

## Analysis of Total Oil Concentration and Phytoplankton Community Structure in the Waters of Pelintung Industrial Area

Irvina Nurrachmi<sup>1</sup>, Syahril Nedi<sup>1</sup>, Riska Khaironisa<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Lecturer at The Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau, Pekanbaru

<sup>2</sup> Student of the Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau, Pekanbaru

Corresponding Author: riskakhaironisa13@gmail.com

Diterima/Received: 23 November 2020; Disetujui/Accepted: 28 Desember 2020

### ABSTRACT

This research was conducted in July 2020 in Pelintung Dumai Waters. The purpose of this study was to determine the relationship between total oil concentration and the abundance of phytoplankton. The method used is a survey method which is conducted at 4 stations. Based on the results of the study, the highest oil concentration was in the waters of the Pelintung industrial area (station III), namely 0.3245 ppm and the lowest concentration was in the mangrove forest area (station IV), namely 0.0738 ppm. There are 21 species of phytoplankton found in Pelintung waters. The highest abundance was found in the tourist area (station I) which was 166 ind / l and the lowest abundance was found in the mangrove forest area (station IV) which was 138 ind / l. The relationship between total oil concentration and phytoplankton abundance is negative, which means that every time there is an increase in total oil concentration, there is a decrease in the abundance of phytoplankton in Pelintung waters.

**Keywords:** Pelintung Village, Oil, Pythoplankton, community structure

### 1. PENDAHULUAN

Area Pelintung, terletak di wilayah Kota Dumai Barat yang memiliki banyak aktifitas manusia meliputi Kawasan industri, pemukiman, area wisata dan Kawasan mangrove. Kawasan Pelintung juga dilengkapi pelabuhan ekspor yang berpotensi terjadinya input minyak total ke perairan yang berasal dari proses bongkar muat minyak ke kapal, sirkulasi air *ballast* kapal, dan cecceran minyak baik hidrokarbon maupun *crude palm oil* (CPO).

Dampak masuknya minyak di perairan dapat mengganggu ekosistem perairan terutama biota perairan. Pencemaran minyak berpengaruh besar terhadap penurunan penetrasi cahaya matahari karena perairan tertutup oleh lapisan minyak pada permukaan perairan. Minyak cenderung mengapung akibat berat jenis lemak yang lebih ringan. Salah satu makhluk hidup penting yang terancam oleh polutan minyak adalah fitoplankton. Polutan minyak akan mengganggu proses fotosintesis, sehingga menyebabkan penurunan oksigen di perairan.

Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi lingkungan perairan sebagai

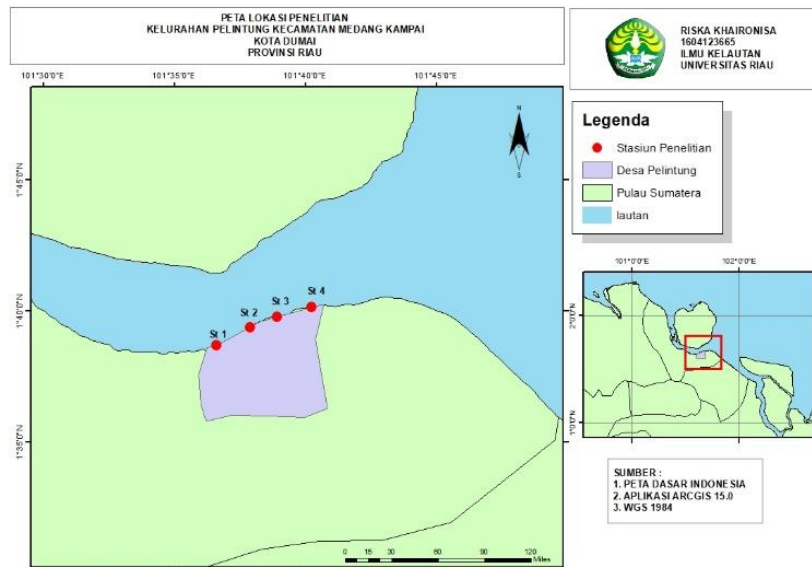
bioindikator berdasarkan keanekaragaman jenis fitoplankton yang mendominasi. Keberadaan jenis fitoplankton yang dapat hidup dapat memberikan gambaran mengenai kondisi lingkungan perairan yang sesungguhnya (Nurhatika *et al.*, 2015). Berdasarkan hal itu perlu dilakukan analisis konsentrasi minyak total dan kelimpahan fitoplankton sebagai indikator untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan Perairan Pelintung.

### 2. METODE PENELITIAN

#### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan Juli 2020 di perairan Pelintung Dumai (Gambar 1). Analisis konsentrasi minyak total pada air laut dan identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Kimia Laut, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Lokasi sampling ditentukan dengan metode *Purposive sampling* berdasarkan aktivitas yang terdiri atas 4 stasiun, yaitu area kawasan pariwisata (stasiun I), area perkebunan (stasiun II), area industri dan area pelabuhan (stasiun III) serta area hutan mangrove (stasiun IV). Setiap stasiun terdiri dari 3 titik sampling.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

**Pengambilan Sampel Minyak**

Pengambilan sampel minyak menggunakan *water sampler* sebanyak 1000 ml pada kedalaman sekitar 30 cm dari permukaan air kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel. Setelah itu ditambahkan 2 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Analisis konsentrasi minyak menggunakan metode gravimetri berdasarkan metode API 1340.

$$\text{Konsentrasi minyak (ppm)} = \frac{(A - B) \times 75 \text{ mL}}{C \times 1000}$$

Keterangan :

- A = berat labu setelah diuapkan (gram)
- B = berat labu kosong (gram)
- C = volume CCl<sub>4</sub> setelah diekstraksi (ml)

**Pengambilan Sampel Fitoplankton**

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada siang hari sekitar pukul 11.00 - 15.00 WIB, karena pada waktu tersebut diperkirakan fitoplankton berada di permukaan perairan untuk melakukan fotosintesis. Sampel fitoplankton diambil menggunakan ember berukuran 20 L sebanyak 5 kali pengambilan, kemudian disaring dengan plankton net nomor 25 dengan ukuran mata jaring 55 µm dengan volume botol 125 mL, kemudian dipindahkan ke dalam botol sampel yang telah disiapkan dan telah diberi label, kemudian diberi lugol 4% sebanyak 3-4 tetes.

Identifikasi fitoplankton diamati menggunakan mikroskop mengacu buku Yamaji (1976) dan Davis (1995).

Kelimpahan fitoplankton dengan metode sapuan dihitung menggunakan rumus (APHA, 1995):

$$N = Z \times X/Y \times 1/V$$

Keterangan:

- N = Kelimpahan individu fitoplankton (ind/l)
- Z = Jumlah individu fitoplankton
- X = Volume air sampel yang tersaring (125 ml)
- Y = Volume air sampel di bawah cover glass (0,06 ml)
- V = Volume air yang disaring (100 L)

Indeks keragaman jenis (H') berdasarkan rumus Shamon-Wiener dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \log_2 pi$$

Keterangan:

- H' = Indeks keragaman jenis
- Pi = ni/N
- Ni = Jumlah individu pada jenis ke-i
- N = Jumlah total individu

Indeks dominansi (D) dihitung dengan menggunakan rumus Simpson:

$$D = \sum_{i=1}^s \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan :

- D : Indeks dominansi
- ni : Jumlah individu setiap spesies
- N : Jumlah total individu

Hubungan konsentrasi minyak total dengan kelimpahan fitoplankton dapat diketahui dengan uji statistik menggunakan metode regresi linear sederhana melalui *Software Microsoft Excell 2010*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kadaan Umum Lokasi Penelitian

Pelintung merupakan wilayah yang terletak pada koordinat 1°38'12" N 101°34'49" E sampai 1°30'57" N 101°41'24" E dan merupakan sebuah kelurahan yang terletak di Kecamatan Medang Kampai, Dumai, Riau, Indonesia. Kelurahan Pelintung berbatasan dengan Selat Rupert di sebelah utara, Kelurahan

Gurun Panjang di sebelah selatan, Kelurahan Guntung di sebelah barat dan Desa Tanjung Leban di sebelah timur. Wilayah bagian tengah merupakan dataran yang menjadi pusat masyarakat kelurahan untuk permukiman, perkebunan, pertanian dan peternakan. Wilayah bagian utara merupakan pesisir pantai, yang dimanfaatkan masyarakat untuk objek wisata. Walaupun wilayah daratan tengah menjadi pusat aktivitas masyarakat, sejatinya kelurahan ini merupakan wilayah pesisir.

#### Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran kualitas air di kawasan industri pelintung dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Parameter Kualitas Perairan**

Stasiun	Kec Arus (m/s)	Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	Salinitas (ppt)	pH
I	0,69	32,7	44,2	19	7
II	0,89	35	65	24,3	7
III	0,98	33	72,5	26	7
IV	1,51	32,3	41,7	29	7

#### Konsentrasi Minyak Total

Perhitungan konsentrasi minyak total

pada permukaan perairan di kawasan industri pelintung dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Konsentrasi Minyak Total**

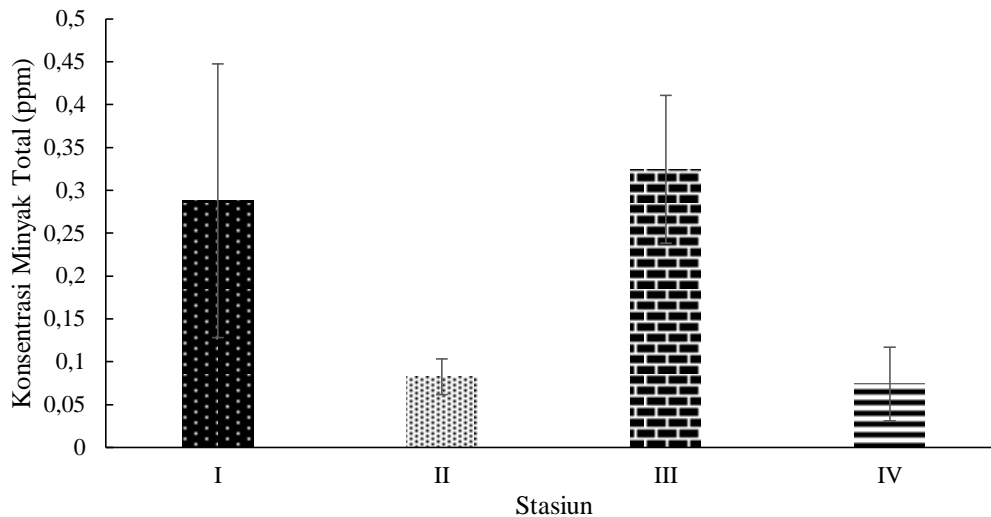
Stasiun	Titik Sampling	Konsentrasi Minyak Total (ppm)	Rata Rata Minyak $\pm$ St. Dev
I	1	0.1485	0,2878 $\pm$ 0,16
	2	0.4621	
	3	0.2528	
II	1	0.0789	0,0824 $\pm$ 0,02
	2	0.1046	
	3	0.0637	
III	1	0.3141	0,3245 $\pm$ 0,09
	2	0.4155	
	3	0.2440	
IV	1	0.0649	0,0738 $\pm$ 0,04
	2	0.1205	
	3	0.0362	

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai konsentrasi minyak total bervariasi, konsentrasi minyak total tertinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai rata-rata 0,3245 ppm sedangkan konsentrasi minyak total terendah terdapat pada stasiun IV dengan nilai rata-rata 0,0738 ppm. Grafik konsentrasi minyak total di setiap stasiun pada lokasi penelitian disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 2.

Stasiun III merupakan area industri dan pelabuhan dengan rata-rata konsentrasi minyak total sebesar 0,3245 ppm. Pada area ini terdapat beberapa industri yaitu industri *Crude Palm Oil* (CPO), industri gula, industri cat dan industri pupuk. Selain itu, terdapat juga dermaga kapal ekspor yang dapat memuat 3 kapal tanker sekali sandar. Sehingga banyak terdapat aktivitas kapal tanker di stasiun ini. Aktivitas yang memungkinkan masuknya minyak ke

perairan laut dari kapal tanker yaitu aktivitas buangan air *ballast* dan air *bilga*. Sesuai dengan Hartanto (2008) yang menyatakan bahwa buangan air *ballast* yang dipompakan ke laut masih mengandung minyak dan ini akan berakibat pada pencemaran laut tempat terjadi bongkar muat kapal tanker. Selain air *ballast*,

juga dipompakan keluar adalah air *bilga* yang juga bercampur dengan minyak. Walaupun air *bilga* telah melewati penyaringan di separator sebelum dipompakan ke laut, tetapi hasil penyaringan tidak sepenuhnya memisahkan minyak dan air pada air *bilga*.



**Gambar 2.** Rata-rata Konsentrasi Minyak Total

Stasiun IV merupakan kawasan yang jauh dari aktivitas masyarakat. Stasiun ini merupakan area hutan mangrove. Minyak total yang terdapat pada stasiun ini diduga berasal dari arus yang membawanya. Sesuai dengan pernyataan Nedi (2010) minyak di permukaan laut dapat menutupi lapisan permukaan laut, menyebar dan bergerak di atas permukaan air

karena adanya proses dinamika pesisir yang disebabkan oleh adanya arus dan gelombang.

#### Kelimpahan Fitoplankton

Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton yang diamati disajikan pada Tabel 3 dan Komposisi fitoplankton yang ditemukan di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4

**Tabel 3.** Kelimpahan Fitoplankton

Stasiun	Titik Sampling	Kelimpahan Fitoplankton	Rata Rata Kelimpahan Fitoplankton ± St. Dev
I	1	187,50	166,67 ± 36,1
	2	125,00	
	3	187,50	
II	1	166,67	159,72 ± 31,8
	2	185,50	
	3	125,00	
III	1	145,83	145,83 ± 0
	2	145,83	
	3	145,83	
IV	1	83,33	138,89 ± 48,1
	2	166,67	
	3	166,67	

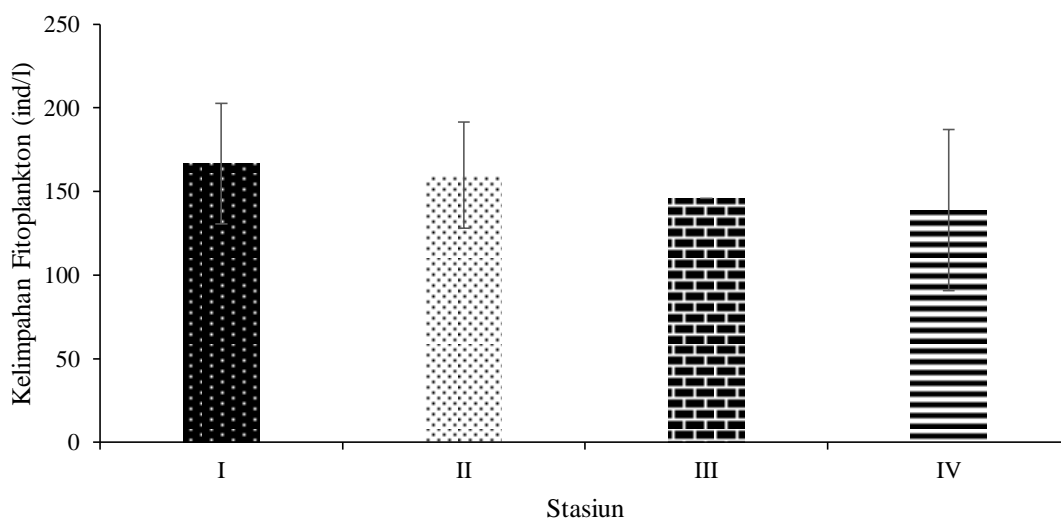
**Tabel 4. Komposisi Fitoplankton**

No	Spesies	Stasiun			
		I	II	III	IV
1	<i>Actinoptychus sp.</i>	-	-	-	+
2	<i>Asterionella sp.</i>	-	-	-	+
3	<i>Bacillaria sp.</i>	-	+	-	-
4	<i>Isthmia sp.</i>	+	+	+	+
5	<i>Coscinodiscus sp.</i>	+	-	-	-
6	<i>Cyclotella sp.</i>	-	+	-	-
7	<i>Grammathopora sp.</i>	-	-	+	-
8	<i>Melosira sp.</i>	-	+	+	-
9	<i>Navicula sp.</i>	-	+	-	-
10	<i>Odontella sp.</i>	-	-	+	-
11	<i>Pinnularia sp.</i>	-	+	-	-
12	<i>Pleurosigma sp.</i>	-	+	-	-
13	<i>Prorocentrum sp.</i>	+	-	-	-
14	<i>Rhabdonema sp.</i>	-	-	+	-
15	<i>Rhizosolenia sp.</i>	+	-	-	-
16	<i>Skeletonema sp.</i>	+	-	+	-
17	<i>Stephanodiscus sp.</i>	+	-	-	-
18	<i>Stephanopyxis sp.</i>	-	-	-	+
19	<i>Synedra sp.</i>	+	-	-	-
20	<i>Thalassionema sp.</i>	-	+	-	-
21	<i>Cerataulina sp.</i>	-	-	-	+

Keterangan : + : Ditemukan  
 - : Tidak ditemukan

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa kelimpahan fitoplankton berkisar 138,89-166,67 ind/l. Rata-rata kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun I yaitu 166,67 ind/l sedangkan kelimpahan

fitoplankton terendah terdapat pada stasiun IV yaitu 138,89 ind/l. Kelimpahan fitoplankton di setiap stasiun pada lokasi penelitian disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Rata-rata Kelimpahan Fitoplankton**

Kelimpahan fitoplankton di lokasi penelitian bervariasi. Nilai kelimpahan

fitoplankton di setiap stasiun berkisar 83,33-187,5 ind/l. Rata-rata kelimpahan fitoplankton

tertinggi berada pada stasiun 1 yaitu 166,67 ind/l dan rata-rata kelimpahan fitoplankton terendah berada pada stasiun 4 yaitu 138,89 ind/l. kelimpahan fitoplankton tertinggi berada pada stasiun yang berdekatan dengan muara sungai, sedangkan stasiun yang memiliki kelimpahan fitoplankton terendah berada dekat dengan perairan laut.

Tingginya kecepatan arus pada stasiun ini yaitu 1,51 m/detik mempengaruhi sebaran fitoplankton karena pergerakan fitoplankton dipengaruhi oleh arus perairan. Selain itu, nilai kecerahan yang rendah yaitu 41,7 cm juga

mempengaruhi keberadaan fitoplankton di perairan. Stasiun IV memiliki nilai kecerahan terendah sehingga memungkinkan kelimpahan fitoplankton juga rendah. Hal ini berdasarkan penelitian Arbianti *et al.* (2017) yang menyatakan rendahnya kelimpahan fitoplankton disebabkan oleh tingkat kecerahan yang rendah.

**Struktur Komunitas Fitoplankton**

Hasil perhitungan struktur komunitas fitoplankton di lokasi penelitian disajikan dalam Tabel 5.

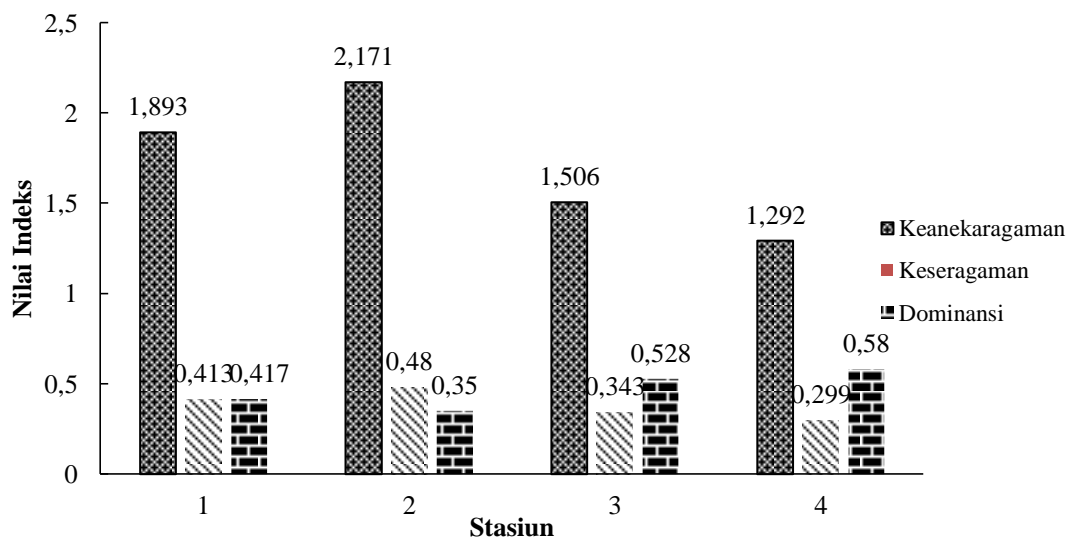
**Tabel 5. Struktur Komunitas Fitoplankton**

Stasiun	Indeks Keaneekaragaman (H')	Indeks Keseragaman (E)	Indeks Dominansi (C)
I	1.893	0.413	0.417
II	2.171	0.480	0.350
III	1.506	0.343	0.528
IV	1.292	0.299	0.580

Berdasarkan pada Tabel 5, dapat diketahui bahwa indeks keanekaragamannya sedang untuk semua stasiun yang artinya kestabilannya sedang. Indeks keseragaman jenis fitoplankton di lokasi penelitian < 0,5 atau mendekati 0 yang berarti keseragaman fitoplankton di perairan tersebut tidak seimbang. Indeks dominansi pada stasiun I dan II mendekati 0 yang artinya tidak ada

dominansi jenis tertentu, sedangkan indeks dominansi pada stasiun III dan IV mendekati 1 yang berarti terdapat dominansi jenis tertentu di lokasi penelitian tersebut.

Perbandingan indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi di setiap stasiun pada lokasi penelitian disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4

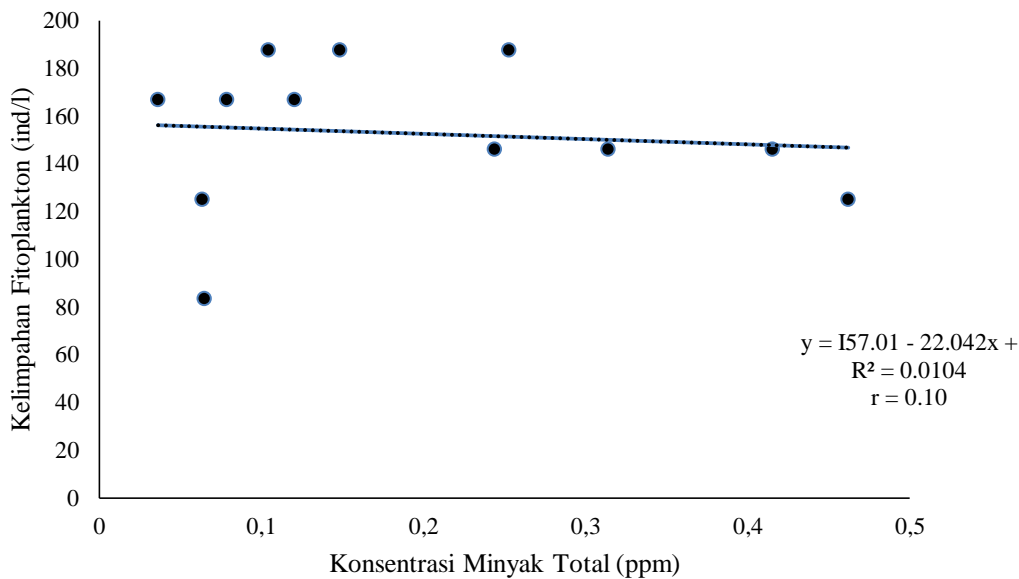


**Gambar 4. Struktur Komunitas Fitoplankton**

**Hubungan Konsentrasi Minyak Total dengan Kelimpahan Fitoplankton**

Hubungan konsentrasi minyak total

dengan kelimpahan fitoplankton pada keempat stasiun di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Hubungan Konsentrasi Minyak dan Kelimpahan Fitoplankton**

Berdasarkan hasil uji regresi konsentrasi minyak total dan kelimpahan fitoplankton diperoleh persamaan matematis  $y = 157,01 + (-22,042x)$  dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,0104$  dan koefisien  $r = 0,10$ . Nilai  $r$  menyatakan hubungan yang sangat lemah antara konsentrasi minyak total terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan Pelintung. Nilai korelasi yang negatif menggambarkan bahwa kandungan minyak yang tinggi akan menyebabkan menurunnya kelimpahan fitoplankton di perairan.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi minyak tertinggi terdapat di area industri dan pelabuhan (0,3245 ppm), sebaliknya konsentrasi minyak terendah berada

pada area mangrove (0,0738 ppm). Kelimpahan fitoplankton berkisar 138,89-166,67 ind/l dengan kelimpahan tertinggi ditemukan pada area pariwisata (stasiun I) dan kelimpahan terendah ditemukan pada kawasan mangrove (stasiun IV). Fitoplankton yang ditemukan di perairan Pelintung adalah 21 spesies. Konsentrasi minyak total terhadap kelimpahan fitoplankton memiliki korelasi negatif dan lemah dengan nilai  $r = 0,10$

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait faktor-faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton. Diharapkan pada pemerintah daerah dan masyarakat setempat untuk dapat bersama-sama menjaga lingkungan perairan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- APHA. (1992). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th Edition. American Public Health Association/ American Water Work Association/Water Environment Federation Washington. Dc. USA: 1100 pp.
- Arbianti, P., I. Nurrachmi, Efriyeldi. (2017). Sebaran Nitrat, Fosfat dan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Kampar kabupaten Pelalawan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 22 (2): 1-9.
- Davis. (1955). *The Marine and Fresh Water Plankton*. Michigan State University Press. United State of America.
- Hartanto, B. (2008). Tumpahan Minyak di Lautan dan Beberapa Kasus di Indonesia. *Majalah Bahari Jogja*. 8 (12).
- Nurhatika, D., A. Zulfikar dan T.S. Raza'i. (2015). Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator Perairan di Pantai Dolpin Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kepulauan Riau.

Yamaji, I. (1996). *Illustration of Marine Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co. Ltd. Japan.