4 (9,33). Salinitas Stasiun 1 (34,67), Stasiun 2 (28,33), Stasiun (34,67), dan Stasiun 4 (33,67), pH Stasiun 1 (8,30), Stasiun 2 (8,20), Stasiun 3 (8,33), dan terakhir Stasiun 4 (8,30). Sedangkan kecerahannya pada stasiun I (9,00), Stasiun 2 (5,67), Stasiun 3 (13,17), serta Stasiun 4 (11,17).



Gambar 8 Kondisi Suhu, Oksigen Terlarut, Salinitas, pH dan Kecerahan di Perairan Teluk Palu pada bulan Oktober–November 2015



Gambar 9. Kadar Nitrat dan Fosfat di Perairan Teluk Palu Periode Oktober-November 2015.

Hasil analisis kandungan nitrat (NO₃-N) dan fosfat (PO₄-P) pada masing-masing stasiun penelitian secara berurut adalah nitrat pada Stasiun 1 (0,0125), Stasiun 2 (0,0137), Stasiun 3 (0,0128), dan Stasiun 4 (0,0118), sedangkan kadar fosfat pada Stasiun 1 (0,0062), Stasiun 2

(0,0069), Stasiun 3 (0,0062), dan terakhir pada Stasiun 4 (0,0066).

Hasil analisis korelasi untuk melihat hubungan faktor fisik-kimia perairan (suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut dan kecerahan) dengan struktur komunitas plankton di perairan Teluk Palu (kelimpahan, dominansi, keanekaragaman, keseragaman dan pola sebaran) memperlihatkan adanya hubungan antara faktor fisik-kimia perairan dengan struktur komunitas plankton di perairan Teluk Palu. Faktor fisik-kimia yang memiliki hubungan adalah fosfat memiliki hubungan dengan kelimpahan, keanekaragaman serta dominansi, kemudian pH dan salinitas memiliki hubungan dengan keseragaman. Hasil analisis uji korelasi untuk melihat hubungan antara faktor fisik-kimia perairan dengan struktur komunitas plankton di perairan Teluk Palu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisis Korelasi Faktor Fisik-Kimia Lingkungan dengan Struktur Komunitas Plankton.

			Correlations											
Control Variables			Suhu	pH	Salinitas	DO	Kecerahan	Postfat	Nitrat	Kelimpahan	Keseragaman	Keanekaragaman	Dominansi	Pola Sebaran
-none ^a	Suhu	Correlation	1,000	,154	,244	,087	,060	-,790	,127	,734	-,370	,745	-,703	-,624
	pH	Correlation	,154	1,000	,976*	-,933	,934	-,723	-,875	,775	-,968*	,767	-,775	,676
	Salinitas	Correlation	,244	,976*	1,000	-,942	,836	-,758	-,908	,837	-,988*	,827	-,856	,594
	DO	Correlation	,087	-,933	-,942	1,000	-,796	,496	,989*	-,607	,881	-,594	,647	-,808
	Kecerahan	Correlation	,060	,934	,836	-,796	1,000	-,642	-,699	,635	-,848	,631	-,596	,686
	Postfat	Correlation	-,790	-,723	-,758	,496	-,642	1,000	,423	-,981*	,847	-,985*	,951*	,019
	Nitrat	Correlation	,127	-,875	-,908	,989*	-,699	,423	1,000	-,557	,832	-,541	,613	-,795
	Kelimpahan	Correlation	,734	,775	,837	-,607	,635	-,981*	-,557	1,000	-,283	,846**	-,922**	,187
	Keseragaman	Correlation	-,370	-,968*	-,988*	,881	-,848	,847	,832	-,283	1,000	-,721*	,505	-,438
	Keanekaragaman	Correlation	,745	,767	,827	-,594	,631	-,985*	-,541	,846**	-,721*	1,000	-,939**	,249
	Dominansi	Correlation	-,703	-,775	-,856	,647	-,596	,951*	,613	-,922**	,505	-,939**	1,000	-,302
	Pola Sebaran	Correlation	-,624	,676	,594	-,808	,686	,019	-,795	,187	-,438	,249	-,302	1,000
Kelimpahan & Keseragaman & Keanekaragaman & Dominansi & Pola Sebaran	Suhu	Correlation	1,000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	pH	Correlation	.	1,000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Salinitas	Correlation	.	.	1,000	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	DO	Correlation	.	.	.	1,000	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kecerahan	Correlation	.	.	.	.	1,000	.	.	.	.	.	.	.
	Postfat	Correlation	.	.	.	.	.	1,000	.	.	.	.	.	.
	Nitrat	Correlation	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.	.	.	.

*. Correlation is significant at 0.05 level

** . Correlation is significant at 0.01 level

a. Cells contain zero-order (Pearson) correlations.

Hasil Penilaian Buku

Hasil Penilaian terhadap buku “Mengenal Plankton Melalui Pendekatan Ilmiah (*scientific approach*)” yang merupakan produk dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dinilai oleh para ahli masing-masing, ahli isi, ahli desain serta ahli media. Dari segi isi atau materi yang disajikan dalam buku memenuhi kriteria layak dengan persentase perolehan nilai sebesar 80%, sedangkan penilaian ahli desain dan media diperoleh persentase kelayakan sebesar 100%.

Pembahasan

Hasil identifikasi dari keempat stasiun pengamatan di perairan Teluk Palu ditemukan 49 jenis plankton dari berbagai kategori taksonomi. 27 jenis diantaranya adalah fitoplankton dan 22 jenis zooplankton. Jika dibandingkan dengan beberapa hasil penelitian tentang plankton pada daerah lain seperti

penelitian Madinawati, (2010) yang menemukan 19 genus plankton di perairan Laguna Tolongano Kabupaten Donggala dan Sutomo (2013) menemukan 27 marga di perairan Teluk Sekotong dan Kodek Lombok, maka jenis plankton yang di temukan di perairan Teluk Palu cukup beragam.

Kelimpahan plankton yang di perairan Teluk Palu selama waktu penelitian bulan Oktober–November 2015, diperoleh nilai kelimpahan untuk fitoplankton dengan kisaran 2.818–4.072 sel, sedangkan kelimpahan zooplankton berkisar 2.713–3.630 individu. Secara keseluruhan kelimpahan plankton di perairan Teluk Palu dapat dikatakan masih mendukung kemantapan ekologis perairan sebagai sumber makanan atau pakan alami. Seperti kita ketahui bahwa plankton terutama fitoplankton sebagai produsen primer memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung produktivitas suatu perairan. Hal tersebut sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Nontji (2006) bahwa fitoplankton adalah produsen primer yang terpenting di laut yang menghasilkan zat-zat organik dari anorganik melalui proses fotosintesis yang pada gilirannya akan dimakan oleh hewan herbivora yang

selanjutnya akan dimakan pula oleh hewan karnivora.

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di perairan Teluk Palu lebih besar dari kelimpahan zooplankton, meski kisaran yang diperoleh tidak terlalu jauh berbeda. Hal ini sangat dimungkinkan karena zooplankton merupakan konsumen pertama yang membutuhkan fitoplankton sebagai sumber makanan, sehingga sangat wajar jika kelimpahan fitoplankton lebih besar dibanding zooplankton. Hal ini senada dengan pendapat yang menyatakan bahwa pertumbuhan zooplankton tergantung pada fitoplankton, tetapi karena pertumbuhan zooplankton lebih lambat dari fitoplankton maka populasi maksimum zooplankton baru akan tercapai beberapa waktu setelah populasi maksimum fitoplankton berlalu (Asriyana dan Yuliana, 2012).

Indeks keanekaragaman plankton yang ditemukan di perairan Teluk Palu tergolong sedang sampai tinggi berdasarkan kriteria nilai indeks shannon-wiener dengan kisaran nilai 2,78–3,15. Kondisi ini menggambarkan bahwa kemantapan komunitas plankton baik fitoplankton maupun zooplankton yang ada di kawasan perairan Teluk Palu masih cukup stabil atau baik. Hal ini dimungkinkan karena faktor fisik-kimia perairan, yang rata-rata masih stabil memenuhi baku mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004.

Indeks keseragaman plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton diperoleh nilai indeks 0,98–0,99 menunjukkan bahwa plankton yang ditemukan pada empat stasiun pengamatan memiliki kesamaan artinya kehadiran setiap jenis plankton baik fitoplankton maupun zooplankton pada setiap stasiun pengamatan hampir sama. Sedangkan hasil analisis terhadap indeks dominansi setiap jenis plankton menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi suatu habitat baik fitoplankton maupun zooplankton, hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada habitat yang sama dengan spesies lainnya.

Hasil perhitungan nilai indeks morista dalam menentukan pola sebaran jenis plankton, di perairan Teluk Palu ditemukan ada yang teratur atau seragam dan ada pula yang penyebarannya menggerombol atau berkelompok. Sebagian besar plankton baik fitoplankton maupun zooplankton memiliki pola penyebaran seragam atau teratur dan sangat sedikit dijumpai pola sebaran yang menggerombol atau berkelompok, dari 49 jenis plankton yang ditemukan 22 jenis fitoplankton dan 19 jenis zooplankton memiliki pola sebaran seragam, sementara 5 spesies fitoplankton yang penyebarannya menggerombol atau berkelompok yaitu *Cerasterias irrigulare*, *Climacodium* sp, *Colesterium lunula*, *Echinospaerella limnetica*, *Ornithocercus serratus* dan *Ulothrix* sp, sedangkan untuk zooplankton hanya ditemukan 3 spesies yaitu *Astromoeba radiosa*, *Aulosphaera trigonopa* dan *Loligo* sp. Adanya perbedaan jumlah jenis dari kedua pola penyebaran yang ditemukan diduga dipengaruhi oleh banyak faktor seperti ketersediaan nutrien, adanya kompetisi antar spesies, dan kondisi fisikokimia lingkungan. Hal ini senada dengan pendapat Michael (1994) mengatakan bahwa pola-pola penyebaran adalah khas untuk setiap spesies dan jenis habit serta bergantung pada sifat fisikokimia lingkungan maupun keistimewaan biologis organisme itu sendiri.

Hasil perhitungan indeks morista menunjukkan bahwa kecenderungan tiap spesies selalu seragam atau teratur, penyebaran seragam atau teratur dapat terjadi karena persaingan diantara individu sangat keras, dimana terdapat antagonisme positif yang mendorong pembagian ruang yang sama. Hasil analisis indeks morista untuk menentukan pola sebaran plankton tidak ditemukan penyebaran secara acak, penyebaran secara acak memang sangat jarang ditemukan, hal ini senada dengan apa yang dikatakan oleh Odum (1971), bahwa penyebaran secara acak relatif jarang di alam, terjadi di lingkungan sangat seragam dan terdapat kecenderungan untuk berkumpul.

Hasil pengukuran faktor-faktor fisik-kimia lingkungan di kawasan perairan Teluk

Palu selama waktu penelitian bulan Oktober–November 2015, suhu berkisar antara 28,6–30,3 °C. Hal ini memberikan gambaran bahwa pada setiap stasiun dan waktu sampling terdapat perbedaan suhu yang variasinya relatif kecil. Adanya variasi perbedaan tersebut, disebabkan oleh paparan intensitas cahaya matahari serta kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel. Suhu air di kawasan perairan Teluk Palu tidak jauh berbeda dengan suhu air permukaan nusantara pada umumnya sebagaimana yang dikemukakan oleh Nontji (1993), bahwa suhu air permukaan di perairan Nusantara umumnya berkisar antara 28–31 °C. Kondisi ini sangat memungkinkan bagi fitoplankton untuk berfotosintesis sehingga sangat wajar kalau keberadaannya cukup melimpah.

Hasil pengukuran oksigen terlarut tertinggi ditemukan pada stasiun IV sebesar 9,60 mg/l, tingginya nilai ini diduga sebagai hasil produktivitas fitoplankton dalam proses fotosintesis yang menghasilkan O₂ dimana pada stasiun tersebut, nilai kelimpahan fitoplankton juga lebih tinggi dibanding stasiun yang lain. Hal ini senada dengan apa yang diungkapkan oleh Nielsen (1975); Clark (1977) dalam Widjaja (1994) bahwa peningkatan produktivitas primer hasil proses fotosintesis sebanding dengan jumlah oksigen yang dihasilkannya, dan kandungan oksigen terlarut di perairan dapat memberikan petunjuk tentang tingginya produktivitas primer suatu perairan. Nilai kisaran oksigen terlarut hasil pengukuran rata-rata berkisar antara 7,93–9,60 mg/l, bila dibandingkan dengan baku mutu lingkungan perairan laut untuk kehidupan biota laut, masih berada pada ambang batas sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut yaitu > 5 mg/l.

Hasil pengukuran pH diperoleh nilai rata-rata berkisar antara 8,20–8,37, masih menunjukkan keadaan yang sangat stabil, bila dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk biota laut yaitu berkisar antara 7,0–8,5. Hal ini berarti lingkungan perairan Teluk Palu masih sangat mendukung bagi kehidupan biota perairan laut.

Kadar salinitas perairan Teluk Palu selama waktu penelitian berkisar antara 28,00–35,00 ‰. Kondisi ini tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan salinitas perairan laut pada umumnya yang berkisar antara 34–35‰. Kecerahan merupakan parameter yang cukup penting dalam menentukan produktivitas suatu perairan.

Hasil pengukuran tingkat kecerahan di kawasan perairan Teluk Palu berkisar antara 3,0–15,0 m, tingkat kecerahan yang cukup rendah pada stasiun muara sungai Palu. Hal ini disebabkan oleh banyaknya asupan partikel bahan-bahan organik yang bersumber dari buangan limbah pertanian dan perkebunan pada daerah hulu sungai. Disamping itu, banyaknya sedimen yang diperoleh dari pertambangan pasir yang ada di sepanjang sungai Palu.

Konsentrasi kandungan nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) dan fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$) di perairan Teluk Palu rata-rata masih memenuhi baku mutu lingkungan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut yang dipersyaratkan bagi kehidupan biota laut. Secara keseluruhan hasil analisis korelasi untuk melihat hubungan faktor fisik-kimia perairan dengan struktur komunitas plankton di perairan Teluk Palu menunjukkan bahwa fosfat korelasi negatif yang cukup signifikan terhadap nilai struktur komunitas yaitu kelimpahan dan keanekaragaman, sedangkan dengan dominansi berkorelasi positif. Kemudian salinitas dan pH berkorelasi negatif terhadap keseragaman plankton. Sementara parameter lainnya seperti suhu, oksigen terlarut, kecerahan dan nitrat menunjukkan korelasi positif maupun negatif akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai struktur komunitas plankton.

Secara keseluruhan hasil penilaian para ahli terhadap buku atau monograf mengenal plankton melalui pendekatan ilmiah diperoleh nilai persentase sebesar 95,55%. Nilai tersebut berdasarkan persentase kelayakan menurut Arikunto (1996) termasuk kategori layak, dengan demikian buku mengenal plankton melalui pendekatan ilmiah dapat dijadikan bahan atau sumber belajar bagi mahasiswa diperguruan tinggi.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

- 1) Hasil identifikasi ditemukan 49 jenis plankton yang terdiri dari fitoplankton 27 jenis dan zooplankton 22 jenis dari berbagai kategori takson.
- 2) Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di perairan Teluk Palu berkisar antara 2.818–4.072 sel/liter sedangkan zooplankton berkisar 2.713–3.630 individu/liter.
- 3) Kemantapan komunitas plankton di perairan Teluk Palu masih cukup baik, hal ini didasarkan pada nilai indeks keanekaragaman yang tergolong sedang sampai tinggi dengan kisaran nilai 2,81–3,15, demikian halnya dengan indeks keseragaman diperoleh 0,98–0,99 menunjukkan bahwa pada setiap stasiun memiliki jenis yang hampir sama atau tidak berbeda.
- 4) Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat atau ditemukan jenis plankton yang mendominasi pada setiap stasiun pengamatan, hal ini sesuai dengan hasil analisis indeks dominansi yang semakin mendekati angka nol.
- 5) Pola sebaran jenis plankton di perairan Teluk Palu terdiri atas dua pola yaitu: ada yang menyebar secara seragam (teratur) dan ada yang menyebar secara mengelompok atau bergerombol.
- 6) Hasil pengukuran faktor fisik-kimia perairan berupa suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas dan kecerahan masih cukup baik dalam mendukung kehidupan biota perairan.
- 7) Ada hubungan antara faktor fisik-kimia perairan dengan struktur komunitas plankton yang ada di Teluk Palu.
- 8) Buku panduan belajar mengenal plankton melalui pendekatan ilmiah (*scientific approach*) layak digunakan sebagai sumber belajar berdasarkan persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 95,55%.

Rekomendasi

- 1) Kebijakan pengelolaan lingkungan pada kawasan perairan Teluk Palu perlu mempertimbangkan hasil-hasil kajian yang

telah dilakukan oleh para peneliti, termasuk memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam melakukan pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir Teluk Palu.

- 2) Perlu dan penting dilakukan penyuluhan mengenai pengelolaan lingkungan terutama bagi masyarakat yang bermukim di sepanjang pesisir pantai Teluk Palu agar tingkat kesadaran masyarakat terhadap lingkungan dan sumberdaya alam dapat meningkat sebagai upaya meminimalisir pencemaran lingkungan yang berdampak pada biota laut termasuk plankton.
- 3) Penelitian dan kajian mengenai plankton masih perlu dilakukan dengan area yang lebih luas, baik dari segi penambahan stasiun pengamatan maupun kedalam pengambilan sampel sehingga didapatkan data yang bisa menjadi bahan untuk pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang ilmu planktonologi.
- 4) Buku panduan belajar mengenal plankton kiranya dapat dimanfaatkan sebagai bahan sekaligus menjadi sumber belajar bagi mahasiswa diperguruan tinggi khususnya program studi biologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Dr. Hartono D. Mamu, M.Pd, dan Ibu Dr. Lilies N. Tangge, M.P yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, serta dorongan yang sangat berarti bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan tulisan ini yang mengantar penulis ke gerbang keberhasilan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2014. Info Kota: Julukan Kota Lima Dimensi Melekat untuk Kota Palu. Melalui <http://seputarpalu.com> [8/04/2014].

- Arikunto, S. 1996. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Asriyana dan Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Kota Palu Dalam Angka 2014*. Badan Pusat Statistik. Palu.
- Fahrudin. 2002. Struktur Komunitas Zooplankton Pada Lapisan Permukaan Perairan Teluk Palu. *Tesis* tidak diterbitkan. Yogyakarta: Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Hartoko, A. 2013. *Oceanographic Characters and Plankton Resources of Indonesia*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Michael, P. 1994. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang & Laboratorium*. Universita Indonesi. Jakarta.
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Nontji, A. 2006. *Tiada Kehidupan Di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi. Jakarta.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of Ecologi*. 3rd Edition. W.B. Saunders College. Publisihing. Philadelphia.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar – Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Purnawan, S., Sikanna, R. dan Prismawiryanti. 2013. Distribusi Logam Merkuri Pada Sedimen Laut Di Sekitar Muara Sungai Poboya. *Online Jurnal of Natural Science*. II (1): 18-24 ISSN: 2338-0950.
- Romimohtarto & Juwana. 1998. *Plankton Larva Hewan Laut*. Yayasan Laut Biru. Jakarta.
- Tambunan, J. M.; S. Anggoro dan H. Purnaweni. 2013. *Kajian Kualitas Lingkungan dan Kesesuaian Wisata Pantai Tanjung Pesona Kabupaten Bangka*. Proseding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.