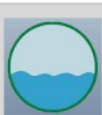


Kondisi plankton pada tambak ikan  
kerapu di Desa Mesjid Lama Kecamatan  
Talawi Kabupaten Batu Bara, Sumatera  
Utara

*By* Rumondang



1  
Kondisi plankton pada tambak ikan kerapu di Desa Masjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara

2  
Plankton conditions in grouper fish ponds in Masjid Lama Village, Talawi, Batu Bara District, North Sumatra

Rumondang Rumondang<sup>1\*</sup>, Epa Paujiah<sup>2</sup>

1<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan, Jl. Jenderal Ahmad Yani Kisanan Sumatera Utara; <sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung; \*Email korespondensi: rumondang1802@gmail.com

Received: 09 August 2019

Accepted: 15 April 2020

2  
**Abstract.** Fishpond is one of the habitats from organisms such as plankton which has a role as main food resources for organisms with high trophic level (such as fish). The objectives of the study were to determine the condition of plankton in grouper fishponds in Masjid Lama Village, Talawi District, Batu Bara District. Plankton sampling and water quality measurements were carried out from February to June 2019. The abundance of phytoplankton in grouper fish ponds varied between 1,765-4,113 ind/L. The composition of phytoplankton species found during observation was dominated by diatom groups or Bacillariophyceae classes. The abundance of zooplankton in grouper ponds varied from 330-1,165 ind/L with the lowest abundance found at station 6 with a total of 330 ind/L and the highest abundance was found at station 4 with a number of 1,165 ind/L. The zooplankton genus that is often found is *Acartia*. Diversity value  $H' < 1$  then the value of diversity is small and the water community is low. Evenness value (E) close to value 1 indicates that the presence of plankton species in the fishpond of Kerapu is evenly distributed.

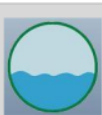
**Keywords:** Batu Bara, plankton, zooplankton, grouper ponds

**Abstrak.** Tambak ikan merupakan salah satu habitat organisme perairan seperti plankton yang salah satunya berperan sebagai sumberdaya makanan utama bagi organisme dengan tingkat tropik di atasnya (termasuk ikan). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi plankton pada tambak ikan kerapu di Desa Masjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara. Pengambilan sampel plankton dan pengamatan kualitas air dilakukan pada bulan Februari sampai Juni 2019. Kelimpahan fitoplankton di tambak ikan kerapu bervariasi berkisar antara 1.765-4.113 ind/L. Kelompok diatom atau kelas Bacillariophyceae merupakan komposisi jenis fitoplankton yang banyak ditemukan selama pengamatan. Kelimpahan zooplankton di tambak ikan kerapu bervariasi berkisar antara 330-1.165 ind/L dengan kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 6 dengan jumlah 330 ind/L dan kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah 1.165 ind/L. *Acartia* merupakan genus dari zooplankton yang sering ditemukan. Nilai keanekaragaman  $H' < 1$ , maka nilai keanekaragaman kecil dan komunitas perairan tersebut rendah. Nilai kemerataan (E) mendekati nilai 1 yang menunjukkan bahwa keberadaan spesies plankton pada tambak ikan kerapu terdistribusi merata.

**Kata kunci:** Batu Bara, plankton, zooplankton, tambak kerapu merata

### Pendahuluan

1  
Plankton dengan karakteristiknya hidup melayang dan pergerakannya mengikuti arus, merupakan salah satu sumber daya hayati yang memiliki peranan penting pada ekosistem perairan, khususnya ekosistem perairan pesisir. Organisme ini juga merupakan faktor penting karena dapat dijadikan bahan dasar untuk mengetahui kualitas air dan kesuburan perairan (Behrenfeld *et al.*, 2016; Stroecker *et al.*, 2017; Rizqina *et al.*, 2018; Dewanti *et al.*, 2018). Keberadaan plankton di suatu perairan tambak mempunyai peran penting bagi kehidupan biota lainnya yaitu menjadi sumber pakan alami (Abdel-Wahed *et al.*, 2018). Plankton terdiri



atas fitoplankton dan zooplankton, dimana pada siklus rantai makanan fitoplankton berperan sebagai produsen, dan pada akhirnya akan menjadi makanan zooplankton. Selanjutnya fitoplankton dan zooplankton akan menjadi makanan ikan pada saat larva. Hubungan dari *predator-prey* atau *top-down* pada suatu ekosistem perairan antara fitoplankton dan zooplankton menjadi penting dan dapat mempengaruhi struktur komunitas keduanya karena telah terjadi interaksi biotik (Schwartz *et al.*, 2016; da Rosa *et al.*, 2017). Oleh karena itu dapat menimbulkan tekanan predasi yang berasal dari zooplankton, sehingga mengurangi keanekaragaman dan kelimpahan genus fitoplankton, dan sebaliknya akan berdampak menjadi berkurangnya keanekaragaman dan kelimpahan dari zooplankton.

Keanekaragaman plankton dapat menggambarkan tingkat kompleksitas pada suatu struktur komunitas organisme perairan. Keanekaragaman pada fitoplankton dan zooplankton dapat berkurang serta dapat mengakibatkan kepunahan yang disebabkan karena adanya dominansi satu jenis atau sejumlah kecil spesies lainnya di perairan tersebut. Sehingga pada kondisi tersebut hanya satu atau beberapa spesies saja yang mampu bertahan dan berkembang lebih baik untuk menggantikan spesies lainnya yang tidak mampu bertahan. Penurunan indeks keanekaragaman dapat diakibatkan oleh adanya pencemaran perairan dan eutrofikasi (Santosa *et al.*, 2018). Keberadaan plankton di tambak berperan sebagai pakan alami bagi kelompok ikan dan udang dan dapat dijadikan sebagai salah satu parameter ekologi yang dapat menggambarkan kondisi suatu perairan (Hendrajat dan Sahrijanna, 2018). Stabil tidaknya kondisi pada lingkungan perairan tambak dapat diketahui dengan tingginya keanekaragaman dan jumlah jenis plankton serta kualitas perairan yang bagus, sehingga organisme budidaya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Oleh karena itu, faktor lingkungan baik fisika dan kimia perairan sangat mempengaruhi kondisi komunitas plankton (Dewanti *et al.*, 2018).

Penelitian mengenai kondisi plankton di suatu tambak khususnya di tambak ikan kerapu yang berada di Desa Masjid Lama, Kabupaten Batu, yang dihubungkan dengan kondisi perairannya masih terbatas. Di Indonesia, seperti di daerah Sumatra Utara, kajian mengenai Plankton di tambak ikan hanya terfokus pada kelompok Bivalvia (Susetya *et al.*, 2018) dan juga Paujiah *et al.* (2019) yang meneliti Bivalvia di luar Sumatra Utara, tepatnya di zona intertidal Karang Papak, Jawa Barat. Sehingga penelitian mengenai kondisi plankton yang lebih komprehensif perlu dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kondisi plankton pada tambak ikan kerapu yang dihubungkan dengan kondisi lingkungan perairannya di Desa Masjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara, Sulawesi Utara.

## Bahan dan Metode

### Lokasi dan waktu penelitian

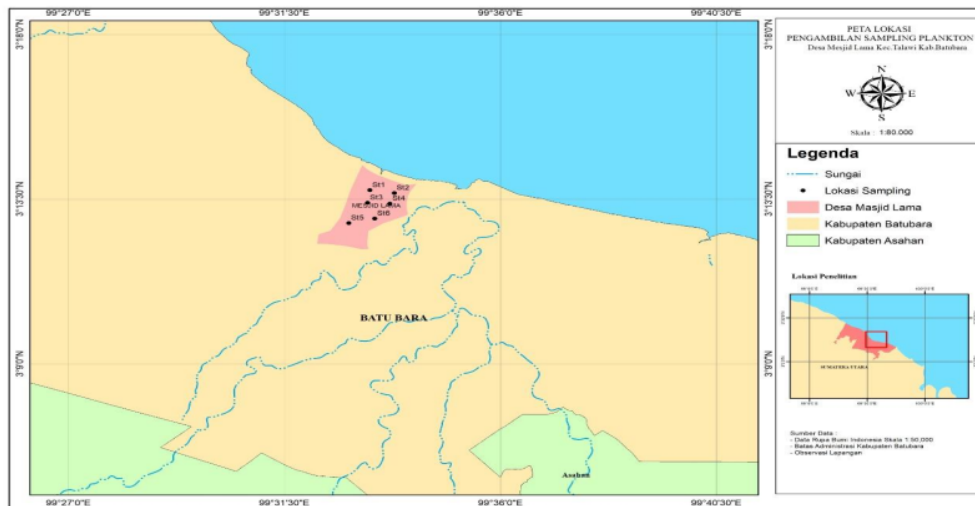
Penelitian ini dilaksanakan di Desa Masjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara dan Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan Universitas Asahan. Pengambilan sampel plankton dan pengamatan kualitas air dilakukan pada bulan Februari sampai Juni 2019. Pada lokasi pengambilan sampel kualitas air dan plankton dibagi menjadi 6 titik sampling. Penentuan titik sampling dianggap telah mewakili kondisi perairan tambak. Lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 1. Tambak ikan kerapu yang digunakan dalam penelitian ini adalah tambak milik Bapak Ruslan Ritonga yang menerapkan sistem tambak tradisional. Lokasi tambak ini tepat berada di belakang permukiman penduduk. Tambak berukuran 1000 m<sup>2</sup> yang digunakan untuk pembesaran ikan kerapu.



3

Depik

Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan

p-ISSN: 2089-7790, e-ISSN: 2502-6194 <http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik>

Gambar 1. Peta Desa Masjid Lama, Kabupaten Batu Bara, Sumatra Utara (St= Stasiun)

Analisis beberapa parameter kualitas air dilakukan secara *insitu* (di lapangan) dan *exsitu* (di luar lapangan/laboratorium). Beberapa parameter kualitas air yang dilakukan pengukurannya secara *insitu* yaitu suhu dan oksigen terlarut yang diukur dengan DO meter. Parameter salinitas air diukur dengan *hand refraktometer* dan pH air diukur dengan pH meter. Adapun sampel air untuk analisis *exsitu* diambil dengan menggunakan alat berupa *Kmerer Water Sampler* sesuai petunjuk APHA (2005). Sampel kualitas air yang diambil dianalisis di Laboratorium Budidaya Perairan Universitas Asahan berupa analisis nitrat, TSS, fosfat, fitoplankton dan zooplankton.

Bahan dan Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel plankton terdiri atas: plankton net, ember dengan volume 10 liter, cairan Lugol, botol sampel dengan ukuran 100 ml, sebagai pengawet. Pengambilan plankton di tambak dilakukan dengan cara menyaring 100 L air dengan menggunakan ember ukuran 10 L, kemudian di **5**ring dengan menggunakan planktonet berukuran 25  $\mu$ m dipadatkan menjadi 50 ml. **Sampel plankton** kemudian dimasukkan kedalam botol sampel plankton dan selanjutnya **diawetkan dengan** meneteskan larutan lugol dengan konsentrasi 1%. Dan kemudian plankton diidentifikasi menggunakan mikroskop. Untuk mengetahui kondisi plankton, selanjutnya dilakukan penghitungan yang meliputi Indeks keragaman jenis (H'), Indeks keseragaman (E) dan Kelimpahan genus plankton (Odum, 1971; Basmi, 2000).

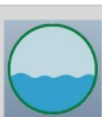
### Analisis data

#### Kelimpahan plankton

Penghitungan kelimpahan plankton dengan satuan individu/Liter (ind/L) dilakukan dengan menggunakan metode *Sedgewick-Rafter* dengan menggunakan mikroskop binokuler dengan pembesaran 100 dan diulangi dengan metode lapang pandang. Kelimpahan plankton dihitung dengan menggunakan rumus (APHA, 1989). Volume air sampel yang dituangkan pada *sedgewich rafter* sebanyak 1 ml. Adapun rumus penghitungan kepadatan plankton yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$N = n \times vt/v0 \times Acg/Aa \times 1/vd,$$

dimana: N: Kelimpahan Plankton (Ind/L), n: Jumlah fitoplankton yang diidentifikasi, Vt : Volume air tersaring dalam botol (100 ml) ,V0: Volume air pada *Sedgewick-Rafter* (1 ml) Acg :



Luas *Sedgewick-Rafter* yang diamati (1000 mm<sup>2</sup>), A: Luas petak *Sedgewick-Rafter* yang diamati (200 mm<sup>2</sup>), Vd : Volume air yang tersaring (m<sup>3</sup>), R.a.p, R: Jumlah rotasi baling – baling *flowmeter*, a: Luas mulut jaring (m<sup>2</sup>), p: Koefisien kalibrasi *flowmeter* (panjang kolom air yang ditempuh untuk satu rotasi baling – baling *flowmeter*).

#### Keragaman

Keanekaragaman jenis biota perairan dihitung dengan menggunakan persamaan Shanon-Wiener. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H' = -\sum(P_i \ln P_i)$$

dimana H': Indeks diversitas Shanon-Wiener, P<sub>i</sub>: n<sub>i</sub>/N, n<sub>i</sub>: jumlah individu jenis ke-i, N: jumlah total individu, S: jumlah genera. Adapun kriterianya adalah: Jika H' < 1 maka Komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat, jika 1 < H' < 3 maka stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang, dan jika H' > 3 maka stabilitas komunitas biota dalam kondisi stabil atau kualitas air bersih.

#### Kemerataan

Kemerataan merupakan indeks yang digunakan untuk menunjukkan pola sebaran suatu biota perairan apakah merata atau tidak. Apabila suatu indeks kemerataan relatif tinggi, maka kondisi keberadaan pada biota perairan dalam kondisi stabil atau merata. Adapun rumus yang digunakan untuk menganalisis kemerataannya adalah sebagai berikut.

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}}$$

11  
dimana: E: Indeks kemerataan, H'<sub>maks</sub>: ln s (s adalah jumlah genera), H': Indeks Keanekaragaman. Nilai indeksnya berkisar antara 0-1. Jika E=0, keseragaman antara spesies rendah, artinya kekayaan individu yang dimiliki masing-masing spesies sangat jauh berbeda. Jika E=1, maka keseragaman antar spesies relatif seragam atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama.

### Hasil

#### Kelimpahan plankton

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton pada tambak ikan kerapu Desa Masjid Lama Kec. Talawi Kab. Batu Bara. Data jumlah kelas dan jumlah genus disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton dari sampel air, ditemukan total 29 genus fitoplankton, terdiri atas 24 genus fitoplankton pada stasiun 1, 28 genus fitoplankton pada stasiun 2, 26 genus fitoplankton pada stasiun 3, 4 dan 5, 24 genus fitoplankton pada stasiun 6. Keseluruhan genus tersebut tergolong ke dalam 7 kelas, dengan jumlah spesies yang ditemukan pada setiap stasiun antara lain Bacillariophyceae 9 genus, Coscinodiscophyceae 6 genus, Cyanophyceae 4 genus, Dinophyceae 2 genus, Mediophyceae 3 genus, dan Zygnematophyceae 1 genus. Kelimpahan fitoplankton di tambak ikan kerapu bervariasi berkisar antara 1.765-4.113 ind/L dengan kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 6 dengan jumlah 1.765 ind/L dan kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah 4.113 ind/L. Kelimpahan jenis fitoplankton dari kelas bacillariophyceae mendominasi secara keseluruhan pada setiap stasiun.

Zooplankton yang berhasil teridentifikasi pada penelitian ini berjumlah 2 kelas dan terdiri dari 10 genus. Berdasarkan hasil identifikasi zooplankton dari sampel air, ditemukan total 10 genus zooplankton, terdiri atas 9 genus 8 pada stasiun 1, 9 genus pada stasiun 2, 3, 4, 7 genus pada stasiun 6. Genus zooplankton yang banyak ditemukan adalah dari kelas copepoda yaitu *Acartia* (Tabel 1). Kelimpahan zooplankton di tambak ikan kerapu bervariasi berkisar antara 330-1.165 ind/L dengan kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 6 dengan jumlah 330 ind/L dan kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 4 (empat) sebanyak 1.165 ind/L. Kelimpahan jenis zooplankton dari kelas copepoda mendominasi secara keseluruhan pada setiap stasiun.

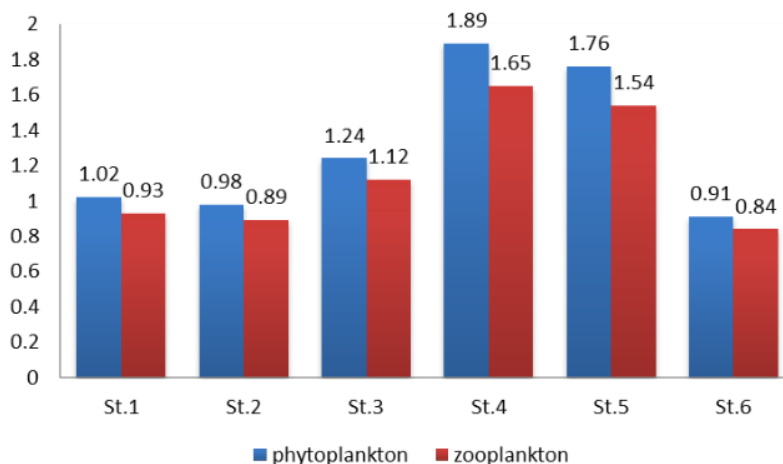


Tabel .1. Kelimpahan (N) Plankton

Kelompok	Kelas	Genus	Stasiun						
			St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
Fitoplankton	Bacillariophyceae	Nitzschia	80	20	0	70	0	90	
		Nostoc	110	50	340	450	80	120	
		Fragilaria	60	120	20	60	60	90	
		Synedra	0	70	80	40	110	320	
		Navicula	120	10	120	120	70	50	
		Plagiogrammaceae	210	200	60	420	230	60	
		Asterionella	510	60	430	640	120	10	
		Gyrosigma	210	70	156	456	72	90	
		Triceratium	30	10	0	40	0	65	
		Coscinodiscophyceae	Bellerochea	0	90	10	80	40	0
	Coscinodiscus		210	30	40	117	0	110	
	Melosira		30	30	10	70	10	40	
	Licmophora		0	50	70	20	60	10	
	Rhizosolenia		20	20	10	0	40	10	
	Triceratium		20	40	40	30	50	10	
	Cyanophyceae	Oscillatoria	60	10	40	50	70	120	
		Gleocapsa	0	100	60	200	70	90	
		Merismopedia	82	76	12	20	30	0	
		Closterium	10	20	45	30	40	60	
	Dinophyceae	Prorocentrum	30	60	70	40	69	0	
		Signema	65	70	75	0	110	120	
	Chlorophyceae	Tetrastrum	940	890	90	910	120	0	
		Ceratium	10	0	0	40	10	40	
		Chaetoceros	10	20	60	40	60	70	
		Thalassionema	20	20	10	0	40	10	
		Mediophyceae	Biddulphia	10	40	40	30	50	10
	Chaetoceros		50	50	80	50	70	120	
	Ditylum		10	30	100	70	90	40	
	Zygnematophyceae	Spirogyra	0	50	70	20	60	10	
		<b>Total</b>	<b>2.657</b>	<b>2.206</b>	<b>1.937</b>	<b>3.587</b>	<b>1.719</b>	<b>1.550</b>	
	Zooplankton	Copepoda	Balanus	0	110	20	10	10	10
			Carycaeus	10	70	50	30	10	60
			Cyclopoid	10	10	30	80	70	0
Eucalanus			0	70	10	65	50	0	
Microsatella			20	10	110	110	20	10	
Nauplius			110	20	20	70	10	0	
Pseudocalanus			10	0	110	20	0	110	
Temora			50	30	10	70	80	20	
Acartia			126	340	560	710	640	80	
Rotatoria			Branchionus	110	10	40	0	30	40
		<b>Total</b>	<b>446</b>	<b>670</b>	<b>960</b>	<b>1.165</b>	<b>920</b>	<b>330</b>	

### Indeks keanekaragaman plankton

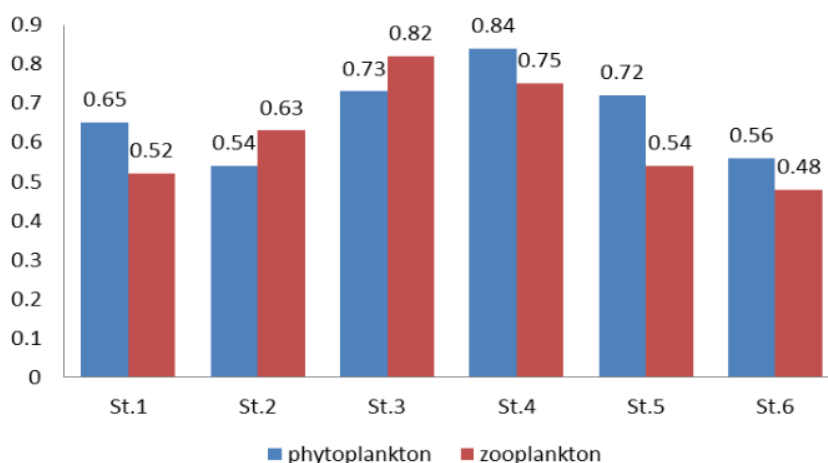
Data perhitungan indeks keanekaragaman plankton digunakan untuk mengetahui keberadaan keanekaragaman spesies tertentu. Perhitungan Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) plankton disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan keenam titik sampling yang telah diamati, keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 6 (nilai indeks sebesar 0.91). Selanjutnya nilai keanekaragaman tertinggi ditemukan pada stasiun 4 (nilai indeks 1.85) (Gambar 2). Indeks keanekaragaman pada stasiun 6 belum merata, meskipun telah ditemukan semua genus pada stasiun tersebut. Namun dengan hasil keanekaragaman nilai tersebut masih cukup baik untuk keragaman fitoplankton. Sedangkan untuk nilai indeks keanekaragaman zooplankton tertinggi terendah juga pada stasiun 6 dengan nilai (0.84) dan nilai tertinggi pada stasiun 6 dengan nilai (0.48).



Gambar 2. Grafik indeks keanekaragaman plankton (H')

### Indeks keseragaman (E) plankton

Hasil nilai perhitungan indeks keseragaman pada plankton digunakan untuk melihat tingkat keseragaman spesies pada suatu perairan. Berdasarkan hasil penghitungan indeks keseragaman (E) plankton pada tambak erapu disajikan pada Gambar 3. Nilai keseragaman pada fitoplankton terendah ditemukan pada stasiun 6 dengan nilai (0.56). Sedangkan nilai keseragaman fitoplankton tertinggi pada stasiun 4 dengan nilai (0.84). Pada zooplankton keseragaman terendah pada stasiun 6 dengan nilai 0.48 dan keseragaman tertinggi pada stasiun 3 dengan nilai 0.82.



Gambar 3. Grafik keanekaragaman plankton (E)

### Parameter fisika dan kimia perairan

Hasil pengukuran terhadap parameter kualitas air yang terdiri atas parameter fisika dan kimia yang diambil selama penelitian datanya disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa seluruh parameter perairan masih berada pada kondisi normal dan layak bagi kehidupan organisme di semua lokasi penelitian.



**1** Tabel 2. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian

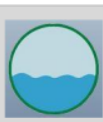
Parameter	Stasiun					
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
Oksigen Terlarut (mg/L)	4.21-7.36	4.32-7.01	4.01-6.70	5.11-7.05	5.56-7.04	4.01-5.23
Suhu	28-30	28-30	28-30	28-30	28-30	28-30
pH	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
Nitrat(mg/L)	0.0371-0.1332	0.0265-0.1210	0.0477-0.1127	0.0422-0.1217	0.0336-0.1236	0.0325-0.1756
Fosfat (mg/L)	0.2110-0.8762	0.3511-0.0810	0.3811-0.7641	0.4511-0.954	0.4910-0.8113	0.3511-0.0810
TSS (mg/L)	87,6-130	80,2-110	53-112	67-110	86-140	90-190
Salinitas (ppt)	30	30	30	30	30	30

**4** **Pembahasan**

Berdasarkan data hasil analisis sampel fitoplankton dari 6 stasiun, diperoleh data kelimpahan, jumlah genus, keanekaragaman fitoplankton dan nilai keseragaman. Kelimpahan fitoplankton di tambak ikan kerapu bervariasi berkisar antara 1.765-4.113 ind/L. Kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 6 dengan jumlah 1.765 ind/L dan kelimpahan tertinggi dengan jumlah 4.113 ind/L terdapat pada stasiun 4. Kelas diatom (Bacillariophyceae) mencapai 52 % dari kelimpahan fitoplankton seluruh stasiun, Coscinodiscophyceae (10%), Cyanophyceae (10 %), Dinophyceae (10 %), Chlorophyceae (10%), Mediophyceae (7 %), dan Zygnematophyceae (1%). Jenis-jenis komposisi fitoplankton ditemukan pada stasiun pengamatan didominasi oleh kelompok diatom kelas Bacillariophyceae. Dominasi Bacillariophyceae diduga karena fitoplankton ini termasuk kelas diatom yang mempunyai daya adaptasi yang tinggi dan mampu bertahan pada perubahan kondisi perairan. Giovagnetti *et al.* (2012) menyatakan bahwa kelas Bacillariophyceae (diatom) memiliki tingkat adaptasi yang tinggi pada suatu perairan. *Thalassiosira pseudonana* merupakan contoh spesies dengan daya adaptasi tinggi terhadap kandungan salinitas perairan (Baek *et al.*, 2011). Damar *et al.* (2013), menyatakan bahwa Bacillariophyceae pada saat terjadinya peningkatan unsur hara, diatom ini mampu bereproduksi tiga kali dalam 24 jam, sedangkan diatom lainnya hanya mampu melakukan reproduksi satu kali dalam 24 jam dengan kondisi unsur hara yang sama. Kelimpahan dari kelas Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Chlorophyceae, Mediophyceae, dan Zygnematophyceae yang ditemukan tidak sebanyak kelas Bacillariophyceae. Cyanophyceae biasanya jarang dijumpai di perairan, tetapi sesekali akan muncul tiba-tiba akan muncul dalam ledakan yang amat besar dan dalam waktu yang tidak lama akan menghilang lagi dengan sangat cepat seperti halnya yang terjadi di Danau Maninjau tahun 2000, 2011 dan 2018 (Sulastris *et al.*, 2019). Sedangkan kelas Zygnematophyceae ditemukan pada kelas fitoplankton lainnya karena diatom ini merupakan diatom yang mempunyai perkembangbiakan lebih lambat dibandingkan dengan perkembangbiakan dengan diatom lainnya (Holzinger & Pichrtová, 2016).

Genus zooplankton yang paling banyak ditemukan adalah *Acartia* dengan persentasi sebanyak 55% pada setiap stasiun. *Acartia* adalah jenis Kopepoda, masuk pada ordo Calanoida yang hidupnya bersifat planktonik yang mendominasi dan mudah ditemukan di perairan (Hismayarsi, 2011). Secara umum, kelompok spesies ini dapat ditemukan pada segala jenis perairan laut mulai kedalaman 0 sampai 30 meter dengan tingkat kepadatan yang berbeda-beda karena tergantung kondisi air (Kalidas *et al.*, 2018). Kelimpahan zooplankton yang paling banyak ditemukan adalah dari subkelas copepod, ordo Calanoida yaitu kelas *Acartia*. Berdasarkan hasil perhitungan copepod ini mencapai 95 % dari total individu zooplankton



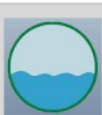


lainnya. Yuliana dan Ahmad (2017), menyatakan bahwa di perairan Teluk Buli Halmahera Timur Kopepoda merupakan zooplankton dengan kelimpahan tertinggi dan terbanyak di perairan tersebut.

Kopepoda yang merupakan kelompok mikro-krustasea planktonik dimana berperan sebagai penyusun utama komunitas zooplankton di lautan (Baumgartner & Tarrant, 2017) seringkali dijumpai mendominasi komunitas zooplankton di perairan (Shumway dan Parsons 2016). Lebih lanjut Nybakken (1992), menyatakan bahwa dominasi kelompok Krustasea di perairan seperti payau berkaitan dengan fungsinya sebagai konsumen primer khususnya fitoplankton Chrysophyta dengan kemampuannya dalam memecah komponen silikat. Selain berperan dalam struktur trofik di lingkungan perairan (López-Ibarra *et al.*, 2018; Paujiah *et al.*, 2013), Kopepoda juga berfungsi sebagai rantai penghubung antara fitoplankton dan tingkat trofik yang lebih tinggi (Sellner & Sellner, 2016). Kelimpahan dan sebaran kelompok Krustasea dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan seperti suhu, salinitas dan ketersediaan pakan, sehingga kelimpahannya tidak tetap karena berkaitan dengan musim dan lokasi, serta sering dikaitkan dengan kesuburan perairan (Oda *et al.*, 2018). Beberapa spesies Kopepoda pada umumnya melimpah pada perairan yang memiliki kandungan salinitas > 20 ppt (Mulyadi dan Murniati, 2017). Rekik *et al.* (2018), menyatakan bahwa copepoda tumbuh optimal pada musim panas. Asriyana dan Yuliana (2012), menyatakan bahwa biomassa zooplankton dapat ditentukan oleh banyaknya substansi atau energi yang dimanfaatkan yang berasal dari biomassa fitoplankton, bakteri atau detritus organik.

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman tertinggi pada saat pengamatan pada tambak ikan kerapu terdapat pada stasiun 4 dengan indeks keanekaragaman sebesar 1.85 disajikan pada Gambar 2. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 6, walaupun demikian dengan nilai indeks keanekaragaman rendah seluruh genus masih ditemukan pada stasiun ini, meskipun kelimpahan indeks keanekaragaman belum merata dengan nilai indeks tersebut masih cukup baik untuk keanekaragaman fitoplankton. Kestabilan komunitas suatu perairan dapat digambarkan dari nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ). Penghitungan Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) plankton disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil penghitungan dari keenam stasiun yang telah dilakukan peneliti, hasil nilai indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 6 dengan nilai indeks 0.91. Berdasarkan kriteria nilai indeks keanekaragaman Shanon-Wiener, tingkat keanekaragaman fitoplankton di Pantai Timur Pananjung Pangandaran berada dalam kategori sedang (Rosada *et al.*, 2017). Jumlah spesies dalam suatu komunitas menjadi sangat penting karena dapat berpengaruh terhadap nilai keanekaragaman dan keseragaman suatu biota perairan. Semakin banyaknya spesies dalam komunitas maka nilai keanekaragaman akan semakin besar ditemukan pada suatu perairan, meskipun nilai keanekaragaman masih sangat tergantung dengan jumlah individu masing-masing jenis di suatu perairan (Rudi *et al.*, 2020). Oleh karena itu, semakin tingginya jumlah jenis anggota individu dan merata, maka nilai indeks keanekaragaman pada suatu perairan, juga akan memiliki nilai yang besar (Fontana *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil identifikasi, terlihat bahwa Bacillariophyceae memiliki kelimpahan tertinggi dibanding jenis fitoplankton lain, sehingga memungkinkan nilai indeks keanekaragaman Shanon-Wiener pada kedua stasiun tergolong sedang hingga rendah. Kondisi fitoplankton baik keanekaragaman dan distribusi pada fitoplankton sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti waktu dan lokasi (Kadim *et al.*, 2018), dan hidro-oseanografik (Herawati *et al.*, 2020).

Indek keseragaman (E) dapat menggambarkan tingkat keseimbangan komposisi spesies. Berdasarkan keenam stasiun yang telah diamati, hasil nilai indeks keseragaman fitoplankton terendah pada stasiun 6 dengan nilai 0.56. Nilai indeks keseragaman tertinggi pada stasiun 4 dengan nilai 0.84. Pada zooplankton keseragaman terendah pada stasiun 6 dengan nilai 0.48 dan keseragaman tertinggi pada stasiun 6 dengan nilai 0.75. Karena pada setiap stasiun tersebut umumnya nilai indeks mendekati nilai 1, yang berarti menunjukkan



6 bahwa keberadaan spesies plankton pada perairan tersebut relatif merata. Berdasarkan kriteria Lind (1979), bila indeks keseragaman (E) mendekati nilai 1, maka keberadaan spesies plankton pada suatu perairan relatif merata, dan sebaliknya bila nilai (E) mendekati nilai 0 terjadi.

Kualitas lingkungan perairan sangat berpengaruh terhadap kelimpahan plankton. Tabel 2 menunjukkan bahwa kisaran suhu air yang diperoleh selama pengamatan (28–30 °C) masih berada dalam kisaran yang layak untuk kehidupan plankton. Suhu ini menjadi salah satu parameter penting bagi plankton karena dapat berpengaruh terhadap reproduksi, pertumbuhan, dan perkembangan organisme tersebut (Reid *et al.*, 2019). Spesies *Akashio sanguinea* merupakan contoh organisme plankton yang dapat tumbuh baik pada kisaran suhu 20-25°C (Chen *et al.*, 2015). Namun di Indonesia sendiri seperti halnya di Teluk Jakarta, kisaran suhu 26-31°C merupakan kisaran suhu yang menunjukkan adanya hubungan yang sangat erat dengan kelimpahan fitoplankton. Hal ini menunjukkan bahwa suhu ini menjadi faktor penting dalam menentukan bagaimana pertumbuhan organisme tersebut terjadi dan tentunya disesuaikan dengan kondisi iklim di mana suatu spesies tinggal.

Rata-rata nilai kadar oksigen terlarut di lokasi penelitian lebih besar dari 3 mg/l di semua stasiun dan menunjukkan masih cukup ideal untuk mendukung kehidupan biota air termasuk plankton. Begitu pula salinitas air tambak yang berkisar antara 30 ppt yang masih dapat ditolerir oleh plankton. D'ors *et al.*, (2016) menyatakan bahwa fitoplankton mampu hidup pada tingkatan salinitas yang berbeda dan masih dapat melakukan fotosintesis dalam siklus hidupnya.

Total kelimpahan plankton terendah terdapat distasiun 6. Hal ini diduga 12 dapat disebabkan karena tingginya nilai TSS dibanding dengan stasiun lainnya. Nilai padatan tersuspensi total (PTT) atau *total suspended solid* (TSS) merupakan hasil penyaringan padatan yang tidak lolos disaring dengan kertas ukuran 20 µm atau padatan yang tidak dapat larut pada air dan hanya mengapung-apung pada kolom perairan (APHA, 2005). Konsentrasi TSS pada stasiun 6 berkisar 90-190 mg/l, sedangkan baku mutu kelas I menurut PP nomor 82 tahun 2001 batas kualitas air untuk budidaya perikanan adalah <50 mg/l (Christiana *et al.*, 2020).

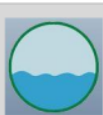
## Kesimpulan

Kelimpahan fitoplankton di tambak ikan kerapu bervariasi berkisar antara 1.765-4.113 ind/L. Komposisi jenis fitoplankton yang ditemukan selama pengamatan didominasi oleh kelompok diatom atau kelas Bacillariophyceae 26. Kelimpahan zooplankton di tambak ikan kerapu bervariasi berkisar antara 330-1.165 ind/L dengan kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 6 dengan jumlah 330 ind/L dan kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah 1.165 ind/L. Kelimpahan jenis zooplankton dari kelas copepoda mendominasi secara keseluruhan pada setiap stasiun. Genus zooplankton yang sering ditemukan adalah *Acartia*. Nilai keanekaragaman  $H' < 1$  maka nilai keanekaragaman kecil dan komunitas 6 perairan tersebut rendah. Nilai kemerataan (E) mendekati nilai 1 hal ini menunjukkan bahwa keberadaan spesies plankton pada perairan tersebut relatif merata.

1

## Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristekdikti) dan Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah 1 yang telah memberikan bantuan dana pengabdian kepada masyarakat dengan nomor kontrak: T/199/L1.3.1/PT.01.03/2019. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada bapak Ruslan Ritonga dan Kelompok Kompak Bersama dan pihak lainnya yang membantu dalam penyelesaian manuskrip ini.



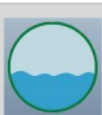
3

Depik

Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan

p-ISSN: 2089-7790, e-ISSN: 2502-6194 <http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik>**15ftar Pustaka**

- Abdel-Wahed, R. K., I. M. Shaker, M. A. Elnady, M.A.M. Soliman. 2018. Impact of Fish-farming Management on Water Quality, Plankton Abundance and Growth Performance of Fish in Earthen Ponds. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 22(1): 49-63.
- 10 APHA. 1989. Standard Method for the Examination of Water and Waste Water. Baltimore, Mariland: Port City Press. 1202.
- 12 APHA (American Public Health Association). 2005. Standard methods for examination of water and wastewater. Twentieth edition. APHA-AWWA-WEF, Washington, DC., pp.10-2-10-18.
- 23 Baek, S. H., S. W. Jung, K. Shin. 2011. Effects of temperature and salinity on growth of *Thalassiosira pseudonana* (Bacillariophyceae) isolated from ballast water. *Journal of Freshwater Ecology*, 26(4): 547-552.
- 14 Basmi, H.J. 2000. Planktonologi. Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, p. 60.
- Baumgartner, M.F., A.M. Tarrant. 2017. The physiology and ecology of diapause in marine copepods. *Annual review of marine science*, 9: 387-411.
- 21 Behrenfeld, M.J., R.T. O'Malley, E.S. Boss, T.K. Westberry, J.R. Graff, K.H. Halsey, M.B. Brown. 2016. Revaluating ocean warming impacts on global phytoplankton. *Nature Climate Change*, 6(3): 323-330.
- 25 Christiana, R., I.M. Angraini, H. Syahwanti. 2020. Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Serta Beban Pencemaran Sungai Mahap di Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(2): 941-950.
- D'ors, A., M.C. Bartolomé, S. Sánchez-Fortún. 2016. Repercussions of salinity changes and osmotic stress in marine phytoplankton species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 175: 169-175.
- 17 da Rosa, L.M., L. de Souza Cardoso, L.O. Crossetti, D. da Motta-Marques. 2017. Spatial and temporal variability of zooplankton-phytoplankton interactions in a large subtropical shallow lake dominated by non-toxic cyanobacteria. *Marine and Freshwater Research*, 68(2): 226-243.
- 5 Dewanti L.P.P, I.D.N.N. Putra, Faigoh. 2018. Hubungan Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton dengan Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Perairan Pulau Serangan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2): 324-335
- Damar, A., Y. Vitner, P. Palmirno, M.S. Kadir. 2013. Deteksi Faktor Lingkungan Pemicu Timbulnya Peledakan Populasi Fitoplankton (RED TIDE) di Perairan Teluk Jakarta dan Kaitannya dengan Eutrofikasi Perairan Pesisir dan Laut. Laporan Penelitian. Bogor, Indonesia: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat-Institut Pertanian Bogor (LPPM-IPB).
- 18 Fontana, S., O.L. Petchey, F. Pomati. 2016. Individual-level trait diversity concepts and indices to comprehensively describe community change in multidimensional trait space. *Functional Ecology*, 30(5): 808-818.
- Giovagnetti, V., M.L. Cataldo, F. Conversano, C. Brunet. 2012. Growth and photophysiological responses of two picoplanktonic *Minutocellus* species, strains RCC967 and RCC703 (Bacillariophyceae). *European journal of phycology*, 47(4): 408-420.
- Hismayasari, I. B. 2011. Copepoda: sumbu kelangsungan biota akuatik dan kontribusinya untuk akuakultur. *Media Akuakultur*: 6(1), 13-20.
- Herawati, E. Y., R.I. Khasanah, M. Ambarwati, D. Sofarini. 2020. The effect of hydro-oceanographic factors on the community structure of plankton in natural and artificial



- coral reefs in Paiton waters. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 13(1): 71-85.
- Hendrajat E.A., A. Sahrijanna. 2018. Kondisi Plankton pada tambak udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius) dengan substrat yang berbeda. *Jurnal Ilmu Hayati*, 18(1):47-57.
- Holzinger, A., M. Pichrtová. 2016. Abiotic stress tolerance of charophyte green algae: new challenges for omics techniques. *Frontiers in plant science*, 7, 678.
- Kalidas, C., B. Santhosh, F. Muhammed Anzeer, B. Ignatius, K.S. Aneesh, M.V. Abraham, C. Unnikrishnan. 2018. Biological information and culture techniques of *Acartia* (*Euacartia*) *southwelli* Sewell, 1914. *Copepods*, 36.
- Kadim, M. K., N. Pasinggi, F. Kasim. 2018. Spatial and temporal distribution of phytoplankton in the Gorontalo Bay, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 11(3): 833-845.
- 20 d, O. T. 1979. *Hand Book of Common Method in Limnology*. CV. Mosby: London.
- López-Ibarra, G.A., A. Bode, S. Hernández-Trujillo, M.J. Zetina-Rejón, F. Arreguín-Sánchez. 2018. Trophic position of twelve dominant pelagic copepods in the eastern tropical Pacific Ocean. *Journal of Marine Systems*, 187: 13-22.
- Mulyadi, D.C. Murniati. 2017. Keanekaragaman, kelimpahan, dan sebaran Kopepoda (Krustasea) di Perairan Bakau Segara Anakan, Cilacap. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*, 2(2): 21–31.
- 22 Nybakken, J. W. 1982. *Marine biology: an ecological approach* (3rd edition). Dalam Eidman, M., K. Koesobiono, D.G. Bengen, M. Hutomo, S. Subarjo (Terj.), *Biologi laut: suatu pendekatan ekologis*. Jakarta, Indonesia: Gramedia Pustaka Utama. (Buku asli diterbitkan 1992).
- 13 Oda, Y., S. Nakano, J.M. Suh, H.J. Oh, M.Y. Jin, Y.J. Kim, K.H. Chang. 2018. Spatiotemporal variability in a copepod community associated with fluctuations in salinity and trophic state in an artificial brackish reservoir at Saemangeum, South Korea. *PloS one*, 13(12): 1-18.
- 6 Odum, E.P. 1971. *Fundamental Ecology*. Third Edition. W.B. Saunders, Co. Philadelphia, London.
- 24 Paujiah, E., D.D. Solihin, R. Affandi. 2017. Struktur trofik komunitas ikan di Sungai Cisadea Kabupaten Cianjur, Jawa Barat [Trophic structure of fish community in Cisadea River, Cianjur, Jawa Barat]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 13(2): 133-143.
- Paujiah, E., T. Cahyanto, I. Sariningsih, M. Maspupah, Y. Suryani. 2019. Composition and abundance of Bivalves in the intertidal zone, Karang Papak Coastal, West Java, Indonesia: Based on lunar phase. In *Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing*, 1402: p. 033028.
- 16 Reid, G.K., H.J. Gurney-Smith, D.J. Marcogliese, D. Knowler, T. Benfey, A.F. Garber, I. Forster, T. Chopin, K. Brewer-Dalton, R.D. Moccia, M. Flaherty. 2019. Climate change and aquaculture: considering biological response and resources. *Aquacult Environ Interact*, 11:569-602. <https://doi.org/10.3354/aei00332>
- Rekik, A., H. Ayadi, J. Elloumi. 2018. Distribution of the plankton assemblages during the winter and summer along the southern coast of the Kerkennah Islands (Tunisia, Eastern Mediterranean Sea). *Marine ecology*, 39(2): 1-20.
- Rizqina, C., B. Sulardiono, A. Djunaedi. 2018. Hubungan Antara Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal*, 6(1): 43-50.
- Rudi, R., F. M. Sahami, F. Kasim. 2020. Keanekaragaman Bivalvia di Kawasan Pantai Desa Katialada | Diversity of bivalvia in the coastal area of Katialada Village. *Jurnal Nike*, 5(1): 12-17.
- Rosada, K.K., T.D.K. Pribadi, S.A. Putri. 2017. Struktur komunitas fitoplankton pada berbagai kedalaman di pantai timur pananjung pangandaran. *Jurnal Biodjati*, 2(1): 30-37.



3

Depik

Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan

p-ISSN: 2089-7790, e-ISSN: 2502-6194 <http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik>

- Schwartz, E. R., R.X. Poulin, N. Mojib, J. Kubanek. 2016. Chemical ecology of marine plankton. *Natural product reports*, 33(7): 843-860.
- Sellner, K. G., S.G. Sellner 2016. Copepod, Ctenophore, and Schyphomedusae Control in Structuring the Chesapeake Bay Summer Mesohaline Planktonic Food Web. In *Aquatic Microbial Ecology and Biogeochemistry: A Dual Perspective* (pp. 273-283). Springer, Cham.
- Sentosa, A. A., D.A. Hedianto, H. Satria. 2018. Dugaan Eutrofikasi di Danau Matano Ditinjau dari Komunitas Fitoplankton dan Kualitas Perairan. *LIMNOTEK-Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 24(2): 61-73.
- Shumway, S. E., G.J. Parsons. 2016. *Scallops: Biology, Ecology, Aquaculture, and Fisheries*. Elsevier.
- Stoecker, D.K., P.J. Hansen, D.A. Caron, A. Mitra. 2017. Mixotrophy in the marine plankton. *Annual Review of Marine Science*, 9: 311-335.
- Sulastri, S., C. Henny, S. Nomosatryo. 2019. March. Phytoplankton diversity and trophic status of Lake Maninjau, West Sumatra, Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 5(2): 242-250).
- Susetya, I. E., D. Desrita, E.D.D. Ginting, M. Fauzan, E. Yusni, S.A. Saridu. 2018. Diversity of bivalves in Tanjung Balai Asahan Waters, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal Biological Diversity*, 19(3): 1147-1153.
- Yuliana, Y., F. Ahmad. 2017. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Zooplankton di Perairan Teluk Buli, Halmahera Timur. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 10(2): 44-50.

*How to cite this paper:*

- Rumondang, E. Paujiah. 2019. Kondisi plankton pada tambak ikan kerapu di Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara, Sumatra Utara. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(1): 107-118.

# Kondisi plankton pada tambak ikan kerapu di Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara

ORIGINALITY REPORT

29%

SIMILARITY INDEX

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://jurnal.una.ac.id">jurnal.una.ac.id</a> Internet	169 words — 3%
2	<a href="http://www.sciencegate.app">www.sciencegate.app</a> Internet	166 words — 3%
3	<a href="http://journals.indexcopernicus.com">journals.indexcopernicus.com</a> Internet	144 words — 2%
4	<a href="http://smujo.id">smujo.id</a> Internet	128 words — 2%
5	<a href="http://riset.unisma.ac.id">riset.unisma.ac.id</a> Internet	89 words — 2%
6	<a href="http://bppbapmaros.kkp.go.id">bppbapmaros.kkp.go.id</a> Internet	78 words — 1%
7	<a href="http://journal.trunojoyo.ac.id">journal.trunojoyo.ac.id</a> Internet	74 words — 1%
8	<a href="http://journal.ubb.ac.id">journal.ubb.ac.id</a> Internet	67 words — 1%
9	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet	53 words — 1%

10	<a href="http://ejurnal.fmipa.uncen.ac.id">ejurnal.fmipa.uncen.ac.id</a> Internet	53 words — 1%
11	<a href="http://ysuryadi.blogspot.com">ysuryadi.blogspot.com</a> Internet	49 words — 1%
12	<a href="http://journal.bio.unsoed.ac.id">journal.bio.unsoed.ac.id</a> Internet	47 words — 1%
13	<a href="http://www.jksl.or.kr">www.jksl.or.kr</a> Internet	45 words — 1%
14	<a href="http://etd.repository.ugm.ac.id">etd.repository.ugm.ac.id</a> Internet	41 words — 1%
15	<a href="http://www.ijres.org">www.ijres.org</a> Internet	40 words — 1%
16	Jessica A. Ericson, Leonie Venter, Mena R.V. Welford, Karthiga Kumanan, Andrea C. Alfaro, Norman L.C. Ragg. "Effects of seawater temperature and acute <i>Vibrio</i> sp. challenge on the haemolymph immune and metabolic responses of adult mussels ( <i>Perna canaliculus</i> )", <i>Fish &amp; Shellfish Immunology</i> , 2022 Crossref	39 words — 1%
17	<a href="http://www.colibri.udelar.edu.uy">www.colibri.udelar.edu.uy</a> Internet	39 words — 1%
18	<a href="http://epic2-clone.awi.de">epic2-clone.awi.de</a> Internet	38 words — 1%
19	E. Paujiah, R. A. S. D. R. Putri, W. T. Ardiansyah, S. K. Wandani, W. Setya, Y. Suryani, I. Zulfahmi, Rumondang. "Diversity of sea cucumbers and brittle stars in	37 words — 1%

intertidal zone, Karang Papak coastal, West Java, Indonesia",  
AIP Publishing, 2023

Crossref

- 
- 20 [delfin.cicimar.ipn.mx](http://delfin.cicimar.ipn.mx) 37 words — 1%  
Internet
- 
- 21 Benjamin J. Laurel, Mary E. Hunsicker, Lorenzo Ciannelli, Thomas P. Hurst et al. "Regional warming exacerbates match/mismatch vulnerability for cod larvae in Alaska", Progress in Oceanography, 2021 33 words — 1%  
Crossref
- 
- 22 [fkp.unud.ac.id](http://fkp.unud.ac.id) 32 words — 1%  
Internet
- 
- 23 [koreascience.kr](http://koreascience.kr) 32 words — 1%  
Internet
- 
- 24 Ilham Zulfahmi, M. Herjayanto, Agung S. Batubara, Ridwan Affandi et al. "Palm Kernel Meal as a Fish-feed Ingredient for Milkfish (Chanos chanos, Forskall 1755): Effect on Growth and Gut Health", Pakistan Journal of Nutrition, 2019 31 words — 1%  
Crossref
- 
- 25 [ijoems.com](http://ijoems.com) 31 words — 1%  
Internet
- 
- 26 [id.123dok.com](http://id.123dok.com) 30 words — 1%  
Internet
- 
- 27 [simdos.unud.ac.id](http://simdos.unud.ac.id) 30 words — 1%  
Internet
-



EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE SOURCES < 1%

EXCLUDE MATCHES < 5 WORDS