

## KELIMPAHAN PLANKTON DI PANTAI KUTANG LAMONGAN

Iik Rafika Sari<sup>1\*</sup>, Marita Ika Joesidawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ilmu Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe

\*Email: maritajoes@gmail.com

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian yang dilakukan di Perairan Pantai Kutang Kabupaten Lamongan adalah untuk melakukan analisis jenis plankton serta menghitung jumlah kelimpahan plankton. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode deskriptif dan teknik pengambilan sampel menggunakan metode *Line Transek* dan terdiri dari 15 stasiun. Hasil penelitian menunjukkan kelimpahan plankton sebesar 8,07 sel/L, hasil identifikasi plankton yang dilakukan pada 15 stasiun menunjukkan bahwa spesies fitoplankton yang melimpah yaitu pada kelas *Bacillariophyceae*. Sedangkan spesies zooplankton dari 15 stasiun yang berhasil ditemukan yaitu pada kelas *Crustaceae*. Lalu indeks keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Keseragaman (E), dan indeks dominansi (C) untuk fitoplankton indeks keanekaragaman sebesar 1,37 dengan kriteria sedang, lalu indeks keseragaman sebesar 0,87 dengan kriteria tinggi dan indeks dominansi sebesar 0,35 dengan kriteria sedang. Kemudian untuk indeks keanekaragaman zooplankton sebesar 0,17 dengan kriteria rendah, lalu indeks keseragaman zooplankton sebesar 0,25 dengan kriteria rendah dan indeks dominansi zooplankton sebesar 0,88 dengan kriteria tinggi.

**Kata Kunci:** Plankton; Kelimpahan; Perairan Pantai Kutang

### PENDAHULUAN

Pantai Kutang tidak hanya dijadikan sebagai tempat pariwisata saja, Keunikan dari Pantai Kutang adalah dari struktur pasirnya. Karena pada umumnya daerah seperti hutan mangrove itu berupa lumpur, tapi di pantai ini justru hamparan pasir putih [1]. Pantai Kutang juga di jadikan tempat oleh masyarakat sekitar untuk mealukukan aktivitas lain yaitu sebagai tempat budidaya khususnya budidaya Ikan Kerapu dan sebagai tempat penangkapan ikan, karena mayoritas masyakat desa Labuhan bermata pencaharian sebagai nelayan. Adanya aktifitas masyarakat yang berbeda di Pantai Kutang menyebabkan perbedaan kesuburan di Perairan Pantai Kutang. Kesuburan di Perairan dapat di ketahui salah satunya dengan mengukur kelimpahan plankton [2].

Plankton adalah organisme mikroskopis yang hidup melayang-layang didalam air, mempunyai kemampuan renang yang lemah sehingga gerakannya dipengaruhi oleh arus [3]. Plankton dibagi menjadi dua golongan yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah tumbuhan mikroskopis yang hidup melayang-layang di permukaan air, sedangkan zooplankton herbivora atau karnivora yang bersifat planktonik [4].

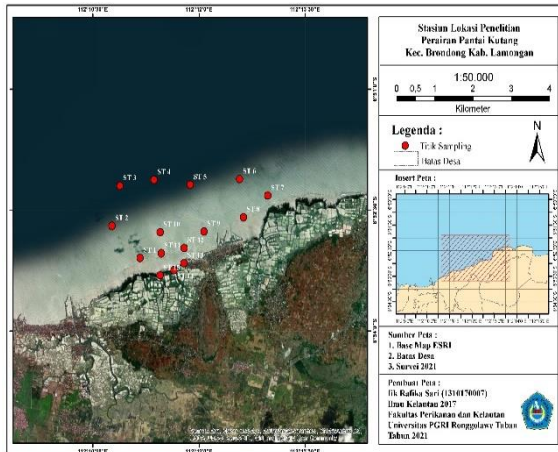
Ada tiga faktor utama yang memengaruhi respon pertumbuhan plankton yaitu suhu, cahaya dan nutrien. Bila suhu, cahaya dan nutrien dalam kondisi yang optimum maka plankton akan tumbuh dengan pesat [5].

Kelimpahan plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Komposisi dan kelimpahan plankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisik, kimia, maupun biologi [6]. Dikatakan pula bahwa faktor penunjang pertumbuhan plankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika-kimia perairan seperti intensitas cahaya, oksigen terlarut, stratifikasi suhu, dan ketersediaan unsur hara, nitrogen dan fosfor, sedangkan aspek biologi adalah adanya aktifitas pemangsa oleh hewan, mortalitas alami, dan dekomposisi [7].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis dan kelimpahan plankton di Perairan Pantai Kutang Kabupaten Lamongan Jawa Timur.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Pantai Kutang Lamongan, pada bulan juni sampai dengan Agustus 2021 tempat penelitian dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sampel, sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plankton net, mikroskop cahaya, SRCC Segwick Rafter, pipet tetes, botol plakon, lugol.



Gambar 1. Petah Lokasi Penelitian di Perairan Pantai Kutang Lamongan.  
 Sumber: Olah Data, 2021.

## Metode Penelitian

Metodone yang digunakan pada penelitian ini yaitu *line transek*, yaitu pemilihan lokasi penelitian dilakukan berdasarkan tujuan tertentu [8]. Stasiun penelitian ini sebanyak 15 stasiun. Dimana jarak pengambilan sampel dari garis pantai adalah 2 mil, lalu jarak dari setiap stasiun pengukuran adalah 1 km. pengambilan sampel plankton dilakukan dengan menggunakan plankton net yang sudah dipasang botol film pada ujung plankton net, kemudian Ambil sampel air dengan menggunakan ember dan disaring menggunakan plankton net, lalu sampel yang telah tersaring pada botol film sebanyak 150 ml pindahkan pada botol sampel dan diawetkan dengan lugol sebanyak 3 tetes, kemudian di bawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.

## Analisis Data

Analisis kelimpahan plankton dihitung dengan menggunakan rumus dalam [9]:

$$N: \left( \frac{O_i}{O_p} + \frac{V_r}{V_o} + \frac{1}{V_s} + \frac{n}{p} \right) \frac{sel}{l}$$

Keterangan :

N = Jumlah sel per liter (sel/liter)

O<sub>i</sub> = Luas gelap penutup (mm<sup>2</sup>)

O<sub>p</sub> = Luas satu lapangan pandang (mm<sup>2</sup>)

V<sub>r</sub> = Volume air tersaring (ml)

V<sub>o</sub> = Volume sampel di bawah gelas penutup (ml)

V<sub>s</sub> = Volume sampel air laut yang disaring (L)

n = Jumlah sel fitoplankton pada seluruh lapang pandang (sel).

### 1. Indeks Keanekaragaman (H')

Nilai indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman plankton pada suatu populasi. Digunakan persamaan indeks Shannon-Wiener sebagai berikut (Odum, 1993) :

$$H' = -\sum_{i=1}^i P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

p<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N

n<sub>i</sub> = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Menurut Hardjoswarno (1990) dalam Susanti (2010), kriteria H<sub>1</sub> mengkatagorikan tingkat

keanekaragaman jenis sebagai berikut:

H<sub>1</sub> > 3,0 : Menunjukkan keanekaragaman jenis sangat tinggi

H<sub>1</sub> 1,6-2,99 : Menunjukkan keanekaragaman jenis tinggi

H<sub>1</sub> 1,0-1,59 : Menunjukkan keanekaragaman jenis sedang

H<sub>1</sub> < 1,0 : Menunjukkan keanekaragaman jenis rendah.

### 2. Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman juga dihitung dengan rumus dari Shannon-Wiener [3], yaitu sebagai berikut :

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

Keterangan :

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

H<sub>maks</sub> = Ln S (indeks keanekaragaman maksimum)

S = Jumlah genus yang ditemukan

Dari perbandingan ini akan didapatkan nilai E antara 0 sampai 1, semakin kecil nilai E maka semakin kecil juga keseragaman suatu populasi, artinya penyebaran jumlah individu tiap genus tidak sama dan ada kecenderungan bahwa suatu genera mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya, semakin besar nilai E, maka populasi menunjukkan keseragaman yaitu jumlah individu setiap genus dapat dikatakan relatif sama, atau tidak jauh berbeda [10].

### 3. Indeks Dominansi (C)

Perhitungan indeks dominansi dengan menggunakan Indeks Dominansi Simpson [3] dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=0}^l (ni/N)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

S = Jumlah genus

Indeks Dominansi antara 0-1:

$D \approx 0$ , berarti tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil.

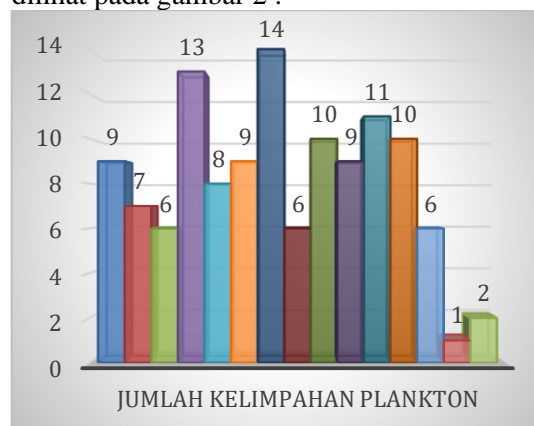
$D = 1$ , berarti terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas labil, karena terjadi tekanan ekologis (stres).

Apabila nilai indeks dominansi mendekati 1, artinya dalam populasi yang ada cenderung didominasi oleh salah satu jenis kondisi populasi. Jika nilai indeks dominansi mendekati 0 artinya dalam populasi cenderung tidak ada dominasi oleh salah satu jenis yang berarti populasi stabil [11].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Indeks Kelimpahan (N)

Dari hasil penelitian kelimpahan plankton di Perairan Pantai Kutang Lamongan dengan nilai rata-rata sebesar 8,07 sel/L. Untuk nilai kelimpahan di setiap stasiun dapat dilihat pada gambar 2 .



Gambar 2. Kelimpahan Plankton di Perairan Pantai Kutang.

Sumber: Olah Data, 2021.

Berdasarkan dari gambar 2 diatas bahwa jumlah kelimpahan plankton tertinggi terdapat pada stasiun 7, 4 dan 11 sebesar 14 sel/L, 13 sel/L dan 11 sel/L, sedangkan stasiun dengan kelimpahan plankton terendah terdapat pada stasiun 14 dan 15 sebesar 1 sel/L dan 2 sel/L. Hal ini diduga karena pada stasiun 7, 4 dan 11 merupakan daerah penangkapan ikan sehingga jauh dari pemukiman penduduk dan aktivitas-aktivitas di darat yang menghasilkan limbah serta waktu pengambilan pada stasiun ini dilakukan pada waktu pagi hari sekitar pukul 07.00 – 09.00 WIB. Sedangkan pada stasiun 14 dan 15 merupakan tempat pariwisata yang dekat dengan pemukiman penduduk dan penduduk sekitar juga sering membuang sampah pada daerah sekitar pantai kutang, serta tempat ini juga merupakan tempat pembuangan limbah hasil budidaya kerapau dan waktu pengambilan sampel pada stasiun ini dilakukan pada siang hari berkisar pada pukul 10.00 – 11.30 WIB. Hal ini sesuai dengan pendapat [12] mengatakan bahwa distribusi plankton sangat bergantung pada faktor lingkungan sehingga secara umum dapat dipengaruhi oleh waktu (temporal) dan lokasi (spasial). Arinardi dkk (1997) dalam Djokosetyanto dan Rahardjo (2006) [13] menjelaskan bahwa plankton di laut pada umumnya tidak tersebar merata melainkan hidup secara berkelompok.

### Identifikasi Plankton

Dari hasil identifikasi plankton yang di lakukan di Perairan Pantai Kutang Lamongan, dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut. Tabel 1. Hasil Identifikasi Dan Jumlah Keseluruhan Plankton. dari 15 stasiun didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae* (diatom) dan tiga genus yang paling banyak ditemukan antara lain yaitu *Chetoceros*, *Skletonema* dan *Rhizosolenia*. Hal ini disebabkan karena kelas *Bacillariophyceae* mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar dibanding dengan kelas yang lain. [14] kelas *Bacillariophyceae* lebih mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ada, kelas ini bersifat cosmopolitan serta mempunyai toleransi dan daya adaptasi yang tinggi. Sedangkan pada zooplankton dari 15 stasiun hanya 4 stasiun yang ditemukan zooplankton yaitu pada kelas *Crustaceae*, dari genus *Cepopoda* dan *Dhaphnia*. berdasarkan pendapat Thoha (2013) [5] jika kondisi lingkungan dan ketersediaan fitoplankton tidak sesuai dengan kebutuhan zooplankton maka zooplankton tidak dapat bertahan hidup dan akan mencari kondisi lingkungan yang sesuai. Contoh gambar genus fitoplankton dapat dilihat pada gambar 3,4,5,6 dan 7 dibawah ini.

FITOPLANKTON		STASIUN														
KELAS	GENUS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Skletonema</i>	2	2	3	3	1	1	1	1	3	2	2	2	1	1	
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Rhizosolenia</i>	1	1		2	1	2	2	1	1		2	2			
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Chetoceros</i>	3	2		1	2	4	5	3	2	4	2	3	1	1	
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Nitzschia</i>	2			2	1		1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Asterionella</i>	1	1	1	2	1	2	2				1				
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Thalassiothrix</i>				1		1	1	1							
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Thalassionema</i>	1										1				
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Ditythion</i>				1	1	1	1	1	1	1	2	1	1		
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Tabellaria</i>				1								1			
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Bacteriastrium</i>									1			1			
<i>Mediophyceae</i>	<i>Biddulphia</i>										1					
<i>Coccolodiscophyceae</i>	<i>Leptocylindrus</i>						2									
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
ZOOPLANKTON		STASIUN														
KELAS	GENUS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Crustaceae</i>	<i>Dhaphnia</i>			1											1	
<i>Crustaceae</i>	<i>Cepopoda</i>			1	1								1			
<b>TOTAL</b>				<b>2</b>	<b>1</b>								<b>1</b>		<b>1</b>	
<b>TOTAL KELIMPAHAN PLANKTON</b>		<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

### Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Plankton

Hasil dari perhitungan Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) pada fitoplankton dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) pada Fitoplankton

Stasiun	keane karag aman	keserag aman	dominasi
Stasiun 1	1,70	0,95	0,56
Stasiun 2	1,55	0,96	0,22
Stasiun 3	0,56	0,81	0,63
Stasiun 4	1,86	0,96	0,17
Stasiun 5	1,91	0,96	0,16
Stasiun 6	1,27	0,92	0,31
Stasiun 7	1,77	0,91	0,20
Stasiun 8	1,24	0,90	0,33
Stasiun 9	1,83	0,94	0,18
Stasiun 10	1,43	0,89	0,28
Stasiun 11	1,75	0,98	0,18
Stasiun 12	1,70	0,95	0,20
Stasiun 13	1,33	0,96	0,28
Stasiun 14	0	0	1
Stasiun 15	0,69	1	0,50
Rata-rata	1,37	0,87	0,35

Dari hasil perhitungan bahwa pada nilai Indeks Keanekaragaman (H') Fitoplankton dari 15 stasiun 1,91- 0 dengan rata-rata 1,37. Nilai tertinggi terdapat pada stasiun 5 yaitu 1,91 dan terendah pada stasiun 14 yaitu 0. Pada stasiun 1,4,5,7,9,11 dan 12 dikategorikan indeks keanekaragaman tinggi, yaitu keanekaragaman tinggi dengan sebaran individu tinggi dan komunitas tinggi [15]. Dan pada stasiun 2,6,8,10 dan 13 dikategorikan indeks keanekaragaman sedang yaitu keragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang [16]. Lalu pada stasiun 3,14 dan 15 dikategorikan indeks keanekaragaman rendah, yaitu keragaman rendah dengan sebaran individu rendah dan kestabilan komunitas rendah.

Lalu pada nilai indeks keseragaman (E) dari 15 stasiun berkisar antara 1-0 dengan rata-rata 0,87. Dimana stasiun 15 mempunyai nilai keseragaman tertinggi dari semua stasiun dan stasiun 14 mempunyai nilai keseragaman terendah yaitu 0. Pada stasiun 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, dan 15 memiliki nilai indek keseragaman 0,81 – 1 seperti pada tabel 2 Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi relatif baik yaitu jumlah individu spesies relatif



sama dan perairan dianggap seimbang (Brower dan Zar, 1989 [16]).

Dan pada nilai indek dominasi ( C ) dari 15 stasiun yaitu berkisar antara 1-0,16 dengan rata-rata 0,35. Dimana stasiun 14 memiliki nilai indeks tertinggi yaitu 1 dan stasiun 5 memiliki nilai indeks terendah yaitu 0,16. Pada stasiun 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, dan 15 memiliki nilai indeks dominasi antara 0,16-0,63 dikatakan bahwa struktur komunitas dalam keadaan stabil karena tidak terdapat speies yang mendominasi spesies lainnya [11]. Sedangkan pada stasiun 14 nilai indeks dominasi yaitu 1 dijelaskan Sari (2018) [11] bahwa terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas labil, karena terjadi tekanan ekologis (stres).

Hasil dari perhitungan Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) pada Zooplankton dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) pada Zooplankton.

Stasiun	keane karag aman	keserag aman	dominasi
Stasiun 3	0.69	1	0,5
Stasiun 4	0	0	1
Stasiun 11	0	0	1
Stasiun 13	0	0	1
<b>Rata-rata</b>	0,17	0,25	0,88

Dari hasil perhitungan bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') pada zooplankton berkisar antara 0,69-0 dengan rata-rata 0,17. Stasiun 3 memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi yaitu 0.69 dan dikategorikan rendah yaitu keragaman rendah dengan sebaran individu rendah dan kestabilan komunitas rendah. Dan pada stasiun 4, 11 dan 13 memiliki nilai indeks keanekaragaman 0 karena pada stasiun hanya ditemukan 1 spesies.

Hasil perhitungan nilai indeks keseragaman berkisar antara 1-0 dengan rata-rata 0,25. Dan pada stasiun 3 memiliki nilai tertinggi yaitu hal ini menunjukkan pada stasiun 3 ekosistem dalam kondisi baik, sedangkan pada stasiun 4, 11 dan 13 memiliki nilai indeks keseragaman 0

dikarenakan pada stasiun hanya ditemukan 1 spesies.

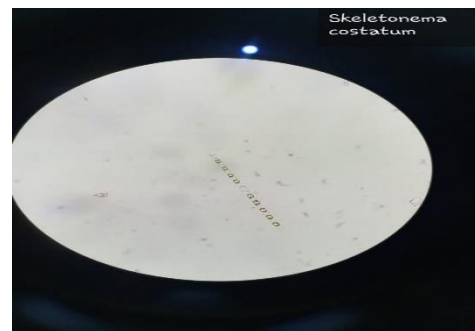
Dan hasil nilai indek dominasi berkisar antara 1-0,5. Dimana pada stasiun 4,11 dan 13 memiliki nilai sebesar 1 yaitu berarti terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas labil, karena terjadi tekanan ekologis (stres). Dan pada stasiun 3 memiliki nilai sebesar 0,5 karena mendekati 0 sehingga pada stasiun ini struktur komunitas dalam keadaan stabil karena tidak terdapat speies yang mendominasi spesies lainnya.

Sehingga bisa dikatakan keanaekaragaman dan keseragaman zooplankton di perairan pantai kutang tergolong sangat rendah, namun terjadi dominasi di beberapa stasiun karena zooplankton yang ditemukan hanya satu spesies.



Gambar 3. Foto *Chaetoceros*

Sumber: Laboratorium Vannamei Tuban, 2021



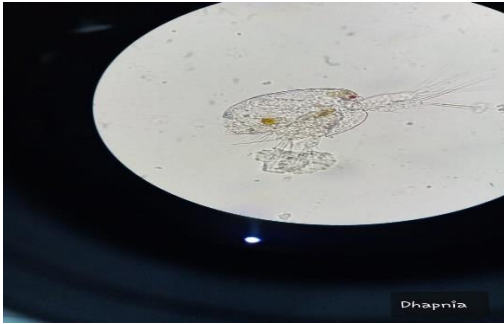
Gambar 4. Foto *Skletonema*.

Sumber: Laboratorium Vannamei Tuban, 2021.



Gambar 5. Foto *Rhizosolenia*.

Sumber: Laboratorium Vannamei Tuban, 2021.



Gambar 6. Foto *Daphnia*.  
Sumber: Laboratorium Vannamei Tuban, 2021.



Gambar 7. Foto *Cepopoda*.  
Sumber: Laboratorium Vannamei Tuban, 2021.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, kelimpahan plankton di Perairan Pantai Kutang Lamongan tergolong rendah dengan nilai rata-rata sebesar 8,07 sel/L. dan hasil identifikasi plankton yang telah dilakukan ditemukan bahwa dari 15 stasiun fitoplankton yang paling mendominasi pada kelas *Bacillariophyceae* dengan 3 genus terbesar yaitu *Chaetoceros*, *Skletonema* dan *Rhizosolenia*, sedangkan pada kelas zooplankton yaitu pada kelas *Crustaceae* dengan genus *Cepopoda* dan *Daphnia*. Dan nilai rata-rata Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) pada Fitoplankton adalah 1,37 ( $H'$ ), 0,87 (E), 0,35 (C), dan nilai rata-rata Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) pada Zooplankton adalah 0,17 ( $H'$ ), 0,25 (E), 0,88 (C).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, Y. D. P., & Meirinawati, M. (2020). STRATEGI PENGEMBANGAN WISATA PANTAI KUTANG DI DESA LABUHAN KECAMATAN BRONDONG KABUPATEN LAMONGAN. *Publika*, 8(4).
- [2] Samiaji, 2021. Hasil wawancara dengan ketua KOPMASWAS Desa Labuhan.
- [3] Odum, EP. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan, 1993. Edisi Ketiga. Yogyakarta : Universitas Gadjahmada.
- [4] Susanti, M. (2010). *Kelimpahan dan distribusi plankton di perairan Waduk Kedungombo* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- [5] Desmawati, I., Ameivia, A., & Ardayanti, L. B. (2020). Studi Pendahuluan Kelimpahan Plankton di Perairan Darat Surabaya dan Malang. *Rekayasa*, 13(1), 61-66.
- [6] Simarmata, P. 2012. Kelimpahan Plankton dan Tumbuhan Air (Laporan Praktikum Plankton dan Tumbuhan Air).
- [7] Madyowati, M. A. S. O. (2014). Identifikasi dan kelimpahan plankton pada budidaya ikan air tawar ramah lingkungan. *AGROKNOW*, 2(01).
- [8] Pratiwi, E. D., Koenawan, C. J., & Zulfikar, A. (2015). Hubungan kelimpahan plankton terhadap kualitas air di perairan malang rapat kabupaten bintang provinsi kepulauan riau. *FKIP UMRAH*.
- [9] Ma'arif, M. C. (2018). *Perbandingan keanekaragaman dan kelimpahan plankton pada ekosistem terumbu karang alami dengan terumbu buatan di perairan Pasir Putih Situbondo* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- [10] Hidayat, T. (2017). Kelimpahan dan Struktur Komunitas Fitoplankton pada Daerah yang di Reklamasi Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng. *Skripsi. Departemen Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar*.
- [11] Sari, R. N. (2018). Identifikasi fitoplankton yang berpotensi menyebabkan harmful algae blooms (HABs) Di Perairan Teluk Hurun. [Skripsi]. Lampung: Fakultas

*Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Negeri Raden Intan, 128.*

- [12] Cokrowati, N., Amir, S., Abidin, Z., Setyono, B. D. H., & Damayanti, A. A. (2014). Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di perairan Teluk Kodek Pemenang Lombok Utara. *Depik*, 3(1).
- [13] Djokosetiyanto, D., & Rahardjo, S. (2006). Kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di perairan pantai Dadap Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 13(2), 135-141.
- [14] Dewi, S. S. (2020). KELIMPAHAN PLANKTON DI PERAIRAN SUNGAI PELAWI KECAMATAN BABALAN KABUPATEN LANGKAT PROVINSI SUMATERA UTARA. *Jurnal Jeumpa*, 7(2), 414-421.
- [15] Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi (Fundamentals of Ecology). Diterjemahkan oleh Tj. Samingan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- [16] Ariana, D., Samiaji, J., & Nasution, S. (2014). *Komposisi jenis dan kelimpahan fitoplankton perairan laut riau* (Doctoral dissertation, Riau University).