Komposisi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Estuari Sungai Mempawah, Kalimantan Barat

Muhammad Yusuf^{1*}, Muliadi¹, Sukal Minsas²

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak-Indonesia

² Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak-Indonesia

*Correspondence email: *Muhammad Yusuf*

✉ ocoeblack1208@gmail.com

Received: 04 December 2018- Accepted: 07 January 2019

Published: 28 February 2019 © Author(s) 2019. This article is open access

Abstract: Estuari Sungai Mempawah merupakan wilayah Kalimantan Barat yang terletak di 00°18'21.82" LU - 108°57'46.65" BT. Estuari Sungai Mempawah berbatasan langsung dengan Laut Natuna. Estuari Sungai Mempawah dimanfaatkan oleh warga sekitar Sungai Mempawah sebagai lokasi transportasi, dermaga dan juga sebagai lokasi pembuangan limbah rumah tangga. Fitoplankton merupakan organisme yang berperan penting sebagai produsen dalam tingkatan rantai makanan, maka dari itu kelimpahan jumlah fitoplankton di suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator baik atau buruknya suatu perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur komunitas fitoplankton, kualitas lingkungan perairan dan korelasi kepadatan fitoplankton dengan parameter fisika – kimia perairan estuari Sungai Mempawah. Penelitian ini telah dilakukan mulai Oktober 2017 dengan menggunakan metode survei dan koleksi langsung dilapangan. Hasil penelitian menunjukkan Komposisi fitoplankton di estuari Sungai Mempawah terdiri dari 8 divisi, 10 kelas, 33 ordo, 40 famili dan 57 genus. Kepadatan tertinggi dari fitoplankton adalah berasal dari kelas *Bacillariophyceae* pada stasiun 1 sebanyak 3391 Ind/L. Kisaran indeks keanekaragaman fitoplankton 2,687 – 2,958, indeks keseragaman fitoplankton 0,298 – 0,459 dan indeks dominansi 0,077 – 0,121. Kondisi perairan di estuari Sungai Mempawah masih dalam kondisi baik. Parameter salinitas berkorelasi positif dengan kepadatan fitoplankton di estuari Sungai mempawah (0,894), sedangkan nitrat berkorelasi negatif dengan kepadatan fitoplankton di estuari Sungai Mempawah (-0,900).

Keywords: *Fitoplankton, struktur komunitas, estuari Sungai Mempawah*

1. Pendahuluan

Estuari Sungai Mempawah merupakan wilayah Kalimantan Barat yang terletak di 00°18'21.82" LU - 108°57'46.65" BT. Estuari Sungai Mempawah berbatasan langsung dengan Laut Natuna dan Sungai Mempawah. Estuari Sungai Mempawah dimanfaatkan oleh warga sekitar Sungai

Mempawah sebagai lokasi transportasi, dermaga dan juga sebagai lokasi pembuangan limbah rumah tangga. Hal ini dapat memberikan dampak buruk pada perairan estuari Sungai Mempawah dan kelangsungan hidup organisme perairan khususnya bagi fitoplankton. Fitoplankton merupakan organisme yang berperan penting

sebagai produsen dalam tingkatan rantai makanan, maka dari itu kelimpahan jumlah fitoplankton di suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator baik atau buruknya perairan tersebut (Thurman, 1994).

Penelitian fitoplankton di Kalimantan Barat telah dilakukan di estuari Sungai Peniti Kalimantan Barat yang dilakukan oleh Minsas, (2013) mendapatkan komposisi fitoplankton yang didominasi oleh kelas Bacillariophyceae sebanyak 70 genera dengan kandungan klorofil-a fitoplankton kategori rendah hingga sedang. Penelitian zooplankton di estuari Sungai Mempawah dilakukan oleh Rahayu *et al.*, (2013) menemukan komposisi zooplankton yang didominasi oleh filum Arthropoda sebanyak 29 genera. Namun untuk penelitian fitoplankton di estuari Sungai Mempawah belum pernah dilakukan. Maka dari itu penelitian fitoplankton ini sangat perlu dilakukan agar dapat memberikan informasi mengenai kualitas fisika, kimia dan biologi perairan di estuari Sungai Mempawah.

Penelitian ini mengkaji struktur komunitas, kepadatan, keanekaragaman fitoplankton di estuari dapat digunakan sebagai bioindikator perairan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan mengenai keanekaragaman fitoplankton di estuari Sungai Mempawah Kalimantan Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi, kualitas perairan dan korelasi kepadatan fitoplankton dengan

parameter fisika – kimia perairan di estuari Sungai Mempawah. Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai komposisi fitoplankton serta menjadi bahan kajian lebih lanjut dalam pengelolaan dan pemanfaatan kualitas lingkungan perairan atau sebagai bioindikator di estuari Sungai Mempawah Kalimantan Barat.

2. Metode

2.1 Waktu dan tempat

Pengambilan sampel fitoplankton dilaksanakan pada bulan Oktober 2017. Pengambilan sampel fitoplankton di estuari Sungai Mempawah Kalimantan barat dan dilanjutkan di Laboratorium Ilmu kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak. Penentuan stasiun sampling fitoplankton menggunakan metode purposive random sampling dengan rona lingkungan yang berbeda. Stasiun – stasiun tersebut yaitu mulut estuari Sungai mempawah yang berhadapan langsung dengan Laut Natuna (Stasiun 1), estuari Sungai Mempawah (Stasiun 2), dermaga Sungai Mempawah (Stasiun 3), jembatan Sungai Mempawah berdekatan dengan pemukiman (Stasiun 4) dan sekitar pemukiman (Stasiun 5) (Gambar 1).

2.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini

Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel fitoplankton di estuari Sungai Mempawah

adalah amilum, formalin 4%, gliserin, H₂SO₄ pekat, indikator PP (Phenolphthalein), kertas label, kertas A4 polos, KOH-KI, lakban hitam, MnSO₄, metil orange, Na₂S₂O₃ dan Na₂CO₃. Alat yang digunakan adalah botol flakon, botol sampel plankton, botol winkler, cool box, cover glass, ember ukuran 5L, Erlemeyer, flowmeter, objek gelas, GPS (Global Positioning System), kamera, mikroskop, pH meter, pipet tetes, plankton net, refraktometer secchi disk, Sruit 1 ml dan termometer.

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan langsung dilapangan sebanyak 3 kali pengulangan pada tepi kiri, tengah dan tepi kanan estuari Sungai Mempawah. Setiap pengulangan sampel diambil sebanyak 100 L dan dimasukkan ke dalam botol sampel dengan volume 20 ml kemudian di awetkan menggunakan formalin 4 % dan gliserin (Hadi, 2005). Sampel fitoplankton diamati di laboratorium menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 x dan 400 x. Selanjutnya fitoplankton yang ditemukan diidentifikasi. Pengukuran parameter lingkungan adalah alkalinitas, CO₂, DO, TSS, TDS dan kandungan hara seperti : nitrat, fosfat, pH, kecerahan, suhu, arus dan salinitas.

2.3 Analisis Data

2.3.1 Analisis Kepadatan Fitoplankton

Perhitungan analisis kepadatan dan kepadatan relative fitoplankton menggunakan rumus LDMC (Lackey Drop Microtransect Counting) (APHA, 2000):

$$F = \frac{Q_1}{Q_2} \times \frac{V_1}{V_2} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W} \times N \quad (1)$$

Keterangan :

Q_1 = Luas cover glass (mm²)

Q_2 = Luas lapang pandang (mm²)

V_1 = Volume sampel yang terkonsentrasi (L)

V_2 = Volume sampel yang di ambil (L)

N = Jumlah individu yang ditemukan (ind/L)

P = Jumlah lapang pandang yang ditemukan (ind)

W = Volume air yang disaring (L)

2.3.2 Analisis Keanekaragaman

Analisis keanekaragaman fitoplankton menggunakan persamaan Shannon-Wiener (Krebs, 1989)

$$H' = - \sum_{i=1}^i p_i \ln p_i \quad (2)$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = Jumlah Kepadatan Genus ke-i (ind/cm²)

N = Total kepadatan (ind/cm²)

Menurut Krebs (1989) klasifikasi kisaran nilai indeks keseragaman sebagai berikut:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

2.3.3 Analisis Keseragaman

Analisis keanekaragaman fitoplankton menggunakan persamaan Evennes (Krebs, 1989).

$$E = \frac{H'}{H_{maks}} \quad (3)$$

Keterangan :

E = Indeks keseragaman (Evennes)

H' = Indeks keanekaragaman

$H_{maks} = \ln S$

S = Jumlah genus yang ditemukan

Kisaran nilai indeks keseragaman adalah 0–1. Semakin kecil nilai indeks keseragaman menunjukkan semakin kecil keseragaman populasi plankton di perairan tersebut (Krebs, 1989).

2.3.3 Analisis Dominasi

Analisis dominansi fitoplankton menggunakan rumus (Krebs, 1989) sebagai berikut :

$$C = \sum -(P_i)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = Jumlah genus setiap spesies(ind/cm²)

N =Jumlah total genus setiap spesies (ind/cm²)

Menurut Krebs (1989) kisaran nilai indeks dominansi adalah 0 – 1. Jika nilai dominansi

mencapai nilai 1, maka dinyatakan dominansi plankton di perairan tersebut sangat tinggi.

2.3.3 Analisis Korelasi

Koefisien korelasi parameter fisika–kimia air dengan kepadatan fitoplankton di analisis secara statistik menggunakan analisis Spearman dengan bantuan software SPSS 18.

3. Hasil dan Pembahasan

3.3.1 Komposisi Fitoplankton

Hasil identifikasi fitoplankton yang ditemukan di estuari Sungai Mempawah, Kecamatan Mempawah Hilir, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat terdiri dari 8 divisi, 10 kelas, 33 ordo, 40 famili dan 57 genus. Komposisi fitoplankton pada seluruh stasiun penelitian di estuari Sungai Mempawah dapat dilihat pada Gambar 2.

Komposisi fitoplankton di estuari Sungai Mempawah ditemukan sebanyak 10 kelas yaitu *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Chroococcusphyceae*, *Chrysophyceae*, *Dinophyceae*, *Dictyochophyceae*, *Litosmateae*, *Treboxiophyceae* dan *Zygnematophyceae* pada seluruh stasiun pengamatan. Pada seluruh stasiun kelas *Bacillariophyceae* memiliki jumlah yang sangat tinggi.

Tingginya kelas *Bacillariophyceae* ditemukan terutama pada stasiun 1 yang mengarah ke Laut Natuna. Tingginya kelas *Bacillariophyceae* disebabkan oleh kelas *Bacillariophyceae* memiliki kemampuan menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan perairan disekitarnya dibandingkan dengan kelas lainnya. Menurut Arinardi *et al.*, (1997) kelas *Bacillariophyceae* mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitarnya, karena kelas

Bacillariophyceae memiliki sifat kosmopolitan dan daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan sekitarnya. Nybakken (1992) menambahkan bahwa, kelas *Bacillariophyceae* memiliki ukuran yang cukup besar, sehingga mudah terperangkap ke dalam jaring plankton. Kelompok fitoplankton yang sering dijumpai pada perairan tropis didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae* dan kelas *Dynophyceae* (Nontji, 2008).

Hal ini serupa dengan hasil penelitian Minsas (2013), di perairan estuari Sungai Peniti Kalimantan Barat, kelas *Bacillariophyceae* mendominasi sebanyak 70 spesies yang ditemukan. Selain kelas *Bacillariophyceae*, kelas *Chlorophyceae* juga mendominasi di estuari Sungai Mempawah. Kelas *Chlorophyceae* di estuari Sungai Mempawah ditemukan cukup melimpah pada stasiun 3 hingga stasiun 5 yang mengarah ke hulu Sungai Mempawah, karena pada masing-masing stasiun tersebut nilai salinitas yang didapatkan adalah 0‰.

Mendominasinya kelas *Chlorophyceae* di estuari Sungai Mempawah perairan diduga pengaruh masuknya air tawar yang berasal dari hulu Sungai Mempawah sehingga kelompok fitoplankton yang ditemukan dominan berasal dari kelas *Chlorophyceae*. Serupa dengan hasil penelitian Minsas (2013), juga menemukan kelas *Chlorophyceae* pada muson barat sebanyak 5 spesies dengan lingkungan perairan yang memiliki salinitas > 5‰. Menurut West (1961) kelas *Chlorophyceae* dapat hidup pada salinitas perairan yang berkisar antara 0 ‰ – 8 ‰. Masuknya air tawar di estuari disebabkan oleh terjadinya pasang surut sungai, dimana saat pasang di daerah estuari sungai mendapatkan pasokan air dari arah laut sedangkan saat surut di daerah estuari

Gambar 2. Komposisi fitoplankton di estuari Sungai Mempawah

banyak mendapatkan pasokan air dari arah hulu sungai (Nybakken, 1992).

3.3.2 Kepadatan Relatif Fitoplankton

Kepadatan fitoplankton di estuari Sungai Mempawah tertinggi pada stasiun 1 yaitu

sebanyak 3391 Ind/L dan kepadatan fitoplankton terendah pada stasiun 4 yaitu sebanyak 676.9 Ind/L dapat dilihat pada Tabel 1.

Tingginya kepadatan fitoplankton pada stasiun 1 didominasi oleh kelas

Tabel 1. Kepadatan dan Kepadatan Relatif Fitoplankton di Estuari Sungai Mempawah

Genus	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Stasiun 4		Stasiun 5	
	K	KR	K	KR	K	KR	K	KR	K	KR
Bacillariophyceae										
<i>Amphora</i>	83,71	2,47	48,53	1,71	1,21	0,17	4,85	0,72	4,85	0,64
<i>Asterionella</i>	10,92	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asteromphalus</i>	3,64	0,11	1,21	0,04	1,21	0,17	-	-	1,21	0,16
<i>Bacteriastrum</i>	49,34	1,46	98,27	3,46	10,92	1,54	15,77	2,33	14,56	1,91
<i>Bellerochea</i>	6,47	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Biddulphia</i>	209,10	6,17	181,9 8	6,40	25,48	3,59	13,34	1,97	14,56	1,91
<i>Campylodiscus</i>	2,02	0,06	1,21	0,04	-	-	-	-	-	-
<i>Centronella</i>	1,62	0,05	15,77	0,56	7,28	1,03	14,56	2,15	12,13	1,59
<i>Chaetoceros</i>	216,80	6,39	161,3 5	5,68	24,26	3,42	9,71	1,43	10,92	1,43
<i>Corethron</i>	16,18	0,48	24,26	0,85	1,21	0,17	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus</i>	132,20	3,90	403,9 8	14,22	132,2 4	18,63	92,20	13,6 2	53,38	7,00
<i>Cyclotella</i>	45,29	1,34	26,69	0,94	2,43	0,34	6,07	0,90	9,71	1,27
<i>Cylindrotheca</i>	-	-	30,33	1,07	3,64	0,51	2,43	0,36	2,43	0,32
<i>Ditylum</i>	245,90	7,25	542,2 9	19,09	38,82	5,47	48,53	7,17	66,72	8,74
<i>Entomonies</i>	0,40	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucampia</i>	55,00	1,62	23,05	0,81	2,43	0,34	8,49	1,25	6,07	0,79
<i>Fragilaria</i>	1,62	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Guinardia</i>	30,73	0,91	42,46	1,49	10,92	1,54	1,21	0,18	8,49	1,11
<i>Hemiaulus</i>	16,18	0,48	26,69	0,94	-	-	-	-	-	-
<i>Lauderia</i>	946,70	27,92	319,0 6	11,23	3,64	0,51	4,85	0,72	-	-
<i>Leptocylindrus</i>	28,71	0,85	4,85	0,17	-	-	-	-	7,28	0,95
<i>Licmophora</i>	4,04	0,12	4,85	0,17	4,85	0,68	2,43	0,36	4,85	0,64
<i>Navicula</i>	12,94	0,38	36,40	1,28	3,64	0,51	9,71	1,43	6,07	0,79
<i>Nitzschia</i>	82,90	2,45	12,13	0,43	21,84	3,08	19,41	2,87	26,69	3,50
<i>Odontella</i>	1,62	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opephora</i>	-	-	1,21	0,04	1,21	0,17	-	-	-	-
<i>Pleurosigma</i>	95,44	2,81	198,9 6	7,00	70,36	9,91	66,72	9,86	49,74	6,52
<i>Pseudo-nitzschia</i>	-	-	1,21	0,04	-	-	3,64	0,54	-	-
<i>Pseudosolenia</i>	31,95	0,94	20,62	0,73	6,07	0,85	3,64	0,54	2,43	0,32
<i>Rhizosolenia</i>	96,24	2,84	23,05	0,81	10,92	1,54	8,49	1,25	1,21	0,16
<i>Skeletonema</i>	178,30	5,26	138,3 0	4,87	50,95	7,18	47,31	6,99	50,95	6,68
<i>Stauronies</i>	-	-	-	-	-	-	1,21	0,18	6,07	0,79
<i>Streptotheca</i>	1,21	0,04	16,98	0,60	8,49	1,20	1,21	0,18	2,43	0,32
<i>Surirella</i>	11,32	0,33	27,90	0,98	36,40	5,13	50,95	7,53	44,89	5,88
<i>Thalassionema</i>	29,12	0,86	14,56	0,51	2,43	0,34	4,85	0,72	6,07	0,79
<i>Thalassiosira</i>	467,90	13,80	241,4 2	8,50	40,03	5,64	77,64	11,4 7	74,00	9,70
<i>Thalassiothrix</i>	21,84	0,64	27,90	0,98	13,34	1,88	3,64	0,54	15,77	2,07
Chlorophyceae										
<i>Closterium</i>	-	-	2,43	0,09	6,07	0,85	2,43	0,36	1,21	0,16
<i>Coelastrum</i>	0,40	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	12,13	1,59
<i>Euastrum</i>	-	-	-	-	2,43	0,34	1,21	0,18	6,07	0,79
<i>Eudorina</i>	5,66	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Micrasterias</i>	-	-	-	-	1,21	0,17	-	-	8,49	1,11
<i>Pediastrum</i>	3,64	0,11	1,21	0,04	3,64	0,51	4,85	0,72	8,49	1,11
<i>Scenedesmus</i>	2,02	0,06	-	-	2,43	0,34	1,21	0,18	3,64	0,48
<i>Straurastrum</i>	16,58	0,49	14,56	0,51	19,41	2,74	16,98	2,51	24,26	3,18

Tabel 1. Kepadatan dan Kepadatan Relatif Fitoplankton di Estuari Sungai Mempawah (Lanjutan)

Genus	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Stasiun 4		Stasiun 5	
	K	KR	K	KR	K	KR	K	KR	K	KR
Trebouxiophyceae										
<i>Chlorella</i>	1,62	0,05	3,64	0,13	6,07	0,85	12,13	1,79	16,98	2,23
Chroococcophyceae										
<i>Dactylococcopsis</i>	0,81	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-
Zygnematophyceae										
<i>Staurodesmus</i>	14,56	0,43	59,45	2,09	100,69	14,19	83,71	12,37	158,92	20,83
Chyanophyceae										
<i>Oscillatoria</i>	3,64	0,11	7,28	0,26	3,64	0,51	4,85	0,72	9,71	1,27
Litostomatea										
<i>Loxophylum</i>	3,64	0,11	-	-	-	-	-	-	2,43	0,32
Dictyochophyceae										
<i>Dictyocha</i>	0,81	0,02	4,85	0,17	4,85	0,68	1,21	0,18	1,21	0,16
Chrysophyceae										
<i>Dinobryon</i>	-	-	3,64	0,13	2,43	0,34	13,34	1,97	3,64	0,48
Dinophyceae										
<i>Ceratium</i>	121,30	3,58	4,85	0,17	8,49	1,20	3,64	0,54	2,43	0,32
<i>Dinophysis</i>	11,73	0,35	6,07	0,21	2,43	0,34	3,64	0,54	-	-
<i>Noctiluca</i>	0,40	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peridinium</i>	67,13	1,98	15,77	0,56	9,71	1,37	4,85	0,72	-	-
3391	100	2841	100	709	100	676	100	763	100	

Bacillariophyceae. Hal tersebut dikarenakan kelas *Bacillariophyceae* memiliki kemampuan menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan perairan di sekitarnya dibandingkan dengan kelas lainnya. Arinardi *et al.*, (1997), menyatakan bahwa kebanyakan fitoplankton di perairan pantai atau estuari yang berasal dari kelas *Bacillariophyceae* memanfaatkan kadar zat hara lebih banyak untuk metabolisme. Selain zat hara, kondisi lingkungan yang lain juga berpengaruh terhadap kepadatan kelas *Bacillariophyceae* seperti: arus, salinitas, cahaya, suhu, pH dan kekeruhan. Kelompok fitoplankton yang dapat beradaptasi terhadap salinitas diatas 20‰ sebagian besar berasal dari kelas *Bacillariophyceae* (Dianthani, 2003). Genus yang mendominasi pada stasiun 1 berasal dari kelas *Bacillariophyceae* yaitu genus *Lauderia* kepadatannya hingga mencapai 947 Ind/L. Tingginya kepadatan genus *Lauderia* juga didukung oleh kondisi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan genus *Lauderia*. Salinitas pada stasiun 1 berkisar antara 15‰ hingga 20,6‰, sangat cocok untuk pertumbuhan dan kepadatan genus *Lauderia*. Reigman *et al.*, (1996), menyatakan bahwa genus *Lauderia* dapat tumbuh dengan baik pada kondisi perairan yang memiliki intensitas cahaya rendah dan kisaran salinitas 10‰ hingga 31‰. Genus *Lauderia* dapat bertahan pada perairan yang memiliki kedalaman 0 m – 170 m dan juga

dapat bertahan pada perairan yang memiliki suhu berkisar – 1,9 °C hingga 29,4 °C (OBIS, 2011).

Kepadatan fitoplankton terendah terdapat pada stasiun 4 yaitu 676.9 Ind/L. Rendahnya kepadatan fitoplankton pada stasiun 4 dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kecerahan, kekeruhan, unsur hara dan aktifitas manusia. Menurut Muchlisin dan sJannah (2012) limbah rumah tangga yang berasal dari aktifitas manusia dapat menyebabkan perairan disekitarnya mengalami kekeruhan yang dapat menghalangi sinar matahari masuk ke perairan, sehingga akan mengganggu proses fotosintesis dari fitoplankton pada perairan disekitar stasiun. Kecerahan di estuari Sungai Mempawah pada stasiun 4 berkisar 15,6 cm. Menurut Akrimi dan Gatot (2002), kecerahan perairan dibawah 100 cm tergolong tingkat kecerahan rendah.

Kepadatan fitoplankton pada stasiun 3 dan Stasiun 4 didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae* yaitu genus *Coscinodiscus*. Kepadatan genus *Coscinodiscus* pada stasiun 3 sebanyak 109 Ind/L dan stasiun 4 cukup tinggi sebanyak 76 Ind/L. Tingginya genus *Coscinodiscus* pada stasiun 3 dan stasiun 4 diduga akibat pengaruh rendah salinitas yang disebabkan oleh masuknya air tawar dari hulu Sungai Mempawah. Pengaruh dari masuknya air tawar yang berasal dari hulu Sungai Mempawah mengakibatkan rata-rata

salinitas pada stasiun 3 dan stasiun 4 adalah 0‰. Kraberg *et al.*, (2010), menyatakan bahwa genus *Coscinodiscus* memiliki kemampuan toleransi terhadap suhu dan salinitas rendah. Genus *Coscinodiscus* juga memiliki ketahanan terhadap infeksi parasit yang disebabkan oleh limbah (Kühn dan Hofmann, 1998). Melimpahnya genus *Coscinodiscus* pada suatu perairan patut diwaspadai, karena genus *Coscinodiscus* dapat memproduksi lendir dalam jumlah banyak yang dapat mengakibatkan terjadinya penyumbatan pada jaringan tubuh pada ikan. Selain itu genus *Coscinodiscus* juga dapat menyebabkan penyakit pada manusia yaitu penyakit radang kulit (Eno *et al.*, 1997).

3.3.3 Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi

Hasil perhitungan nilai keanekaragaman (H'), keseragaman (E') dan dominansi (C) fitoplankton di estuari Sungai Mempawah

dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai indeks keanekaragaman (H') pada estuari Sungai Mempawah tergolong sedang yaitu berkisar antara 2,687 hingga 2,958. Menurut Krebs (1989) nilai indeks keanekaragaman (H') < 3 tergolong sedang. Indeks keanekaragaman jenis biota pada suatu perairan bernilai $H' < 3$ dikatakan keanekaragaman jenis biota dalam kondisi stabil.

Nilai indeks keseragaman (E') di estuari Sungai Mempawah tergolong rendah yaitu berkisar antara 0,298 – 0,4591. Menurut Krebs (1989) nilai indeks keseragaman (E') < 1 menyatakan bahwa keseragaman fitoplankton di perairan estuari Sungai Mempawah sangat rendah. Menurut Wardhana (2003), bahwa rendahnya nilai indeks keseragaman jenis biota pada suatu perairan dikarenakan kekayaan individu yang dimiliki oleh masing-masing spesies pada perairan tersebut sangat jauh berbeda.

Nilai indeks dominansi (C) di estuari

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E') dan Indeks Dominansi (C) di estuari Sungai Mempawah

Stasiun	Indeks		
	H'	E'	C
1	2,687	0,298	0,121
2	2,764	0,356	0,094
3	2,917	0,458	0,086
4	2,922	0,462	0,077
5	2,958	0,459	0,083

Tabel 3. Parameter Fisika-Kimia Perairan di Estuari Sungai Mempawah

No	Parameter	Stasiun Pengamatan					Rata-rata	Baku Mutu KEPMEN LH
		1	2	3	4	5		
A	Fisika	No. 51 Tahun 2004						
1	Arus (m/s)	0,12	0,05	0,08	0,04	0,04	0,064	-
2	Suhu (°C)	30	31,7	31	29,9	28,6	30,24	Alami
3	Kecerahan (cm)	51,7	22,3	22,3	15,8	13,2	25,03	>5
B	Kimia							
4	Salinitas (‰)	20,7	5,17	0	0	0	5,168	Alami
5	pH	8,34	8,07	7,73	7,55	7,43	7,823	7 – 8,5
6	Nitrat (mg/L)	0,65	0,82	1,42	1,08	0,83	0,959	>0,008
7	Fosfat (mg/L)	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,064	0,015
8	TSS (mg/L)	103	36	28	24,7	28,3	44	20 - 80 mg/L
9	TDS (mg/L)	301	158	136	129	95	163,8	-
10	DO	4,8	4,8	5,2	5,35	5,15	5,06	> 5 mg/L
11	CO2	3,03	4,87	3,08	4,89	4,76	4,125	< 10
12	Alkalinitas	0.36	0.32	0.28	0.45	0.43	0.366	-

Sungai Mempawah tergolong rendah yaitu berkisar 0,077 hingga 0,121. Nilai indeks dominansi di estuari Sungai Mempawah dapat dikatakan dalam kondisi stabil, karena jenis fitoplankton yang ditemukan di estuari Sungai Mempawah tidak didominasi oleh satu jenis fitoplankton saja, tetapi didominasi juga oleh jenis fitoplankton lain. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Nurhatika et al (2015) jika nilai indeks dominansi mendekati 0 menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang dominan pada perairan tersebut.

3.3.4 Parameter Fisika-Kimia Perairan di Estuari Sungai Mempawah

Hasil analisis pengukuran parameter fisika-kimia perairan di estuari Sungai Mempawah dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengukuran parameter fisika - kimia perairan di estuari Sungan Mempawah didapatkan kecepatan arus berkisar antara 0,04 – 0,12 m/s, suhu air berkisar antara 28,6 – 31,7°C, kecerahan air berkisar antar 13,2 – 51,7 cm, salinitas berkisar antara 0 – 20,7 ‰, pH berkisar antara 7,43 – 8,34, TSS berkisar antara 24,7 – 103 mg/L, TDS berkisar antara 95 – 301 mg/L, DO berkisar antara 4,8 – 5,35 mg/L, CO₂ berkisar antara 3,03 – 4,89 mg/L dan alkalinitas berkisar antara 0,28 – 0,45 mg/L. Hasil pengukuran unsur hara menunjukkan nitrat berkisar antara 0,65 – 1,42 mg/L, fosfat berkisar antara 0,06 – 0,07 mg/L (Tabel 3).

Pada umumnya parameter fisika - kimia di estuari Sungai Mempawah masih dalam kondisi baik untuk pertumbuhan fitoplankton. Suhu air di estuari Sungai Mempawah berkisar antara 28,7 – 31,7 °C. Menurut Aryawati (2007), suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton pada perairan tropis berkisar antara 25 °C hingga 32 °C. Hasil pengukuran kecerahan air di estuari Sungai Mempawah tergolong rendah yaitu berkisar antara 13,2 – 51,7 cm. menurut

Thoha (2007), Kecerahan suatu perairan < 30 cm dapat mempengaruhi pertumbuhan dari organisme fitoplankton, karena dapat mempengaruhi proses fotosintesis.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) di estuari Sungai Mempawah berkisar antara 4,8 – 5,35 mg/L. Berdasarkan baku mutu KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004, Kisaran oksigen terlarut (DO) di estuari Sungai Mempawah masih dalam kondisi baik untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Barus (2004), sumber oksigen terlarut dalam air berasal dari penyerapan oksigen diudara melalui kontak antara permukaan air dengan udara dan juga beraasal dari proses fotosintesis diperairan.

3.3.5 Hubungan Kepadatan Fitoplankton dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kepadatan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan uji korelasi antara kepadatan fitoplankton dengan berbagai parameter fisika-kimia perairan seperti suhu, salinitas, pH, kecerahan, arus, nitrat (NO₃), fosfat (PO₄), TSS, TDS, DO dan CO (Tabel 4).

Berdasarkan hasil analisis korelasi pada Tabel 4 bahwa parameter fisika - kimia perairan yang berkorelasi positif atau berhubungan sangat nyata dengan kepadatan fitoplankton di estuari Sungai Mempawah adalah salinitas dengan koefisien korelasi sebesar 0,894. Semakin tinggi salinitas suatu perairan, maka kepadatan fitoplankton juga meningkat. Salinitas berkorelasi sangat nyata dengan kepadatan fitoplankton terlihat dari hasil pengukuran salinitas dan kepadatan fitoplankton. Salinitas pada stasiun 1 mencapai 20,7 ‰ dengan kepadatan fitoplankton pada stasiun 1 sebesar 3391,2 Ind/L, sedangkan salinitas pada stasiun 4 sebesar 0 ‰ dengan kepadatan fitoplankton pada stasiun 4 hanya sebesar 676,9 Ind/L.

Tabel 4. Hasil Analisis Korelasi (*Spearman*) Kepadatan Fitoplankton dangan Parameter Fisika-Kimia Perairan Estuari Sungai Mempawah

	Arus	Suhu	pH	Salinitas	Kecerahan	Nitrat	Pospat	TSS	TDS	DO	CO ₂	Alkalinitas
Correlation Coefficient	0.3	0.2	0.7	.894*	0.4	-.900*	-0.1	0.7	0.7	-0.667	-0.1	0.2
Sig. (2-tailed)	0.624	0.747	0.188	0.041	0.505	0.037	0.873	0.188	0.188	0.219	0.873	0.747
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Parameter fisika - kimia perairan yang berkorelasi negatif atau berlawanan dengan kepadatan fitoplankton di estuari Sungai Mempawah adalah nitrat dengan koefisien korelasi -0,900. Semakin tinggi nitrat suatu perairan, maka kepadatan fitoplankton semakin rendah. Nitrat berkorelasi negatif dengan kepadatan fitoplankton terlihat dari hasil pengukuran nitrat dan kepadatan fitoplankton. Dari hasil kandungan nitrat tertinggi yang didapatkan pada stasiun 3 sebesar 1,42 mg/L dengan kepadatan fitoplankton sebesar 709 Ind/L, namun dilihat dari kepadatan fitoplankton tertinggi justru pada stasiun 1 dengan kandungan nitrat sebesar 0,65 mg/L. Hal tersebut diduga disebabkan oleh pergerakan arus yang berasal dari hulu Sungai Mempawah mengangkut senyawa nitrat, sehingga kandungan nitrat menyebar keseluruh badan estuari Sungai Mempawah. Menurut Suryati (2017) meningkatnya kandungan nitrat disebabkan oleh limbah nutrisi yang berasal dari aktifitas masyarakat yang bermukim disekitar perairan sungai. Parameter fisika-kimia yang lain seperti arus, suhu, pH, kecerahan, fosfat, TSS, TDS, DO, CO₂ dan alkalinitas cenderung tidak memperlihatkan hubungan yang nyata terhadap kepadatan fitoplankton.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Komposisi jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan estuari Sungai Mempawah pada setiap stasiun pengamatan di paling banyak ditemukan oleh kelas Bacillariophyceae. Kepadatan fitoplankton tertinggi diperoleh pada stasiun 1 yaitu sebesar 3391 Ind/L, sedangkan kepadatan fitoplankton terendah diperoleh pada stasiun 4 yaitu sebesar 677 Ind/L. Keanekaragaman fitoplankton di estuari Sungai Mempawah tergolong sedang dan cenderung didominasi oleh salah satu genus dalam populasi.
2. Kualitas lingkungan perairan di estuari Sungai Mempawah pada setiap stasiun masih dalam kondisi baik untuk kehidupan fitoplankton berdasarkan baku mutu KEPMEN LH No. 51 tahun 2004.
3. Parameter lingkungan salinitas berkorelasi positif dengan kepadatan fitoplankton di estuari Sungai Mempawah nilai korelasi

salinitas sebesar 0.894, sedangkan nitrat berkorelasi negatif dengan kepadatan fitoplankton nilai korelasi nitrat sebesar -0.900. Parameter fisika-kimia yang lain seperti arus, suhu, pH, kecerahan, fosfat, TSS, TDS, DO, CO₂ dan alkalinitas cenderung tidak memperlihatkan hubungan yang nyata terhadap kepadatan fitoplankton.

Daftar Pustaka

- Akrimi and S. Gatot. 2002. Teknik Pengamatan Kualitas Air dan Plankton di Reservat Danau Arang – Arang Jambi. *Buletin Teknik Pertanian*. 7.
- American Public Health Association (APHA). 2000. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fourth Edition Text Revision*. DSM-IV-TR. Arlington. VA: American Psychiatric Association.
- Arinardi, O.H., A.B. Sutomo, S.A. Yusuf, Trimaningsih. E. Asnaryanti, dan S.H. Riyono. 1997. *Kisaran dan Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanografi LIPI.
- Aryawati, R. 2007. *Kelimpahan Dan Sebaran Fitoplankton Di Perairan Berau, Kalimantan Timur*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Barus, T.A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan Universitas Sumatera Utara.
- Dianthani, D. 2003. Identifikasi Jenis Plankton di Perairan Muara Badak, Kalimantan Timur. *Makalah Falsafah Sains*. (PPs 702).
- Eno, N.C., R.A. Clark, and W.G. Sanderson. 1997. *Non-Native Marine Species in British Waters : A Review and Directory*. City Road Peter, Borough: Joint Nature Conservation Committee Monkstone House.
- Hadi, A. 2005. *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kep MENLH. 2004, Keputusan Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup No.Kep 51 / MENLH / I / 2004, Tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan.
- Kraberg, A., M. Baumann, and C.D. Durselen. 2010. *Coastal Phytoplankton: Photo Guide for Northern European Seas*. Germany: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecology Methodology, The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper and Row Publishers.
- Kühn, S.F. and M. Hofmann. 1998. Infection of *Coscinodiscus granii* by the parasitoid nanoflagellate *Pirsonia diadema*: III. Effects of turbulence on the incidence of infection, *J. of Plankton Research*. 21(12): 2323-2340

- Minsas, S. 2013. *Komposisi dan Kandungan Klorofil-a Fitoplankton Pada Musim Timur dan Barat di Estuari Sungai Peniti, Kalimantan Barat*. Tesis. Padang: Program Pasca Sarjana, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.
- Muchlisin, A.Z. and R. Jannah. 2012. Komunitas Fitoplankton Di Daerah Estuari Krueng Aceh, Banda Aceh. *J. Depik*. 1(3) : 189-195.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. Jakarta: LIPI Press.
- Nurhatika, D., A. Zulfikar, and S.T. Raza'I. 2015. *Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator Perairan Di Pantai Dolpin Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan*. Skripsi. Riau: Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Cetakan Ke-2. Jakarta: Gramedia.
- Ocean Biogeographic Information System (OBIS). 2011. *Lauderia* sp, http://www.iobis.org/mapper/?taxon_id=460503. Accessed 26 Juni 2018.
- Rahayu, S., R.T. Setyawati, and M. Turnip. 2013. Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Mempawah Kabupaten Pontianak Berdasarkan Pasang Surut Air Laut. *J. Protobiont*. 2(2):49-55.
- Reigman, R., M. de Boer, and L. de Senerpont Domis. 1996. Growth of harmful marine algae in multispecies cultures. *J. of Plankton Research*. 18(10): 1851-1866.
- Suryanti, E. 2017. Keragaman Fitoplankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Kampung Gisi, Kecamatan Teluk Bintan, Kabupaten Bintan. Skripsi. Kepulauan Riau: Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FKIP, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Thoha, H. 2007. Kelimpahan Plankton di Ekosistem Perairan Teluk Gilimanuk, Taman Nasional, Bali, Jakarta. *J. Makara Sains*. 11(1): 44-48
- Thurman, H.V. 1994. *Introduction Oceanography, 7th ed.* New York: MacMillan Publishing Company.
- Wardhana, W. 2003. *Teknik Sampling, Pengamatan, dan Analisis Plankton*. Jakarta: Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Perikanan.
- West, G.S. 1961. *Cambridge Botanical Handbook, Myxophyceae, Peridinieae, Bacillarieae, Chlorophyceae, Together With A Brief Summary of the Occurrence and Distribution of Fresh Water, Algae I.* Australia: The University press, Cambridge.