Komposisi dan Struktur Komunitas Kopepoda di Muara Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat

Composition and Community Structure of Copepod in Kakap River Estuary, Kubu Raya District West Borneo

Elda Sari^{1*}, Nora Idiawati¹, Sukal Minsas¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Received: 06 Februari 2021;

Accepted: 04 Juni 2021;

Published: 15 Juni 2021

KATA KUNCI Copepoda, Muara, Struktur Komunitas

KEYWORDS Copepods, Estuary, Community Structure

ABSTRAK Kawasan muara Sungai Kakap merupakan salah satu ekosistem estuari yang memiliki kelimpahan sumberdaya perikanan yang didukung oleh keberadaan kopepoda. Kopepoda tergolong dalam zooplankton dan dapat dijadikan sumber pakan alami untuk larva ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur komunitas kopepoda di muara Sungai Kakap, Kalimantan Barat dengan menggunakan metode *purposive sampling* di empat stasiun. Selama penelitian jumlah total kopepoda yang berhasil diidentifikasi dari 4 stasiun pada muara Sungai Kakap sebanyak 11 spesies dari 3 ordo, 4 famili dan 8 genera. Kopepoda yang didapatkan memiliki komposisi Cyclopoids sebanyak 5 spesies, Harpacticoida sebanyak 3 spesies, dan Calanoida sebanyak 2 spesies. Kepadatan kopepoda di muara Sungai Kakap berkisar antara 7,9 - 103,3 Ind/l, indeks keanekaragaman (H') berkisar 0 - 1,9, indeks keseragaman (E) berkisar 0 - 0,9 dan indeks dominansi (C) berkisar 0,2 - 1. Keanekaragaman kopepoda di muara Sungai Kakap tergolong sedang dan cenderung didominasi oleh salah satu genus dalam populasi. Hasil analisis korelasi kepadatan kopepoda yaitu parameter arus -1,000 berkorelasi negatif dan parameter DO berkorelasi positif yang bernilai 0,800.

ABSTRACT The estuary area of the Kakap River is one of the estuary ecosystems that has an abundance of fishery resources supported by the presence of copepods. Copepods are classified as zooplankton and can be used as a natural food source for fish larvae. This study aims to determine the composition and structure of the copepod community at the Kakap River estuary, West Kalimantan using *purposive sampling* method at four stations. During the study, the total number of copepods identified from 4 stations at the Kakap River estuary was 11 species from 3 orders, 4 families and 8 genera. The copepods obtained consisted of 5 species of Cyclopoids, 3 species of Harpacticoida, and 2 species of Calanoida. The density of copepods in the estuary of the Kakap River ranged from 7.9 - 103.3 Ind/l, the diversity index (H') ranged from 0 - 1.9, the uniformity index (E) ranged from 0 - 0.9 and the dominance index (C) ranged 0.2 - 1. The diversity of copepods in the estuary of the Kakap River is moderate and tends to be dominated by one genus in the population. The results of the correlation analysis of copepod density that the current parameter -1,000 is negatively correlated and the DO parameter is positively correlated with a value of 0.800.

*Correspondence:

Email: sukalminsas@untan.ac.id

1. Pendahuluan

Muara Sungai Kakap merupakan salah satu ekosistem estuari yang berada di Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya memiliki potensi sumberdaya perairan laut. Sumberdaya yang ada berupa ikan pelagis krustasea, mangrove yang dieksploitasi oleh masyarakat. Ketersediaan sumberdaya perikanan di desa Kakap didukung dengan keberadaan kopepoda sebagai pakan alami larva ikan. Kawasan di muara Sungai Kakap merupakan wilayah mata pencaharian bagi nelayan atau masyarakat sekitar karena memiliki kelimpahan sumberdaya yang cukup tinggi (BAPPEDA, 2007).

Kopepoda tergolong dalam zooplankton yang merupakan kelompok udang - udangan tingkat rendah dengan jumlah spesies terbesar yaitu sekitar 8.400 spesies (Lavens and Sorgeloos, 1996). Kopepoda ditemukan di perairan laut sampai perairan tawar. Kopepoda hidup di perairan salinitas tinggi sampai rendah (Sarida, 2005). Sehingga kopepoda dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan perairan. Sebaran dan keanekaragaman kopepoda tergantung pada ketersediaan makanan, keragaman lingkungan adanya tekanan ikan pemangsa/predator, suhu air, oksigen terlarut, arus yang memicu pergerakan air serta interaksi antara faktor biotik dan abiotik lainnya (Mauchline, 1998).

Sugama *et al.* (2001) menjelaskan bahwa kopepoda di dominasi oleh ordo Harpacticoida, Cyclopoida dan Calanoida di perairan laut sampai estuari dengan kelimpahan 50% - 80% dari biomassa kopepoda dalam ekosistem perairan atau lebih sepanjang tahun. Kopepoda merupakan peranan penting pada rantai makanan sebagai sumber pakan utama bagi semua larva ikan. Jenis kopepoda yang sebarannya luas di perairan laut adalah Cyclopoida dan Calanoida (Ismi, 2008). Larva ikan memakan alga, bakteri, zooplankton seperti kopepoda karena mempunyai gerak yang lambat, mudah dicerna dan tingginya kandungan nutrisi (Ismi, 2008).

Secara umum kopepoda mempunyai kandungan protein 44 - 71% (Lavens and Sorgeloos, 1996). Jenis pakan alam yang biasa digunakan untuk membudidayakan ikan dengan pemberian pakan alami adalah artemia. Artemia yang telah digunakan sebagai pakan alami memiliki beberapa kekurangan yaitu terdapat pada pengadaan benih yang harus *import* dalam bentuk kista (Sugama *et al.* 2001). Selain itu, harga jual pakan artemia di pasaran terbilang mahal. Oleh karena itu kopepoda menjadi salah satu solusi alternatif pakan yang sangat baik untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan larva ikan (Sarida, 2005).

Beberapa penelitian tentang kopepoda yang sudah pernah dilakukan antara lain, Kusmaningrum *et al.* (2012) diperairan Jepara yang ditemukan beberapa ordo yaitu ordo Calanoida, ordo Cycloypoida dan ordo Harpatocoida. Hasil identifikasi Firdaus *et al.* (2018) ditemukan 7 spesies kopepoda diperairan Pesisir diantaranya

adalah *Callanus* sp., *Lucicutia* sp., *Macrosetella* sp., *Nauplius* sp., *Oithona* sp., *Rhincalanus* sp., dan *Scolecithricella* sp. dan Nugraha *et al.* (2007) melakukan identifikasi di Teluk Pegametan Bali Utara terdapat 14 spesies kopepoda.

Penelitian di muara Sungai Kakap baru dilakukan oleh Rianto *et al.* (2017) tentang komposisi rotifer. Sedangkan informasi kopepoda belum ada terkait dengan komposisi dan struktur komunitas kopepoda. Maka diperlukan kajian terkait dengan komposisi dan struktur komunitas kopepoda untuk melihat kondisinya di muara Sungai Kakap dan mengingat tingginya protein pada kopepoda yang dapat dijadikan salah satu sumber pakan alami untuk larva ikan.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Oktober - Desember 2020 pada musim peralihan. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu UNTAN dan Laboratorium Fakultas Pertanian. Pengambilan sampel dilakukan di muara Sungai Kakap, Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya

2.2. Alat dan Bahan

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plankton net, mikroskop *inverted*, botol plastik 1,5 L, pipet tetes, GPS (*Global Positioning system*), *beaker glass*, *cool box*, botol sampel, *Water quality checer* (WQC), ember, roll meter, *life jacket*, kamera, perahu, *object glass* dan gelas penutup (*cover slip*).

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik, formalin 4%, lakban hitam, aluminium foil, aquades, *wrapping*, tisu, kertas label, H_2SO_4 , $NaCO_3$, indikator pp (*Phenolphthaliein*), dan metil orange.

2.3. Metode Penelitian

2.3.1. Penentuan titik sampling

Penentuan titik sampling dilakukan dalam metode *purposive sampling* (Wardhana, 2003). Titik sampling ditentukan sesuai dengan rona lingkungan berbeda. Rona lingkungan tersebut terletak pada stasiun I yaitu daerah dekat pemukiman dimana terdapat rumah penduduk dan pasar, stasiun II yaitu kapal - kapal berlabuh, stasiun III yaitu dibagian hulu sungai yang vegetasinya banyak ditumbuhi pohon mangrove dan stasiun IV yaitu tempat pertemuan air tawar dan air asin. Sampel yang diperoleh diharapkan dapat mewakili akurasi perhitungan kepadatan kopepoda.

2.3.2. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode koleksi. Pengambilan sampel dilakukan masing - masing stasiun dengan pengulangan 2 kali pada malam hari

(pukul 21.00 - 24.00 WIB) karena kopepoda aktif pada malam hari (nokturnal) (Wardhana, 2003). Pengambilan sampel koleksi di perairan dilakukan di permukaan air menggunakan ember bervolume 5 l kemudian disaring menggunakan plankton net dengan *mesh size* 2 mm sebanyak 100 l, setelah itu sampel air yang tersaring dimasukkan kedalam botol sampel yang sudah diberi label dan diawet menggunakan formalin 4% sebanyak 1 ml. Kemudian botol sampel di lakban. Sampel diidentifikasi di Laboratorium Terpadu UNTAN.

2.3.3. Pengukuran parameter fisika dan kimia perairan

Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan secara *exsitu* dan *insitu*. Pengambilan sampel kopepoda bersamaan dengan pengukuran parameter fisika dan kimia. Pengukuran parameter fisika secara *insitu* meliputi suhu, arus, dan kecerahan. Pengukuran parameter kimia secara *insitu* meliputi karbondioksida CO₂, *dissolved oxygen* (DO), *power of hydrogen* (pH), salinitas, dan alkalinitas. Parameter kimia lainnya seperti *total suspended solids* (TSS), *Total Dissolved Solid* (TDS), fosfat dan nitrat secara *exsitu* (Becker, 1994).

2.3.4. Pengamatan dan Identifikasi Kopepoda

Pengamatan dan identifikasi kopepoda dilakukan secara *insitu* dan *exsitu*. *Insitu* dengan pengambilan sampel kopepoda, air laut di lapangan. *Exsitu* dilakukan pengamatan sampel di Laboratorium Terpadu Universitas Tanjungpura dan Laboratorium Fakultas Pertanian. Pengamatan dan identifikasi kopepoda dilakukan menggunakan mikroskop *inverted* sampai ke tingkat spesies. Pengamatan sampel dilakukan dengan cara sampel lebih dahulu dihomogenkan kemudian ditetaskan pada permukaan *object glass* sebanyak 1 tetes yang kemudian ditutup dengan gelas penutup (*cover slip*). Kopepoda diamati dengan cara menggeser *object glass* secara horizontal dan vertikal sehingga *object glass* teramati dengan sempurna.

2.3.5. Analisis Data

Menurut APHA (2000) analisis kepadatan kopepoda dalam penelitian ini menggunakan rumus LDMC (*Lackey Drop Microtransect Counting*) sebagai berikut:

a. Kepadatan Kopepoda

$$F = \frac{Q1}{Q2} \times \frac{V1}{V2} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W} \times \dots\dots\dots(1)$$

F = Jumlah individu persatuan volume

Q1 = Luas *cover glass* (mm²)

Q2 = Luas lapang pandang (mm²)

V1 = Volume sampel terkonsentrasi (ml)

V2 = Volume sampel yang di ambil (ml)

N = Jumlah individu yang ditemukan (Ind)

P = Jumlah lapang pandang

W = Volume air yang disaring (l)

b. Kepadatan Relatif

$$KR = \frac{\text{Kepadatan suatu spesies}}{\text{Kepadatan seluruh spesies}} \times 100\% \dots (2)$$

c. Indeks Keanekaragaman (H')

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \dots (3)$$

N_i = Jumlah individu spesies ke-1

N = Jumlah total individu seluruh spesies.

d. Indeks Keseragaman (E)

$$E = \frac{H'}{H'_{\text{maks}}} \dots (4)$$

e. Indeks Dominansi (C)

$$D = \left[\frac{n_i}{N} \right]^2 \dots (5)$$

f. Hubungan Parameter Fisika - Kimia dengan Kepadatan Kopepoda

Hubungan parameter fisika - kimia dengan kepadatan kopepoda menggunakan analisis spearman dengan bantuan software SPSS (Setiawati, 2017).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komposisi Kopepoda

Hasil yang didapat dari identifikasi kopepoda yang ditemukan di muara Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat terdiri dari 1 sub kelas, 3 ordo, 3 famili, 8 genera dan 11 spesies. Komposisi kopepoda di muara Sungai Kakap ditemukan sebanyak 3 ordo yaitu Calanoid, Harpacticoida dan Cyclopoida pada seluruh stasiun pengamatan. Pada seluruh stasiun ordo Cyclopoida memiliki jumlah yang sangat tinggi. Pada ordo Cyclopoida stasiun 1 ditemukan sebanyak 3 spesies dari 4 spesies, stasiun 2 sebanyak 3 dari 7 spesies, stasiun 3 sebanyak 0 spesies dari 3 spesies, stasiun 4 sebanyak 2 dari 1 spesies. Tingginya ordo Cyclopoida ditemukan terutama pada stasiun 2 yang berada di dekat pelabuhan kapal - kapal.

Selain ordo Cyclopoida, ordo Harpacticoida juga mendominasi di muara Sungai Kakap. Ordo Harpacticoida di muara Sungai Kakap ditemukan cukup melimpah pada stasiun 1 hingga 3 stasiun terletak pada daerah yang dapat ditempati sebagai sarana tempat tinggal, penangkapan makanan dan tempat persembunyian dari predator. Menurut Hicks (1985) ordo Harpacticoida dominan menempel pada substrat sedimen permukaan flora seperti mangrove. Densitas ordo Harpacticoida tersebut semakin bertambah bila bentuk permukaan flora yang ditempatinya semakin kompleks sebagai penangkapan makanan seperti detritus, tempat tinggal (Imanto dan Sumiarsa, 2010).

3.2. Kepadatan dan Kepadatan Relatif

Kepadatan kopepoda di muara Sungai Kakap tertinggi pada stasiun 2 yaitu sebanyak 103,3 Ind/l dapat dilihat Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kepadatan kopepoda dan Kepadatan relatif kopepoda

No	Spesies	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Stasiun 4	
		K	KR	K	KR	K	KR	K	KR
A	Harpacticoida								
1	<i>Attheyella obatogamensis</i>	7.949	40	7.949	7.7	–	–	–	–
2	<i>Attheyella carolinensis</i>	–	–	7.949	7.7	–	–	–	–
3	<i>Canthocamptus staphylinus</i>	–	–	23.847	23.1	11.923	50	–	–
B	Cyclopoida								
1	<i>Acanthocyclops Americanus</i>	3.974	20	19.872	19.2	–	–	–	–
2	<i>Paracyclops Chiltoni</i>	3.974	20	–	–	–	–	–	–
3	<i>Acanthocyclops Exilis</i>	–	–	3.974	3.8	–	–	–	–
4	<i>Eucyclops Prionophorus</i>	3.974	20	–	–	–	–	7.949	100
5	<i>Macrocyclus Albidus</i>	–	–	19.872	19.2	–	–	–	–
C	Calanoida								
1	<i>Acartia tonsa</i>	–	–	15.898	15.4	7.949	33.3		–
2	<i>Leptodiaptomus cuauhtemoci</i>	–	–	–	–	3.974	16,7	–	–
	Jumlah Total	19.871	100	103.335	100	23.847	100	7.949	100

Tingginya kepadatan kopepoda pada stasiun 2 didominasi oleh ordo Cyclopoida. Hal tersebut dikarenakan ordo Cyclopoida memiliki kemampuan menyesuaikan diri terhadap lingkungan perairan disekitarnya dibandingkan dengan ordo lainnya. Ordo Cyclopoida hidup di perairan tertutup tanaman dan terdapat air mengalir, memakan fragmen kecil dari bahan tanaman, hewan atau bangkai. Ordo Cyclopoida memiliki kapasitas untuk bertahan hidup dalam kondisi yang tidak cocok dengan membentuk jubah lendir (Hicks, 1985). Spesies yang mendominasi pada stasiun 2 berasal dari *Acanthocyclops Americanus* dan *Macrocyclus Albidus* dengan kepadatan 19,9 Ind/l. Tingginya kepadatan spesies tersebut juga didukung oleh kondisi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan spesies *Acanthocyclops Americanus* dan *Macrocyclus Albidus* dapat hidup dengan baik pada perairan yang memiliki suhu 27 °C hingga 30 °C (Simanjuntak, 2009).

Kepadatan kopepoda terendah terdapat pada stasiun 4 yaitu 7,9 Ind/l. Rendahnya kepadatan kopepoda pada stasiun 4 dapat disebabkan oleh beberapa

faktor, seperti arus, kecerahan, unsur hara dan aktivitas manusia. Kepadatan kopepoda pada stasiun 1 dan 3 didominasi oleh kelas Harpacticoida. Kepadatan pada stasiun 1 sebanyak 19,9 Ind/l dan stasiun 3 sebanyak 23,8 Ind/l. Tingginya kelas Harpacticoida pada stasiun 3 dan 4 diduga akibat pengaruh rendah salinitas yang disebabkan oleh masuknya air tawar dari hulu Sungai Kakap. Pengaruh dari masuknya air tawar yang berasal dari hulu sungai Kakap mengakibatkan rata - rata salinitas pada stasiun 3 dan 4 adalah 0.

3.3. Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi

Kestabilan komunitas kopepoda pada suatu perairan dapat digambarkan dari nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E') dan indeks dominansi (C). Menurut Krebs (1985), nilai indeks keanekaragaman dapat dipengaruhi oleh jumlah jenis, jumlah individu dan pola persebaran pada setiap jenis. Nilai keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E') dan indeks dominansi (C) kopepoda di muara Sungai Kakap dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi

Stasiun	Indeks		
	H'	E'	C
1	1.332	0.961	0.280
2	1.905	0.916	0.165
3	1.015	0.924	0.352
4	0	0	1

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi pada muara Sungai Kakap dapat dilihat pada Tabel 3.2. Nilai indeks keanekaragaman (H') pada muara Sungai Kakap tergolong rendah yaitu berkisar antara 0 hingga 1,9. Menurut Krebs (1985) nilai indeks keanekaragaman (H') 0 - 2 dapat dikatakan keanekaragaman jenis biota dalam kondisi rendah.

Nilai indeks keseragaman (E') di muara Sungai Kakap tergolong rendah yaitu berkisar antara 0 - 0,9. Menurut Krebs (1985) nilai indeks keseragaman (E') <1 menyatakan bahwa keseragaman kopepoda di perairan muara Sungai Kakap sangat rendah.

Nilai indeks dominansi (C) di muara Sungai Kakap tergolong rendah yaitu berkisar antara 0,3 hingga 1. Nilai indeks dominansi di muara Sungai Kakap dapat dikatakan tidak stabil, karena jenis kopepoda yang ditemukan di muara Sungai Kakap pada stasiun 4 didominasi oleh satu spesies kopepoda.

3.4. Parameter Fisika - Kimia Perairan di Muara Sungai Kakap

Hasil analisis pengukuran parameter fisika - kimia perairan di muara Sungai Kakap dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Parameter Fisika - Kimia Perairan di Muara Sungai Kakap

		Stasiun Pengamatan			
No	Parameter	1	2	3	4
A	Fisika				
1	Arus (m/s)	0.51	0,22	0,3	0,76
2	Suhu (°C)	28,8	28,6	27,9	27,9
3	Kecerahan (cm)	9,25	5,5	1,5	6,6
B	Kimia				
4	Salinitas (⁰ / ₀₀)	0,28	0,28	0,11	0,32
5	pH	8,12	7,43	7,42	7,39
6	DO (mg/L)	4,3	3,9	4,4	5,3
7	CO ₂ (mg/L)	0,99	0,77	0,22	0,22
8	Alkalinitas (mg/L)	0,04	0,04	0,02	0,02
9	TSS (mg/L)	7	10	6	36
10	TDS (mg/L)	246	241	175	260
11	Fosfat (mg/L)	0,08	0,18	0,37	3,81
12	Nitrat (mg/L)	1,2	0,3	1,6	0,1

Kecepatan arus perairan di muara Sungai Kakap berkisar antara 0,2 m/s hingga 0,7 m/s. Kecepatan arus tertinggi diperoleh pada stasiun 4 dengan nilai 0,7 m/s, hal ini disebabkan oleh besarnya debit air yang berasal dari arah hulu maka mempengaruhi kecepatan arus menjadi lebih cepat. Berdasarkan kriteria masih dikategorikan arus sedang. Menurut Wijayanti (2011), kecepatan arus pada suatu perairan <0,1 m/s termasuk arus yang sangat lemah, kecepatan arus yang 0,1 m/s hingga 1 m/s termasuk arus sedang dan kecepatan arus yang >1 m/s termasuk arus kuat.

Suhu perairan pada muara Sungai Kakap berkisar antara 27 °C hingga 28 °C. Suhu udara pada muara Sungai Kakap berkisar antara 26 °C hingga 28 °C. Kisaran suhu tersebut dapat dikatakan baik untuk kehidupan kopepoda. Suhu tertinggi terletak pada stasiun 1 sebesar 28,8°C disebabkan oleh meningkatnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke badan air, sehingga suhu air menjadi lebih hangat. Kenaikan suhu akan berbanding lurus dengan meningkatnya intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya meningkat maka suhu perairan juga akan meningkat. Menurut Simanjuntak (2009), suhu optimal untuk pertumbuhan Kopepoda pada perairan tropis berkisar antara 27 °C hingga 30 °C.

Nilai salinitas yang diperoleh selama penelitian di muara Sungai Kakap yaitu berkisar antara 0,1 hingga 0,3. Hasil tersebut menyatakan bahwa kisaran nilai salinitas pada perairan muara Sungai Kakap sangat rendah. Rendahnya salinitas pada perairan muara Sungai Kakap diduga karena terjadi beberapa faktor yaitu faktor topografi estuari, pasang surut, musim dan intrusi yang menyebabkan salinitas di muara Sungai Kakap menjadi rendah. Menurut Simanjuntak (2009), air tawar maksimal memiliki salinitas antara 0,5 hingga 17 (Jamali *et al.*, 2007). Salinitas yang lebih tinggi dari seluruh stasiun yaitu 4 yang bernilai 0,3.

Hasil pengukuran pH di muara Sungai Kakap berkisar antara 7,4 hingga 8,1. Hasil pengukuran alkalinitas pada perairan berkisar antara 1 mg/l hingga 2 mg/l. Nilai pH relatif stabil dan bersifat karena air laut mengandung zat – zat penyangga (*buffer*) alami yang berfungsi mempertahankan nilai pH air laut. Pada stasiun 1 pH air cukup tinggi yaitu 8,1. Tingginya nilai pH air pada stasiun 1 disebabkan oleh lokasi stasiun 1 berada di daerah permukiman. Nilai pH terendah pada stasiun 4 yaitu 7,4. Pada stasiun 4 nilai pH termasuk dalam kategori netral. Serupa dengan penelitian Minsas (2013) di estuari Sungai Peniti, nilai pH berkisar antara 7,3 – 8,1. Tinggi rendahnya nilai pH air berkaitan erat dengan beberapa parameter, antara lain CO₂, alkalinitas, suhu, salinitas dan aktivitas biologi.

Hasil dari penelitian dari stasiun 1 hingga stasiun 5 berbanding lurus yaitu nilai pH tinggi sama dengan alkalinitas juga tinggi. Semakin semakin tinggi pH maka tinggi pula nilai alkalinitas dan CO₂ semakin rendah nilainya (Sucuiaty, 2011). Aktivitas biologi dihasilkan gas CO₂ yang merupakan hasil respirasi. Gas ini akan membentuk ion *buffer* atau penyangga untuk menjaga kisaran pH di perairan agar tetap stabil (Marganof, 2007).

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) di muara Sungai Kakap berkisar antara 3,9 mg/l hingga 5,3 mg/l. Menurut Wijayanti (2017), kelompok zooplankton dapat hidup dengan baik pada konsentrasi oksigen terlarut (DO) > 3 mg/l. Pengukuran Konsentrasi DO tertinggi pada stasiun 4 sebesar 5,3 mg/l dan konsentrasi DO terendah pada stasiun 2 yaitu 3,9 mg/l. Secara umum nilai DO yang dihasilkan normal dan dapat mendukung untuk keberadaan kopepoda.

Hasil pengukuran nitrat (NO₃) perairan muara Sungai Kakap berkisar antara 0,1 mg/l hingga 1,6 mg/l. Menurut baku mutu KEPMEN LH no. 51 Tahun 2004 baku mutu nitrat adalah 0,008 mg/l. Tingginya nitrat pada stasiun 3 bernilai 1,6 mg/l dipengaruhi oleh lokasi dekat mangrove. Perairan yang terdapat vegetasi mangrove menunjang kesuburan perairan yang melimpah unsur haranya, karena serasah mangrove yang berguguran di perairan diuraikan oleh dekomposer menjadi unsur hara seperti nitrat (NO₃) dan posfat (PO₄).

Hasil pengukuran fosfat (PO₄) di perairan muara Sungai Kakap berkisar antara 0,08 mg/l hingga 3,81 mg/l. Menurut baku mutu KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 baku mutu fosfat yang layak untuk kehidupan biota adalah 0,015 mg/l. Tingginya konsentrasi fosfat (PO₄) pada stasiun diduga disebabkan oleh buangan limbah bahan organik dari aktivitas disekitar perairan. Menurut Patty *et al.* (2015), tingginya fosfat (PO₄) disebabkan tingginya difusi fosfat (PO₄) dari sedimen.

Hasil pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*) perairan di muara Sungai Kakap berkisar antara 175 mg/l hingga 260 mg/l. Berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004, kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) yang bagus sekali untuk kehidupan biota di perairan yaitu < 300 mg/l. Nilai kecerahan di muara Sungai Kakap tergolong < 300 mg/l ini menyatakan bahwa TDS (*Total Dissolved Solid*) tergolong bagus sekali.

Hasil pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*) perairan di muara Sungai Kakap berkisar antara 6 mg/l hingga 36 mg/l. Berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004, Standarisasi TSS (*Total Suspended Solid*) di perairan yaitu 20 – 80 mg/l. Nilai TSS (*Total Suspended Solid*) tertinggi di muara Sungai Kakap terdapat pada stasiun 4 sebesar 36 mg/l. Tingginya nilai TSS (*Total Suspended Solid*) pada stasiun 4 diduga disebabkan oleh lumpur, tanah dan limbah rumah tangga yang terbawa oleh aliran sungai.

Hasil pengukuran CO₂ di perairan muara Sungai Kakap berkisar antara 2,25 mg/l hingga 2,5 mg/l. Pada umumnya konsentrasi CO₂ yang optimal sekitar < 5 mg/l (Barus, 2004). Tingginya nilai Karbondioksida (CO₂) pada stasiun 1 dan 2 disebabkan oleh lokasi berada di pemungkiman masyarakat dan tempat pelabuhan kapal - kapal. Nilai terendah terletak pada stasiun 3 dan 4 yaitu 2,25 mg/l. Hasil dari penelitian Karbondioksida (CO₂) di muara Sungai Kakap ini masih normal.

3.5. Hubungan Kepadatan Kopepoda dengan Parameter Fisika - Kimia Perairan

Analisis faktor - faktor yang mempengaruhi kepadatan Kopepoda dilakukan dengan menggunakan uji korelasi antara kepadatan kopepoda dengan berbagai parameter fisika - kimia perairan seperti pH suhu, salinitas, DO, CO₂, alkalinitas, arus, TSS, TDS, fosfat, nitrat dan kecerahan (Tabel 3.4).

Tabel 3.4. Hasil Analisis Korelasi (Spearman) Kepadatan Kopepoda dengan Parameter Fisika - Kimia Perairan Muara Sungai Kakap.

pH	Suhu	Salinitas	DO	CO ₂	Alkalinitas	Arus	TSS	TDS	Fosfat	Nitrat	Kecelakaan
0.4	0.21	0.63	0.8	0.4	0.45	-1.000*	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Menurut Sugiyono (2005), kekuatan hubungan kepadatan kopepoda dengan parameter fisika - kimia perairan dapat terlihat dari hasil nilai korelasi. Berdasarkan hasil analisis korelasi pada tabel 3.4 bahwa parameter fisika - kimia perairan yang berhubungan dengan kepadatan kopepoda di muara Sungai Kakap adalah arus dan DO. Hubungan yang berkorelasi positif DO sebesar 0,800. Hasil menunjukkan bahwa hasil DO berbanding terbalik dengan korelasi positif dikarenakan pada stasiun 2 nilai DO rendah sedangkan kepadatan kopepoda tinggi dikarenakan pada malam hari kopepoda membutuhkan oksigen sehingga oksigen terlarut berkurang (Barus, 2004).

Hubungan yang terjadi sangat nyata dan berkorelasi negatif arus sebesar - 1,000. Arus merupakan parameter yang memiliki hubungan nyata dan berkorelasi negatif terhadap kepadatan kopepoda. Semakin tinggi arus suatu perairan, maka kepadatan kopepoda rendah. Arus berkorelasi sangat nyata dengan kepadatan

kopepoda terlihat dari kepadatan kopepoda pada stasiun 4 hanya sebesar 7,9 Ind/l. Sedangkan kepadatan kopepoda pada stasiun 2 sebesar 103,3 Ind/l.

Rendahnya kepadatan kopepoda pada stasiun 4 karena arus yang tinggi yaitu 0,7. Faktor yang mempengaruhi tingginya arus pada stasiun 4 adalah masuknya air laut yang dibawa oleh arus berasal dari hulu sungai, sehingga kepadatan kopepoda pada stasiun 4 menjadi sangat rendah. Sesuai dengan pernyataan Feryana (2011), korelasi negatif arus dengan kepadatan kopepoda menggambarkan bahwa tingginya arus, maka kepadatan kopepoda rendah. Menurut Feryana (2011) menyatakan bahwa perbedaan karakteristik lingkungan dan nilai parameter dari masing - masing stasiun juga berpengaruh terhadap kepadatan kopepoda.

Parameter fisika - kimia perairan yang lain seperti suhu, pH, kecerahan, fosfat, nitrat, TSS, TDS, DO, CO₂ dan alkalinitas memiliki hubungan korelasi lemah terhadap kepadatan kopepoda yaitu bernilai 0,2 hingga 0,4. Parameter salinitas memiliki hubungan korelasi sedang terhadap kepadatan kopepoda yaitu bernilai 0,6.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

- a. Komposisi kopepoda yang ditemukan di muara Sungai Kakap terdiri dari 1 sub kelas, 3 ordo, 3 famili, 8 genera dan 11 spesies.
- b. Kopepoda di perairan muara Sungai Kakap pada setiap stasiun pengamatan paling banyak ditemukan pada kelas Cyclopoida. Kepadatan kopepoda yaitu berkisar antara 7,5 Ind/l hingga 103,3 Ind/l. Nilai indeks keanekaragaman (H') yaitu berkisar antara 0 hingga 1,9. Nilai indeks keseragaman (E') yaitu berkisar antara 0 hingga 0,9. Nilai indeks dominansi (C) berkisar antara 0,2 hingga 1. Keanekaragaman kopepoda di muara Sungai Kakap tergolong sedang dan cenderung didominasi oleh salah satu genus dalam populasi.
- c. Korelasi parameter fisika - kimia dengan kepadatan kopepoda di muara Sungai Kakap yaitu berkorelasi negatif arus sebesar -1,000 dan DO berkorelasi positif sebesar 0,800.

Daftar Pustaka

- Becker EW. 1994. *Microalgae Biotechnology and Microbiology*. Cambridge University Press. Great Britain. England.
- Barus TA. 2004, *Impact of Human Activities on the Development of Environmental Factors in Belawan River, Report of Research, URGE Project Batch III*

- Feryana. 2011. Hubungan Kepadatan Diatom dan Parameter Fisika - Kimia Terhadap Kelompok Copepoda di Teluk Jakarta Pada Mei dan Juli 2010. Universitas Indonesia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. (Skripsi).
- Firdaus M. Suhud AM. Putra PI. dan Raza'I ST. 2018. Kelimpahan kopepoda (Copepods) sebagai Stok Pakan Alami Di Perairan Desa Pengudang, Bintan. *Intek Akuakultur* 2(1): 63-70.
- Hicks GRF. 1985. Meiofauna Associated with Rocky Shore Algae, In: The Ecology of Rocky Coast, P.G. Moore and R. Seed (eds), Hodder & Stoughton. London, pp 36-56.
- Imanto TP. dan Sumiarsa SG. 2010, Keragaan Copepoda Cyclopoida: *Apocyclops* sp. Pada Kondisi Kultur, J. Ris. Akua, 5(3): 363-372
- Ismi S. 2008. Studi Dampak Perkembangan Pembenihan Ikan Laut Terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan di Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. (Tesis).
- Jamali A. Astuti W. dan Amin M. 2007. Desalinasi Air Payau Menggunakan Surfactant Modified Zeolite (SMZ) *Zeologi Indonesia* 6(1): 33-38.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KHL). 2004. Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut, KHL. Jakarta.
- Krebs CJ. 1985. Experimental Analysis of Distribution of Abundance, (ed ke-3), New York: Haper & Row Publisher.
- Kusmaningrum H. Kusdiyantini E. Zainuri M. dan Endrawati H. 2012. Struktur Komunitas Copepoda di Perairan Jepara. *Marine Science* 2(4): 193-198.
- Lavens P. and Sorgeloos P. 1996. Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. FAO. Rome.
- Marganof. 2007. Model Pengendalian Pencemaran Perairan di Danau Meninjau Sumatera Barat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mauchline J. 1998. Advances in Marine Biology the Biology of Calanoid Copepods, Academic Press. New York.
- Minsas S. 2013. Komposisi dan Kandungan Klorofil-a Fitoplankton Pada Musim Timur dan Barat di Estuari Sungai Peniti, Kalimantan Barat. Universitas Andalas. Padang. (Tesis).
- Nugraha IFM. Sumiarsa SG. Hanafi A. dan Septory R. 2007. Pola Sebaran Horizontal Copepoda di Perairan Gondol Bali, Pengembangan Iptek Perikanan dan Kelautan Berkelanjutan Dalam Mendukung Pembangunan Nasional.

Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Badan Penerbit Universitas Diponegoro (1): 9-17.

- Patty IS. Arfah H. dan Abdul SM. 2015. Zat Hara (Fosfat, nitrat), Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya Dengan Kesuburan di Perairan Jikumerasa. Pulau Buru. *Pesisir dan Laut Tropis* 1(1): 48-55.
- Rianto A. Setyawati RT. dan Yanti HA. 2017. Komposisi Rotifera di Muara Sungai Kakap Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Protobion* 6(1): 64-71.
- Sarida N. 2005. Pembenihan Ikan Kerapu Macan (*Epinephetus fuscogattatus*) di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol, Bali, Laporan Praktek Lapangan. 21-25.
- Simanjuntak, 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Perikanan* 9 (1): 31-45.
- Sucuiaty F. 2011. Studi Siklus Karbon di Permukaan Laut Perairan Indonesia, Megister Sains Kebumihan, ITB. Bandung. (Tesis).
- Sugama K. Slamet B. Ismi S. Setiadi F. dan Kawahara S. 2001. Petunjuk Teknis Produksi Benih Ikan Kerapu Bebek Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. *Departemen Kelautan dan Perikanan* 30-40.
- Sumiarsa GD dan Nugraha MFI. 2009. Kelimpahan Copepoda (Ordo: Calanoida) di Teluk Pengametan, Bali Utara. *Departemen Kelautan dan Perikanan* 55-63.
- Wardhana WA. 2001 Dampak Pencemaran Lingkungan (ed ke-1). Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wijayanti, 2011. Keanekaragaman Jenis Plankton Pada Tempat yang Berbeda Kondisi Lingkungannya di Rawa Pening Kabupaten Semarang, IKIP PGRI Semarang. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Semarang. (Skripsi).