

## Density and Diversity of Zooplankton in Palu Bay after the Tsunami Disaster 28 September 2018

Ritman Ishak Paudi\* & Manap Trianto

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Kota Palu, Indonesia

### Article History

Received : June 07<sup>th</sup>, 2021

Revised : June 30<sup>th</sup>, 2021

Accepted : July 12<sup>th</sup>, 2021

Published : July 17<sup>th</sup>, 2021

\*Corresponding Author:

**Ritman Ishak Paudi,**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Kota Palu, Indonesia  
Email:

[ritmanishakpaudi@untad.ac.id](mailto:ritmanishakpaudi@untad.ac.id)

**Abstract:** One of the marine areas in Central Sulawesi is Palu Bay. Research on the Density and Diversity of Zooplankton Species in the Palu Bay area of Central Sulawesi after the Tsunami Disaster 28 September 2018. This study aims to determine: Density and Diversity Index of Zooplankton Species. Sampling is carried out at the beginning of the month by considering the state of the neighbours, namely the transition between the first and second full tides when the tidal currents are weak. The research design used a completely randomized design model with seasons, stations, and depths as treatments. Community analysis based on species identification, number of individuals, density, diversity index,. The results showed that the composition of the zooplankton community in the Palu bay area after the Tsunami Disaster of 28 September 2018 consisted of 23 types of zooplankton, which were dominated by: the Copepoda group. The values of the Density and Diversity Index are influenced by habitat, time, and sea depth. The conclusion is that habitat or station, season, and depth are the 3 main factors that affect the density and diversity of zooplankton taxon species in the Palu Bay area.

**Keywords:** Zooplankton; Density; Diversity; Palu Bay, Tsunami 2018

### Pendahuluan

Penelitian tentang plankton dan oseanografi telah dilakukan di sebagian besar perairan Indonesia bagian Timur oleh peneliti asing dan Indonesia, diantaranya pada Ekspedisi 'SIBOGA' (1889-1890), Ekspedisi 'SNELLIUS 1' (1929-1930), Ekspedisi 'SNELLIUS 11' (1984-1985), Wyrski (1958), serta operasi 'BARUNA' (1964, 1967, dan 1970). Selain itu, di Laut Banda, Laut Seram, dan Laut Maluku penelitian dilakukan oleh Birowo dan Ilahude (1971), Praseno (1971), *Institute of Marine Research* (1971 – 1973), serta Trost *et al.* (1976), dan masih banyak lagi penelitian yang dilakukan sampai pada pertengahan tahun 90an. Hampir semua penelitian tersebut hanya bertujuan untuk mengetahui sebaran plankton dan faktor ekologiannya.

Suatu kenyataan pada lingkungan perairan pantai dan laut saat ini, bahwa lautan sebagai sumber penyangga kehidupan manusia telah

dijadikan sebagai tempat pembuangan berbagai benda asing dan sisa buangan yang diproduksi oleh manusia. Selain itu, lautan juga menerima bahan-bahan buangan yang terbawa oleh air sungai dari daerah permukiman penduduk, daerah pertanian, peternakan, industri dan pertambangan, serta akibat tumpahan minyak dari kecelakaan kapal tanker.

Salah satu wilayah perairan laut di Sulawesi Tengah adalah Teluk Palu. Kawasan tersebut merupakan pusat kegiatan pembangunan di kota Palu sebagai ibukota provinsi Sulawesi Tengah, serta pengembangan berbagai fasilitas umum seperti rumah sakit dan kegiatan industri (penambangan batu, pengolahan kayu, pelabuhan), dan kawasan pariwisata.

Berbagai bentuk permasalahan lingkungan perairan pantai dan laut, perlahan tapi pasti akan terjadi di kawasan Teluk Palu. Hal ini dapat dilihat dari penataan dan pengembangan

kota Palu sebagai ibu kota provinsi Sulawesi Tengah. Sebagai contoh, rumah sakit Undata Palu sebagai rumah sakit induk daerah yang lokasinya hanya berjarak  $\pm$  100 meter dari pinggiran pantai Teluk Palu (Gambar 1), selama ini telah menjadikan kawasan teluk sebagai tempat pembuangan limbahnya. Hal yang sangat menarik untuk dilakukan kajian adalah pada tanggal 28 september 2018 lembah teluk palu di terpa oleh Bencana Tsunami yang sangat dahsyat, secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi kondisi fisik maupun kondisi biota yang di perairan teluk palu.

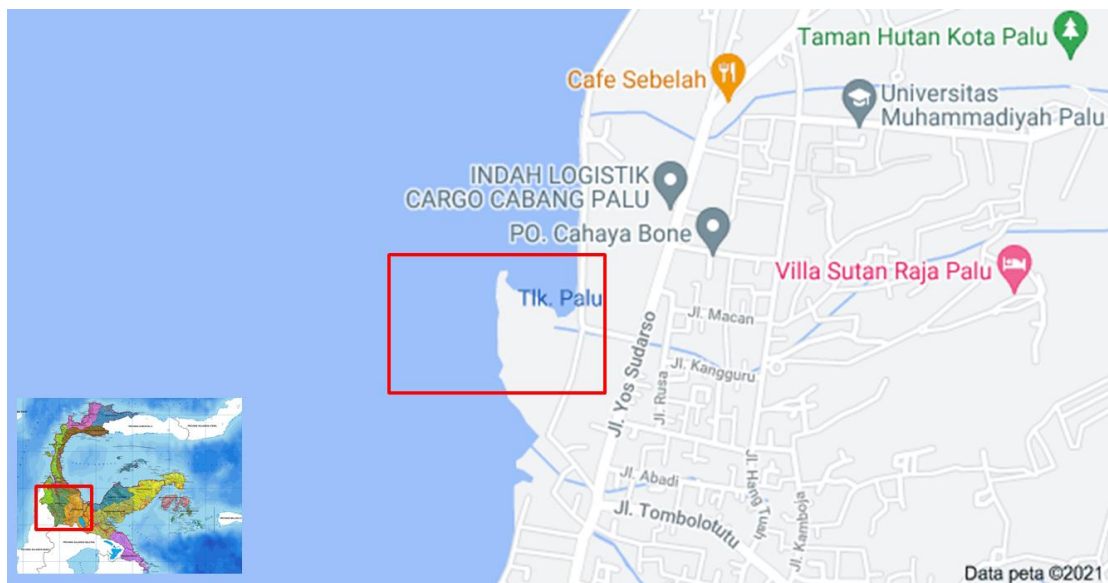
Mempertimbangkan berbagai uraian di atas, maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk menentukan Kelimpahan dan Keragaman Jenis Zooplankton di Perairan Teluk Palu Pasca Gempa Tsunami Tahun 2018 sebagai

Pengembangan informasi sumberdaya kelautan.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dibagi berdasarkan musim yang berlaku secara umum di lautan, yaitu sebanyak tiga kali: musim I mewakili musim barat, musim II mewakili musim timur dan musim III mewakili musim peralihan I dan II, Pencuplikan sampel dilakukan pada waktu siang antara jam 06.00 sampai 18.00 WITA. Pengambilan sampel dilaksanakan di kawasan Teluk Palu dan identifikasi zooplankton serta analisis kimia perairan akan dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan MIPA FKIP Universitas Tadulako dan Laboratorium FMIPA Universitas Tadulako.



Gambar 1. Lokasi penelitian

### Teknik Pengambilan Sampel

Kawasan Teluk Palu sebagai area penelitian akan dibagi menjadi lima stasiun. Sampel zooplankton dengan Pengambilan sampel akan dilakukan dengan pencuplikan pada setiap stasiun yang dibuat, dengan frekuensi pencuplikan pada setiap stasiun masing-masing tiga kali, pada setiap musim pencuplikan. Dengan demikian, jumlah sampel adalah:  $3 \times 5 \times 3 = 45$  sampel. Sampel akan diambil pada kedalaman antara 0 sampai 40 meter.

Penarikan sampel pada kedalaman 0 meter, dilakukan dengan cara menarik jala plankton secara horisontal pada permukaan perairan. Sedangkan untuk kedalaman 10 sampai 40 meter, dilakukan dengan cara menarik jala plankton secara vertikal. Sampel yang tercuplik kemudian dimasukkan kedalam botol sampling, lalu difiksasi dengan alkohol 75 % sebanyak 0,5 cc, dan ditambahkan borax sebanyak 3 tetes. Sampel yang tercuplik merupakan sampel komposit (*composite samples*) dengan mempertimbangkan

*depth composite* karena pengambilan pada lokasi yang sama dengan kedalaman yang berbeda.

N = Total Jumlah individu semua spesies (Odum, 1971).

### Analisis Data

Data dikumpulkan berupa data biotik, yaitu: densitas zooplankton, indeks dominansi, indeks keanekaragaman. Zooplankton

- a. Menghitung densitas zooplankton untuk seluruh cacah individu yang diidentifikasi dari filtrat, dengan menggunakan rumus:

$$No/ml = \frac{Cx1000mm^3}{LxDxWxS}$$

Keterangan:

C = Cacah individu organisme yang dihitung.

L = Panjang strip S-R (mm)

D = Kedalaman/Ketebalan strip S-R (mm)

W = Lebar strip S-R (mm)

S = Jumlah strip (Greenberg, 1985)

- b. Menghitung Indeks keanekaragaman menggunakan yang dikemukakan oleh Shannon-Weaver, sebagai berikut:

$$H' = -\sum \left( \frac{ni}{N} \right) \log \left( \frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan : H' = Indeks keanekaragaman  
 ni = Jumlah individu tiap spesies

Seluruh bentuk analisis data diatas, diolah dengan bantuan penggunaan perangkat lunak komputer program SAS (*statistical analisis system*) dan SPSS for windows versi 11.0

### Hasil dan Pembahasan

#### Data Spesies Zooplankton

Berdasarkan hasil indentifikasi sampel penelitian yang dilakukan pada musim pencuplikan 1 (Januari – April), dengan memisahkan dan mensortir antara zooplankton dengan phytoplankton, maka diperoleh data untuk setiap stasiun pencuplikan berdasarkan pada kedalam kolam air. Semua data yang disajikan dalam bentuk data *composite*, mengingat pencuplikan sampel dilakukan pada lokasi yang sama dengan kedalaman yang berbeda. Jumlah individu Zooplankton yang dimasukkan ke dalam data merupakan jumlah total yang diperoleh pada seluruh tingkat kedalaman. Adapun hasil tabulasi disusun ke dalam tabel-tabel berikut.

Tabel 1. Hasil identifikasi jumlah individu, nilai densitas, dan indeks keanekaragaman, pemerataan Zooplankton yang tercuplik pada, musim 1 Januari- April 2019)

No	Zooplankton	Parameter Amatan	Stasiun Pengamatan				
			I	II	III	IV	V
1	<i>Amphipoda</i>	Jumlah Individu	X	X	28	29	11
		Densitas	X	X	0,56	0,58	0,22
		Keragaman	X	X	0,0362	0,0353	0,0258
2	<i>Calanus finmarchicus</i>	Jumlah Individu	X	61	31	30	29
		Densitas	X	1,22	0,62	0,6	0,58
		Keragaman	X	0,0555	0,039	0,0362	0,0526
3	<i>Crripedia nauplius</i>	Jumlah Individu	X	67	56	X	X
		Densitas	X	1,34	1,12	X	X
		Keragaman	X	0,0592	0,0593	X	X
4	<i>Cladocera</i>	Jumlah Individu	X	63	35	53	43
		Densitas	X	1,26	0,7	1,06	0,86
		Keragaman	X	0,0568	0,0426	0,0544	0,0686

		Jumlah					
5	Copepoda	Individu	162	162	94	131	125
		Densitas	3.24	3.24	1.88	2.62	2.5
		Keragaman	0.1225	0.1029	0.0831	0.0972	0.1265
		Jumlah					
6	Copepoda (Cyclops strenuous)	Individu	192	200	124	117	121
		Densitas	3.84	4	2.48	2.34	2.42
		Keragaman	0.1323	0.1151	0.098	0.0909	0.1246
		Jumlah					
7	Copepoda calanoid (larva)	Individu	158	170	116	124	X
		Densitas	3.16	3.4	2.32	2.48	X
		Keragaman	0.121	0.1057	0.0943	0.0941	X
		Jumlah					
8	Copepoda cyclopoid (larva)	Individu	105	118	118	123	X
		Densitas	2.1	2.36	2.36	2.46	X
		Keragaman	0.0973	0.0855	0.0953	0.0937	X
		Jumlah					
9	Copepoda metanauplius (larva)	Individu	112	130	114	116	110
		Densitas	2.24	2.6	2.28	2.32	2.2
		Keragaman	0.101	0.1096	0.0934	0.0905	0.119
		Jumlah					
10	Corycocus angilucus	Individu	11	59	38	58	80
		Densitas	0.22	1.18	0.76	1.16	1.6
		Keragaman	0.02	0.0681	0.0452	0.0579	0.1005
		Jumlah					
11	Cyclops nauplius	Individu	82	69	64	53	43
		Densitas	1.64	1.38	1.28	1.06	0.86
		Keragaman	0.084	0.0604	0.0649	0.0544	0.0686
		Jumlah					
12	Dopnia	Individu	30	56	44	52	X
		Densitas	0.6	1.12	0.88	1.04	X
		Keragaman	0.0426	0.0523	0.0502	0.0537	X
		Jumlah					
13	Euchaeta concinna	Individu	X	X	37	40	24
		Densitas	X	X	0.74	0.8	0.48
		Keragaman	X	X	0.0444	0.0446	0.046
		Jumlah					
14	Isopoda	Individu	X	X	45	67	14
		Densitas	X	X	0.9	1.34	0.28
		Keragaman	X	X	0.051	0.0639	0.031
		Jumlah					
15	Labidocera	Individu	11	60	46	56	42
		Densitas	0.22	1.2	0.92	1.12	0.84
		Keragaman	0.0199	0.0549	0.0518	0.0565	0.0676

16	Larva Nauplius Teritip	Jumlah Individu	X	125	102	34	X
		Densitas	X	2.5	2.04	0.68	X
		Keragaman	X	0.0885	0.0874	0.0397	X
17	Larva Sipris Teritip	Jumlah Individu	X	109	85	30	X
		Densitas	X	2.18	1.7	0.6	X
		Keragaman	X	0.0814	0.0781	0.0362	X
18	Larva Stolephourus	Jumlah Individu	X	X	X	35	40
		Densitas	X	X	X	0.7	0.8
		Keragaman	X	X	X	0.0405	0.0654
19	Larva udang Alpheid	Jumlah Individu	114	X	X	49	X
		Densitas	2.28	X	X	0.98	X
		Keragaman	0.0102	X	X	0.0515	X
20	Larva udang Panaeid	Jumlah Individu	33	X	X	55	43
		Densitas	0.66	X	X	1.1	0.86
		Keragaman	0.0457	X	X	0.0583	0.0686
21	Misidacea	Jumlah Individu	36	39	34	46	46
		Densitas	0.76	0.78	0.68	0.92	0.92
		Keragaman	0.0486	0.0404	0.0418	0.0493	0.0717
22	Nauplius (Diaptamus gracilllis)	Jumlah Individu	55	52	51	43	X
		Densitas	1.1	1.04	1.02	0.86	X
		Keragaman	0.065	0.0497	0.0557	0.047	X
23	Squid (Laligo vulgaris)	Jumlah Individu	X	X	22	37	22
		Densitas	X	X	0.44	0.74	0.44
		Keragaman	X	X	0.0303	0.0422	0.0432

Tabel 2. Hasil identifikasi jumlah individu, nilai densitas, dan indeks keanekaragaman, pemerataan Zooplankton yang tercuplik pada, musim peralihan (Mei – Juli 2019)

No	Nama Taxa Zooplankton	Parameter Amatan	Stasiun Pengamatan				
			I	II	III	IV	V
1	Amphipoda	Jumlah Individu	X	X	X	13	9
		Densitas	X	X	X	0.26	0.18
		Keragaman	X	X	X	0.03912	0.03895
2	Calanus finmarchicus	Jumlah Individu	X	X	14	X	X
		Densitas	X	X	0.28	X	X
		Keragaman	X	X	0.04292	X	X

3	Crripedia nauplius	Jumlah Individu	X	40	31	X	X
		Densitas	X	0.60	0.62	X	X
		Keragaman	X	0.0673	0.07402	X	X
4	Cladocera	Jumlah Individu	X	X	X	X	23
		Densitas	X	X	X	X	0.46
		Keragaman	X	X	X	X	0.07448
5	Copepoda	Jumlah Individu	102	110	44	76	67
		Densitas	2.04	2.20	0.88	1.52	1.34
		Keragaman	0.139	0.12149	0.09191	0.12018	0.13378
6	Copepoda (Cyclops strenuous)	Jumlah Individu	107	134	69	69	69
		Densitas	2.14	2.68	0.38	1.38	1.38
		Keragaman	0.141	0.13289	0.11765	0.1145	0.13542
7	Copepoda calanoid (larva)	Jumlah Individu	81	130	70	65	X
		Densitas	1.62	2.60	1.4	1.3	X
		Keragaman	0.126	0.13118	0.11849	0.111	X
8	Copepoda cyclopid (larva)	Jumlah Individu	41	73	65	60	X
		Densitas	0.62	1.46	1.3	1.2	X
		Keragaman	0.087	0.09773	0.11414	0.10635	X
9	Copepoda metanauplius (larva)	Jumlah Individu	51	73	60	66	57
		Densitas	1.02	1.46	1.2	1.32	1.14
		Keragaman	0.099	0.09773	0.10946	0.11189	0.12452
10	Corycocus angilucus	Jumlah Individu	X	X	X	32	38
		Densitas	X	X	X	0.64	0.76
		Keragaman	X	X	X	0.07299	0.1009
11	Cyclops nauplius	Jumlah Individu	29	31	33	30	33
		Densitas	0.68	0.62	0.66	0.6	0.66
		Keragaman	0.070	0.05668	0.07703	0.06999	0.09303
12	Dopnia	Jumlah Individu	12	X	X	X	X
		Densitas	0.24	X	X	X	X
		Keragaman	0.038	X	X	X	X
13	Euchaeta concinna	Jumlah Individu	X	X	X	X	X
		Densitas	X	X	X	X	X
		Keragaman	X	X	X	X	X

14	Isopoda	Jumlah Individu	X	X	X	X	9
		Densitas	X	X	X	X	0.18
		Keragaman	X	X	X	X	0.03895
15	Labidocera	Jumlah Individu	X	22	X	31	21
		Densitas	X	0.44	X	0.62	0.42
		Keragaman	X	0.04453	X	0.0715	0.07022
16	Larva Nauplius Teritip	Jumlah Individu	X	73	88	19	X
		Densitas	X	1.46	1.76	0.38	X
		Keragaman	X	0.09773	0.13178	0.05135	X
17	Larva Sipris Teritip	Jumlah Individu	X	46	X	20	X
		Densitas	X	0.92	X	0.4	X
		Keragaman	X	0.07372	X	0.05322	X
18	Larva Stolephourus	Jumlah Individu	X	X	X	17	18
		Densitas	X	X	X	0.34	0.36
		Keragaman	X	X	X	0.04747	0.06341
19	Larva udang Alpheid	Jumlah Individu	38	X	X	X	X
		Densitas	0.76	X	X	X	X
		Keragaman	0.083	X	X	X	X
20	Larva udang Panaeid	Jumlah Individu	22	X	X	21	18
		Densitas	0.44	X	X	0.42	0.36
		Keragaman	0.058	X	X	0.05505	0.06341
21	Misidacea	Jumlah Individu	13	X	13	X	12
		Densitas	0.26	X	0.26	X	0.24
		Keragaman	0.040	X	0.04068	X	0.04793
22	Nauplius (Diaptamus gracillis)	Jumlah Individu	23	28	22	18	X
		Densitas	0.46	0.56	0.44	0.36	X
		Keragaman	0.060	0.05282	0.05897	0.04943	X
23	Squid (Laligo vulgaris)	Jumlah Individu	X	X	X	X	374
		Densitas	X	X	X	X	7.48
		Keragaman	X	X	X	X	0.985

Tabel 3. Hasil identifikasi jumlah individu, nilai densitas, dan indeks keanekaragaman, pemerataan Zooplankton yang tercuplik pada, musim 2 (Agustus – Oktober 2019)

No	Nama Taxa Zooplankton	Parameter Amatan	Stasiun Pengamatan				
			I	II	III	IV	V

1	Amphipoda	Jumlah Individu	X	X	44	44	16
		Densitas	X	X	0.88	0.88	0.32
		Keragaman	X	X	0.065	0.061	0.044
2	Calanus finmarchicus	Jumlah Individu	X	X	X	X	19
		Densitas	X	X	X	X	0.38
		Keragaman	X	X	X	X	0.049
3	Crripedia nauplius	Jumlah Individu	X	57	X	X	X
		Densitas	X	1.14	X	X	X
		Keragaman	X	0.064	X	X	X
4	Cladocera	Jumlah Individu	X	49	50	X	46
		Densitas	X	0.98	1	X	0.92
		Keragaman	X	0.058	0.071	X	0.088
5	Copepoda	Jumlah Individu	128	142	119	103	115
		Densitas	2.56	2.84	2.38	2.06	2.3
		Keragaman	0.13	0.112	0.118	0.103	0.14
6	Copepoda (Cyclops strenuous)	Jumlah Individu	152	176	139	88	98
		Densitas	3.04	3.52	2.78	1.76	1.96
		Keragaman	0.139	0.124	0.127	0.094	0.132
7	Copepoda calanoid (larva)	Jumlah Individu	134	150	122	103	X
		Densitas	2.68	3	2.44	2.06	X
		Keragaman	0.132	0.115	0.119	0.103	X
8	Copepoda cyclopoid (larva)	Jumlah Individu	84	98	89	93	X
		Densitas	1.68	1.96	1.78	1.86	X
		Keragaman	0.105	0.091	0.101	0.097	X
9	Copepoda metanauplius (larva)	Jumlah Individu	91	100	86	91	92
		Densitas	1.82	2	1.72	1.82	1.84
		Keragaman	0.11	0.092	0.099	0.096	0.128
10	Corycocus angilucus	Jumlah Individu	X	44	X	44	X
		Densitas	X	0.88	X	0.88	X
		Keragaman	X	0.054	X	0.061	X
11	Cyclops nauplius	Jumlah Individu	47	67	27	39	19
		Densitas	0.94	1.34	0.54	0.78	0.38
		Keragaman	0.074	0.071	0.047	0.056	0.049
12	Dopnia	Jumlah Individu	18	31	11	27	X
		Densitas	0.36	0.62	0.22	0.54	X
		Keragaman	0.038	0.042	0.024	0.04	X
13	Euchaeta concinna	Jumlah Individu	X	X	15	25	X
		Densitas	X	X	0.3	0.5	X
		Keragaman	X	X	0.03	0.041	X
14	Isopoda	Jumlah Individu	X	X	21	53	12
		Densitas	X	X	0.42	1.06	0.24
		Keragaman	X	X	0.039	0.069	0.035
15	Labidocera	Jumlah Individu	X	44	X	X	16
		Densitas	X	0.88	X	X	0.32
		Keragaman	X	0.054	X	X	0.044



16	Larva Nauplius Teritip	Jumlah Individu	X	104	76	42	X
		Densitas	X	2.08	1.52	0.84	X
		Keragaman	X	0.094	0.092	0.059	X
17	Larva Sipris Teritip	Jumlah Individu	X	74	55	35	X
		Densitas	X	1.48	1.1	0.7	X
		Keragaman	X	0.076	0.073	0.052	X
18	Larva Stolephourus	Jumlah Individu	X	X	X	37	21
		Densitas	X	X	X	0.74	0.42
		Keragaman	X	X	X	0.054	0.053
19	Larva udang Alpheid	Jumlah Individu	56	X	X	34	X
		Densitas	1.12	X	X	0.68	X
		Keragaman	0.083	X	X	0.051	X
20	Larva udang Panaeid	Jumlah Individu	19	X	X	53	54
		Densitas	0.38	X	X	1.06	1.08
		Keragaman	0.04	X	X	0.069	0.097
21	Misidacea	Jumlah Individu	15	27	13	37	46
		Densitas	0.3	0.54	0.26	0.74	0.92
		Keragaman	0.033	0.038	0.027	0.054	0.088
22	Nauplius (Diaptamus gracillis)	Jumlah Individu	23	X	X	X	X
		Densitas	0.46	X	X	X	X
		Keragaman	0.046	X	X	X	X
23	Squid ( <i>Loligo vulgaris</i> )	Jumlah Individu	X	X	11	30	14
		Densitas	X	X	0.22	0.6	0.28
		Keragaman	X	X	0.024	0.046	0.04

## Pembahasan

Berdasarkan hasil tabulasi data pada penelitian ini, dimana telah dilakukan pencuplikan sampel pada lima stasiun pengamatan pada musim 1 (Januari-April), yaitu pada stasiun 1 di kawasan muara sungai Palu dan pantai Talise diperoleh 13 Spesies zooplankton. Pada stasiun 2 di kawasan pantai Tipo sebagai wilayah pemukiman yang diterpa Tsunami, diperoleh 16 spesies zooplankton. Pada stasiun 3 di kawasan pantai Talise dan Tondo daerah kawasan wisata yang telah diterpa tsunami, diperoleh 20 spesies zooplankton. Pada stasiun 4 di kawasan tengah antara stasiun 2 dengan 3, diperoleh 22 spesies zooplankton. Sedangkan pada stasiun 5 di kawasan pelabuhan laut pantoloan, diperoleh 15 spesies zooplankton.

Pada musim peralihan 1 bulan Mei, jumlah spesies yang diperoleh dari hasil pencuplikan, secara berturut-turut sebagai berikut: stasiun 1 sebanyak 13 spesies, stasiun 2 sebanyak 11 spesies, stasiun 3 sebanyak 11, stasiun 4

sebanyak 14 spesies, dan stasiun 5 sebanyak 12 spesies. Adapun pencuplikan yang dilakukan pada musim 2 (Agustus-Oktober), jumlah spesies yang diperoleh secara berturut-turut sebagai berikut: stasiun 1 sebanyak 11 spesies, stasiun 2 sebanyak 14 spesies, stasiun 3 sebanyak 15, stasiun 4 sebanyak 18 spesies, dan stasiun 5 sebanyak 13 spesies.

Pada setiap waktu sampling, kehadiran taxa zooplankton hamper sama dengan komposisi jumlah individu yang bervariasi. Jenis taxa zooplankton yang tercuplik berjumlah 23 taxa sebagai berikut: *Amphipoda*, *Calanus finmarchicus*, *Cirripedia nauplius*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Copepoda (Cyclops strenuous)*, *Copepoda calanoid (larva)*, *Copepoda cyclopoid (larva)*, *Copepoda metanauplius (larva)*, *Corycaeus angilucus*, *Cyclops nauplius*, *Daphnia*, *Euchaeta concinna*, *Isopoda*, *Labidocera*, Larva Nauplius Teritip, Larva *Stolephorus*, Larva udang *Alpheid*, Larva udang *Panaeid*, *Misidacea*, Nauplius (*Diaptomus gracillis*), Squid (*Loligo vulgaris*).

## Nilai Densitas

Hasil perhitungan nilai densitas (kepadatan) pada semua musim pencuplikan sampel, secara umum kepadatan populasi masih variatif. Bila ditinjau berdasarkan kepadatan individu, maka diperoleh gambaran bahwa Copepoda memiliki nilai kepadatan yang tinggi. Nilai-nilai tersebut selanjutnya dapat diuraikan berikut ini.

Pada pencuplikan musim 1 antara bulan Januari-April, nilai kepadatan yang tertinggi pada stasiun 1 adalah *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 3,84 individu/mm<sup>3</sup> atau dalam setiap 1 m<sup>3</sup> air laut terdapat 3,84 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Individu dengan kepadatan kedua adalah Copepoda, nilai 3,24 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, dan spesies yang ketiga adalah *Copepoda calanoid* (larva), dengan nilai 3,16 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan spesies yang memiliki nilai kepadatan paling rendah dari 13 total jumlah spesies adalah *Corycaeus angilucus*, dengan nilai 0,22 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> dan *Labidocera*, dengan nilai 0,22 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>.

Nilai kepadatan 3 spesies tertinggi dari total 16 jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 2 adalah *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 4,00 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda calanoid* (larva), 3,40 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, dan Copepoda, dengan nilai 3,24 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan nilai kepadatan yang terendah adalah Nauplius (*Diaptomus gracilllis*), 1,04 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> dan *Misidacea* berjumlah 0,78 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Pada stasiun pencuplikan 3, dengan jumlah total individu 20 spesies, diperoleh nilai kepadatan individu yang tertinggi adalah *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 2,48 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda cyclopid* (larva), sebesar 2,36 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, dan *Copepoda calanoid* (larva), 2,32 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan untuk nilai kepadatan terendah adalah *Misidacea* sebesar 0,68 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, dan Squid (*Loligo vulgaris*) sebesar 0,44 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>.

Adapun nilai kepadatan pada stasiun 4 diperoleh nilai kepadatan tertinggi dari 22 spesies yang ditemukan adalah Copepoda sebesar 2,62 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. *Copepoda calanoid* (larva), 2,48 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda cyclopid* (larva), sebesar 2,46 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Spesies yang memiliki nilai kepadatan paling rendah adalah *Calamus*

*finmarchicus*, dengan nilai 0,60 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, dan larva Sipris Teritip dengan nilai 0,60 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan nilai-nilai kepadatan individu pada stasiun pencuplikan 5, dengan total jumlah spesies 15, nilai yang tertinggi adalah Copepoda sebesar 2,50 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 2,42 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> serta *Copepoda metanauplius* (larva) 2,20 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Individu yang memiliki nilai kepadatan tertendah adalah Squid (*Loligo vulgaris*) sebesar 0,44 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, dan *Ampipoda* yang memiliki nilai kepadatan sebesar 0,22 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>.

Pada musim peralihan 1 bulan Mei, hasil perhitungan nilai kepadatan zooplankton pada stasiun pencuplikan 1, diperoleh nilai tertinggi adalah *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 2,14 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Berikutnya spesies kedua dan ketiga adalah Copepoda, dengan nilai 2,04 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, dan *Copepoda calanoid* (larva), 1,62 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> sedangkan spesies yang memiliki nilai kepadatan paling rendah dari 13 total jumlah spesies adalah *Misidacea* berjumlah 0,26 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> dan *Daphnia*, dengan 0,24 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>.

Nilai kepadatan 3 spesies tertinggi pada stasiun 2 dan 11 jumlah spesies adalah *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 2,68 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda calanoid* (larva), 2,60 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> dan Copepoda, dengan nilai 2,20 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan nilai kepadatan yang terendah adalah Nauplius (*Diaptomus gracilllis*), 0,564 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> dan *Labidocera* 0,44 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Pada stasiun pencuplikan 3 jumlah spesies yang tertangkap juga 11 spesies, dan diperoleh nilai kepadatan individu yang tertinggi adalah *Copepoda calanoid* (larva), 1,40 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 1,38 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> dan *Copepoda cyclopid* (larva), sebesar 1,30 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan untuk nilai kepadatan terendah adalah *Calamus finmarchicus* sebesar 0,28 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> dan *Misidacea* sebesar 0,26 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>.

Adapun pada stasiun pengamatan 4 diperoleh 14 jumlah spesies, dengan nilai kepadatan yang tertinggi adalah Copepoda sebesar 1,62 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda (Cyclops strenuous)* sebesar 1,38 x 10<sup>6</sup> individu/m<sup>3</sup> serta *Copepoda metanauplius*

(larva), dengan nilai sebesar  $1,32 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Spesies yang memiliki nilai kepadatan paling rendah adalah larva *Stolephorus*, dengan nilai  $0,34 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, dan Ampipoda dengan nilai  $0,26 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan pada stasiun pencuplikan 5 dengan total spesies yang ditemukan 12 spesies, nilai-nilai kepadatan individu yang tertinggi adalah *Copepoda* (*Cyclops strenuous*) sebesar  $1,38 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Copepoda sebesar  $1,34 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, serta *Copepoda metanauplius* (larva), dengan nilai sebesar  $1,14 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Adapun individu yang memiliki nilai kepadatan terendah adalah Squid (*Loligo vulgaris*) sebesar  $0,24 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, dan Ampipoda yang memiliki nilai kepadatan sebesar  $0,18 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>.

Pada musim pencuplikan 2 yang dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober, hasil perhitungan nilai kepadatan individu zooplankton pada stasiun pencuplikan 1, dari 11 spesies yang ditemukan, diperoleh nilai yang tertinggi adalah *Copepoda* (*Cyclops strenuous*) sebesar  $3,04 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Selanjutnya spesies kedua dan ketiga yang memiliki nilai tertinggi Copepoda, sebesar  $2,56 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup> dan *Copepoda calanoid* (larva), dengan nilai  $2,68 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan spesies yang memiliki nilai kepadatan paling rendah adalah larva udang *Paneid*, sebesar  $0,38 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup> dan *Misidacea*, dengan nilai  $0,30 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>.

Nilai kepadatan pada stasiun 2 dengan 14 jumlah spesies, nilai kepadatan yang tertinggi adalah spesies *Copepoda* (*Cyclops strenuous*) sebesar  $3,04 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Selanjutnya spesies kedua dan ketiga adalah *Copepoda calanoid* (larva),  $3,00 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, dan Copepoda, dengan nilai  $2,84 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan nilai kepadatan yang terendah adalah *Corycaeus angilucus* dengan jumlah  $0,88 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Spesies yang memiliki nilai paling rendah adalah *Misidacea*, sebesar  $0,46 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>.

Pada stasiun pencuplikan 3 jumlah spesies yang tertangkap adalah 15 spesies. Spesies yang memiliki nilai kepadatan yang tertinggi adalah spesies Copepoda (*Cyclops strenuous*) sebesar  $2,78 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Spesies kedua dan ketiga yang memiliki nilai kepadatan yang tinggi adalah *Copepoda calanoid* (larva),  $2,44 \times 10^6$

individu/m<sup>3</sup>, dan Copepoda, sebesar  $2,38 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan untuk nilai kepadatan terendah adalah *Daphnia*, sebesar  $0,22 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, dan Squid (*Loligo vulgaris*) sebesar  $0,22 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>.

Adapun pada stasiun pengamatan 4 diperoleh 18 jumlah spesies, dengan nilai kepadatan yang tertinggi adalah Copepoda sebesar  $2,06 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda calanoid* (larva), sebesar  $2,06 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, serta *Copepoda cyclopoid* (larva), sebesar  $1,86 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Spesies yang memiliki nilai kepadatan paling rendah adalah *Daphnia* dengan nilai  $0,54 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, dan *Euchaeta concinna* dengan nilai  $0,50 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Sedangkan pada stasiun pencuplikan 5 dengan total spesies yang ditemukan 13 spesies, nilai-nilai kepadatan individu yang tertinggi adalah Copepoda sebesar  $2,30 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, *Copepoda metanauplius* (larva) dengan nilai  $1,84 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>. Adapun individu yang memiliki nilai kepadatan terendah adalah Squid (*Loligo vulgaris*) sebesar  $0,28 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>, dan *Isopoda* yang memiliki nilai kepadatan sebesar  $0,24 \times 10^6$  individu/m<sup>3</sup>.

### Nilai Keanekaragaman

Hasil perhitungan nilai indeks diversitas (keanekaragaman) pada tiga musim pencuplikan dengan menggunakan 5 stasiun diperoleh gambaran sebagai berikut: (a) musim pencuplikan 1 pada bulan Januari – April; stasiun 1, nilai rata-rata indeks keanekaragaman adalah 1,19. Selanjutnya pada stasiun 3,4, dan 5 secara berturut-turut nilai indeks keanekaragaman adalah: 1,24; 1,29; dan 1,08.

Pada musim pencuplikan peralihan 1 bulan Mei, nilai rata-rata indeks keanekaragaman lima stasiun pengamatan secara berurutan sebagai berikut: (a) stasiun 1 adalah 0,94 (1,00); (b) stasiun 2 sebesar 0,97 (1,00); (c) stasiun 3 sebesar 0,98 (1,00); (d) stasiun 4 adalah 1,07 (1,10); (e) dan stasiun 5 memiliki nilai indeks keanekaragaman 0,99 (1,00). Sedangkan pada musim pencuplikan 2 yaitu antara bulan Agustus – Oktober, diperoleh nilai rata-rata indeks keanekaragaman sebagai berikut: (a) stasiun 1 adalah 0,93 (1,00); (b) stasiun 2 sebesar 1,08 (1,10); (c) stasiun 3 sebesar 1,06 (1,10); (d) stasiun 4 adalah 1,2; dan (e) stasiun 5 memiliki nilai indeks keanekaragaman 0,99 (1,00).

## Kesimpulan

Hasil perhitungan nilai densitas (kepadatan) pada semua musim pencuplikan sampel secara umum kepadatan populasi masih variatif. Bila ditinjau berdasarkan kepadatan individu, maka diperoleh gambaran bahwa Copepoda memiliki nilai kepadatan yang tinggi. Selanjutnya, Hasil perhitungan nilai indeks diversitas (keanekaragaman) pada tiga musim pencuplikan dengan menggunakan 5 stasiun diperoleh gambaran sebagai berikut: (a) musim pencuplikan 1 pada bulan Januari – April; stasiun 1, nilai rata-rata indeks keanekaragaman adalah 1,19. Selanjutnya pada stasiun 3,4, dan 5 secara berturut-turut nilai indeks keanekaragaman adalah 1,24; 1,29; dan 1,08.

## Referensi

- Arinardi, O. H. (1997). Status Pengetahuan Plankton di Indonesia. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 30: 63-95. <http://repository.ui.ac.id/contents/koleksi/2/b120b55bdea048998331f1b0a880337a1598364f.pdf> (Accessed on April 5, 2021).
- BPS & Bappeda Sulawesi Tengah (2002). *Sulawesi Tengah dalam Angka*. Palu: (tidak dipublikasikan).
- Dakin, W. J. & Colefax, A. N. (1940). The Plankton of The Australian Coastal Waters of New South Wales. Part I. Publ. of The Univ. of Sydney. *Dept. of Zoo-logy Monograph*, 1: 59-209. <https://www.nature.com/articles/147705c0> (Accessed on April 8, 2021).
- Darmono (2001). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran - Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Penerbit UI-Press. [http://enviro.its.ac.id/rbc/index.php?p=show\\_detail&id=815&keywords](http://enviro.its.ac.id/rbc/index.php?p=show_detail&id=815&keywords) (Accessed on April 5, 2021).
- Delsman, H. C. (1939). Preliminary Plankton Investigation in The Java Sea. *Treubia*, 17(2): 1-14. <https://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/treubi> [/a/article/view/2563](https://www.treubi.nl/a/article/view/2563) (Accessed on April 15, 2021).
- Dinas Perikanan & Kelautan Sulawesi Tengah (2003). Potensi dan Kondisi Ekosistem Wilayah Pesisir dan Laut Propinsi Sulawesi Tengah dari Perspektif Ekologi. *Makalah* pada Semiloka Lingkungan Hidup dalam rangka Hari Lingkungan Hidup. Palu: 3-6 Juli 2003. 20 halaman (tidak dipublikasikan).
- Fahrudin (2002). Komunitas Zooplankton pada Lapisan Permukaan Teluk Palu Sulawesi Tengah. (*Tesis S2*). Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta: (tidak dipublikasikan).
- Goldman, C. R., & Horner, A. J. (1983). *Limnology*. International Student Edition. Japan: McGraw-Hill Book Company. [http://perpustakaanstpbogor.kkp.go.id/opac/index.php?p=show\\_detail&id=1509.com](http://perpustakaanstpbogor.kkp.go.id/opac/index.php?p=show_detail&id=1509.com) (Accessed on April 13, 2021).
- Greenberg, A. E. & Trussell, L. S., Clesceri. (1985). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 15<sup>th</sup> Edition. American Public Health Association (APHA). Baltimore, Maryland, USA. pp.: 1060-1063. <https://www.inorganicventures.com/water-qc-standards/wastewater-standards> (Accessed on April 11, 2021).
- Hutabarat, S. & Evans, S. M. (1985). *Kunci Identifikasi Zooplankton*. Jakarta: UI-Press. 98 halaman. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=840031> (Accessed on April 9, 2021).
- Motoda, S. (1957). *An Introduction to The Study of Marine Plankton*. Fac.Fish. Hokkaido Univ., Hakodate, Hokkaido, Japan: 90 pp. [https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/21857/1/22\(1\)\\_P1-97.pdf](https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/21857/1/22(1)_P1-97.pdf) (Accessed on April 19, 2021).
- Nybakken, J. W. (1993). *Marine Biology An Ecological Approach*. 3<sup>rd</sup> Edition. New York: Harper Collins College Publishers.

- [https://www.deakin.edu.au/international-students/enviro-at-deakin-university?cid=sem|ggl|dein|na|na|sebel|na|text&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARIsAPctr7yvxVntvmhW4SEIH S8xGn1rfy0iaHRd7UkDX8Sh3h1kv405n Z3vtacaAi5aEALw\\_wcB](https://www.deakin.edu.au/international-students/enviro-at-deakin-university?cid=sem|ggl|dein|na|na|sebel|na|text&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARIsAPctr7yvxVntvmhW4SEIH S8xGn1rfy0iaHRd7UkDX8Sh3h1kv405n Z3vtacaAi5aEALw_wcB) (Accessed on April 16, 2021).
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. 3<sup>rd</sup> Edition. Philadelphia: Saunders College Publishing. <https://www.ecoanalysts.com/> (Accessed on April 11, 2021).
- Omori, M., & Ikeda, T. (1984). *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. New York: A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons. 332 pp. [https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=aimsScope&journalCode=tfIs21&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARIsAPctr7z7lOBVyKZvWb7JC3RDZKyh8HI9cnK281kHK-bZ7EKMzUJbkCAoJ10aAtUKEALw\\_wcB](https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=aimsScope&journalCode=tfIs21&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARIsAPctr7z7lOBVyKZvWb7JC3RDZKyh8HI9cnK281kHK-bZ7EKMzUJbkCAoJ10aAtUKEALw_wcB) (Accessed on April 6, 2021).
- Paiki, K., Kalor, J. D., Indrayani, J., & Dimara, L. (2018). Distribusi Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Perairan Pesisir. *Maspari Journal*, 10: 199-206. <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/5953-13909-1-PB.pdf> (Accessed on April 6, 2021).
- Romimohtarto, K. & Sri, J. (1998). *Plankton Larva Hewan Laut*. Jakarta: Penerbit Yayasan Laut Biru. 204 halaman. [http://oseanografi.lipi.go.id/katalogpustaka/index.php?p=show\\_detail&id=1032&keywords](http://oseanografi.lipi.go.id/katalogpustaka/index.php?p=show_detail&id=1032&keywords) (Accessed on April 11, 2021).
- Sorokin, Y. I. (1995). *Coral Reef Ecology*. 2<sup>nd</sup> Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg-New York: pp. 104-126. <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=aimsScope&journal> (Accessed on April 10, 2021).
- Spoel, S., Van, D., & Heyman, R. P. (1983). *A Comparative Atlas of Zooplankton*. Biological Patterns in The Oceans. Uitg. Bunge, Utrecht. <https://www.springer.com/gp/book/9783662023686> (Accessed on April 10, 2021).
- Sulaiman, W. (2004). *Analisis Regresi Menggunakan SPSS*. Contoh Kasus dan Pemecahannya. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset. 138 halaman. <https://eriskusnadi.com/2009/12/12/analisis-regresi-dengan-spss/> (Accessed on April 17, 2021).
- Sumich, J.L. (1992). *An Introduction to the Biology of Marine Life*. 5<sup>th</sup> Edition., USA: Wm. C. Brown Publishers. <https://www.springer.com/gp/book/9783662023686> (Accessed on April 10, 2021).