

HUBUNGAN KANDUNGAN MINYAK DAN KELIMPAHAN DIATOM
EPIFIT PADA DAUN LAMUN *Enhalus acoroides* DI PERAIRAN RUPAT
UTARA KABUPATEN BENGKALIS PROVINSI RIAU

Oleh

Adi Maulana¹⁾, Yusni Ikhwan²⁾ Irvina Nurrachmi²⁾,

adimaulana94@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey. 4 stasiun ditetapkan dengan 3X pengulangan pada setiap pengambilan sampel di stasiun. Dari hasil penelitian terungkap bahwa kandungan minyak pada air berkisar dari (0,4391 – 0,7973) ppm. Kelimpahan diatom epifit tertinggi pada daun lamun dijumpai pada stasiun 4 dengan jumlah 366 ind/cm², sementara jumlah yang terendah 132 ind/cm² dijumpai pada stasiun 2. Pada saat penelitian, spesies diatom epifit yang paling banyak ditemukan yaitu *Isthmia* sp, *Navicula* sp, *Skeletonema* sp, *Ulothrix* sp, dan *Synedra* sp. Dari analisa statistik menunjukkan hubungan kandungan minyak dan kelimpahan diatom lemah dengan koefisien korelasi (0,05)

Kata Kunci: Perairan Rupat Utara, Kandungan Minyak, diatom epifit

-
- ¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Correlation Of Oil Content and Epiphytic Diatom Density in seagrasses Leaves
Enhalus acoroides in Rupert Utara Waters Bengkalis Distric Riau Province

by

Adi Maulana¹⁾, Yusni Ikhwan²⁾ Irvina Nurrachmi²⁾,

adimaulana94@gmail.com

ABSTRACT

This study were conducted in survey method. Four stations were established with three replication of each sampling station. It revealed that oil content in water ranged from (0.4391 – 0.7973) ppm. The highest epiphytic diatom density on the seagrass leaves appeared in station 4 which accounted 366 ind/cm², while the lowest 132 ind/cm² found in station 2. During the study, epiphytic diatom species most commonly found are *Isthmia* sp, *Navicula* sp, *Skeletonema* sp, *Ulothrix* sp, dan *Synedra* sp. Statistical analysis showed the oil content and epiphytic diatom density correlation were weak with coefficient of (0.05)

Key words : Rupert Utara Water, Oil Content, Epiphytic Diatom

- 1) Student of faculty of fisheries and Marine Science, University of Riau in Pekanbaru
- 2) Lecture of faculty of fisheries and Marine Science, University of Riau in Pekanbaru

PENDAHULUAN

Pulau Rupat merupakan sebuah pulau yang terletak di Kabupaten Bengkalis yang terdiri dari dua Kecamatan, yaitu Kecamatan Rupat dan Kecamatan Rupat Utara. Rupat bagian Selatan berbatasan dengan Selat Rupat dan Rupat bagian utara berbatasan dengan Selat Malaka. Perairan Rupat Utara merupakan perairan yang berhadapan langsung dengan Selat Malaka. Kawasan Selat Malaka merupakan jalur transportasi internasional yang padat akan aktivitas pelayaran.

Perairan Rupat Utara terdapat berbagai macam aktivitas seperti antropogenik, transportasi dan industri yang menyebabkan kawasan Rupat Utara rawan pencemaran salah satunya ialah pencemaran minyak. Mukhtasor (2007) menyatakan bahwa limbah yang berasal dari kapal mengandung minyak yang berasal dari tangki bahan bakar dan minyak merupakan polutan yang berpotensi mencemari laut.

Pencemaran minyak menyebabkan terjadinya kerusakan pada membran sel biota laut oleh molekul-molekul hidrokarbon yang terkandung dalam minyak mengakibatkan keluarnya cairan sel dan meresapnya bahan tersebut ke dalam sel (Hutagalung, 2010). Akibat masuknya minyak ke perairan akan menimbulkan lapisan film di permukaan dapat menghambat cahaya matahari masuk ke perairan dan mempengaruhi fotosintesis fitoplankton begitu juga halnya dengan diatom.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kadar minyak dan kelimpahan diatom epifit dan mengetahui hubungan antara kandungan minyak dengan kelimpahan diatom epifit di lamun Perairan Rupat Utara Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi tentang kandungan minyak dan jenis diatom epifit di lamun yang dijumpai di perairan tersebut serta dapat dijadikan sebagai data dasar bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 di perairan Rupat Utara Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Untuk analisis kandungan minyak pada air dilakukan di Laboratorium Kimia Laut dan kelimpahan diatom epifit dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Tabel 1. Alat dan Bahan Analisis Kandungan Minyak, Diatom dan Kualitas Perairan.

No	Analisis	Bahan	Alat
1	Minyak pada permukaan perairan(mg/l)	- Sampel air - Aquades - CCl ₄ (kloroform) - H ₂ SO ₄ Pekat	- Botol sampel - Pipet tetes - <i>Glass wool</i> - Corong pisah - Neraca analitik - Erlenmeyer - Labu ukur - <i>Ice box</i> - Oven - Desikator

2	Diatom epifit (ind/cm ²).	- Sampel air	- Botol sampel	- Aquades	
		- Lugol 4%	- Ember plastik	- Kamera	
3	Kualitas Perairan	- Daun lamun	- Sprayer, sikat,	- Pipet tetes	
		- Buku identifikasi diatom (Yamaji, 1976 dan Davis, 1955)	- <i>Hand counter</i>	- Mikroskop	
			- <i>Object glass</i>	- <i>Cover glass</i>	
			- Corong, Gunting		
			- kantong plastik		
			- DO Meter		
		▪ Oksigen terlarut (mg/l)	- Sampel air	- <i>Hand refractometer</i>	
		- Tissue	- <i>Thermometer</i>		
▪ Salinitas (‰)		- Kertas pH indikator			
▪ Suhu (°C)		- <i>Secchi disk</i>			
▪ pH		- <i>Current drouge</i>			
▪ Kecerahan (m)					
▪ Kecepatan Arus (m/detik)					

Metode yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini adalah metode survei dan dalam penentuan stasiun menggunakan *purposive sampling*, dimana lokasi pengambilan sampel berada di perairan Rupat Utara Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau.

Penentuan lokasi stasiun berdasarkan beberapa keadaan yang telah dipertimbangkan, sebagaimana pada stasiun 1 di Pulau Beruk Selatan sekitar tambak ikan sembilang, Stasiun 2 terletak di perairan Pulau Beruk Utara sekitar kapal nelayan bersandar dan aktivitas nelayan menangkap ikan, Stasiun 3 terletak di Perairan Pulau Beruk Utara Siating, kawasan ini tidak ada aktivitas manusia, dan Stasiun 4 terletak di perairan Pulau Pajak sekitar jalur transportasi kapal-kapal.

Pengambilan sampel air dilakukan di permukaan perairan dengan menggunakan botol sampel 1000 ml. Botol yang telah berisi sampel ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ pekat, kemudian diberi label. Sampel air yang sudah ada dimasukkan ke dalam *ice box*, diberi es dan dibawa ke laboratorium dan langsung dianalisis kandungan minyaknya (Pujiyanto *dalam* Evary, 2010).

Analisis kandungan minyak menggunakan metode ekstrak CCl₄ berdasarkan petunjuk *American Petroleum Institute* yang dikenal dengan metode API 1340 *dalam* Margaretha (2014). Dalam penelitian ini minyak yang diukur adalah total hidrokarbonnya, dengan langkah kerja sebagai berikut : Sampel air laut yang telah diambil sebanyak 1 liter dari setiap stasiun dimasukkan ke corong pisah kemudian diekstrak dengan 25 ml CCl₄ sampai tiga kali dan setiap hasil ekstraksi ditampung dalam erlenmeyer dan disaring terlebih dahulu dengan menggunakan *glass wool*. Hasil dari penyaringan, diukur volumenya (C ml), dan hasil ekstraksi dipisahkan ke dalam labu (*colf*) yang terlebih dahulu sudah diketahui beratnya (dicuci bersih, dibilas dengan aquades dan dipanaskan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105 °C dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit – 1 jam), kemudian ditimbang (B gram), dan hasil ekstraksi yang dipindahkan ke dalam labu tersebut kemudian dipanaskan pada suhu 90 °C sampai CCl₄ menguap. Setelah menguap, ekstrak yang diperoleh dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit - 1 jam, kemudian labu ditimbang pada ketelitian 4 desimal (A gram)

Kadar minyak = $(A - B) \text{ g} \times 75 \text{ ml} / (C \text{ ml} \times 1000) = \dots \text{ ppm}$

Keterangan: A = Berat labu yang berisi ekstrak setelah CCL_4 menguap (gram)

B = Berat labu kosong (gram)

C = Volume CCL_4 setelah diekstraksi (ml)

Pengambilan sampel diatom dilakukan pada waktu siang hari yaitu antara pukul 11.00-15.00 WIB, karena pada waktu tersebut diperkirakan diatom berada di permukaan untuk melakukan fotosintesis (Nurrachmi *et al.*, 2014). Prosedur kerja untuk pengambilan dan penanganan sampel diatom sebagai berikut : Pengambilan sampel diatom epifit yaitu setiap stasiun diambil 3 titik yang mewakili komunitas lamun, setiap titik diambil secara acak, contoh dengan memotong tiga lembar daun lamun *E. acoroides*, diambil pada pagi hari saat surut terendah. Pengambilannya dengan cara mengerik permukaan daun lamun (permukaan atas dan permukaan bawah) menggunakan sikat dan disemprot dengan larutan aquades agar sampel diatom epifit yang didapat tidak ada yang jatuh, kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel serta diberi larutan lugol 4% dan diberi label. Pengamatan dilakukan di laboratorium dengan menggunakan pipet tetes setelah diaduk rata terlebih dahulu, sebanyak 0,06 ml lalu diamati di bawah mikroskop binokuler dengan 3 kali pengulangan, dilakukan pada semua sampel. Setiap diatom yang didapat diidentifikasi dengan berpedoman pada buku Davis (1955) dan Yamaji (1976).

Analisis kelimpahan diatom dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Sampel yang diperoleh di lapangan diaduk rata, kemudian diamati di bawah mikroskop diambil dengan menggunakan pipet tetes, diteteskan pada *object glass* dan ditutup dengan *cover glass* (22 mm x 22 mm), kemudian amati di bawah mikroskop.
2. Pengamatan diatom dilakukan dengan metode 12 lapang pandang, dengan perbesaran 10 x 10 sebanyak 3x pengulangan pada masing-masing sampel untuk mendapatkan data yang representatif dari 3 titik sampling pada setiap stasiun.
3. Selanjutnya jenis diatom dari kelas *Bacilliarophyceae* yang terlihat diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi (Yamaji, 1976 dan Davis 1995). Dan didokumentasikan jenis diatom tersebut.
4. Kemudian dikelompokkan jenis diatom yang sama dan dihitung kelimpahannya.

Kelimpahan diatom epifit dihitung dengan menggunakan metode 12 lapang pandang merujuk pada rumus APHA (1995) sebagai berikut:

$$N = \frac{30i}{Op} \times \frac{Vr}{3Vo} \times \frac{1}{A} \times \frac{n}{3p}$$

Dimana : N = Jumlah Diatom Per Satuan Luas (ind/cm^2)

- O_i = Luas Gelas Penutup (484 mm^2)
 O_p = Luas Satuan Pandang ($1,306 \text{ mm}^2$)
 V_r = Volume Larutan dalam Botol Sampel (50 ml)
 V_o = Volume 1 Tetes Sampel (0,06 ml)
 A = Luas Bidang Kerikan (300 cm^2)
 n = Jumlah Diatom Epifit yang Terambil
 P = Jumlah Lapang Pandang (12)

Hubungan kandungan minyak dengan kelimpahan diatom epifit dapat diketahui dengan melakukan uji regresi linear sederhana. Menurut Yasmin dan Kurniawan (2009), analisis regresi linear digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dengan tujuan untuk melihat ada atau tidaknya hubungan diantara kedua variabel tersebut. Kemudian bagaimana arah hubungannya dan seberapa kuatkah hubungan tersebut, berikut persamaan regresinya:

$$Y = a + bx$$

Dimana:

- Y = Kelimpahan diatom (ind/cm^2)
 a dan b = Konstanta dan koefisien regresi
 x = Kandungan minyak (ppm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Rupert Utara merupakan salah satu kecamatan yang berada di pulau rupert dengan luas wilayah $628,50 \text{ km}^2$. Kecamatan Rupert Utara memiliki batas wilayah yaitu sebelah utara berbatasan dengan Selat Malaka, sebelah selatan berbatasan dengan kecamatan Rupert, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Rokan Hilir, sebelah timur berbatasan dengan Selat Malaka. Kecamatan Rupert Utara terdiri dari lima desa yaitu Desa Tanjung Medang, Desa Kadur, Desa Tanjung Punak, Desa Teluk Rhu, dan Desa Titi Akar

Perairan pantai Rupert Utara merupakan perairan yang padat aktivitas manusia. Perairan Rupert Utara yang terdapat di Selat Malaka merupakan jalur transportasi internasional yang dilalui oleh kapal-kapal tanker maupun kapal-kapal nelayan.

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan Rupert Utara pada saat penelitian dapat dilihat pada (Tabel 2) sebagai berikut.

Tabel 2. Parameter Kualitas perairan Rupert Utara

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Suhu (°C)	30,5	32,4	32	31
Salinitas (ppt)	30	30	30	30
pH	8,4	8,3	8,4	8,3
Kecerahan (cm)	30	45	63	70,5
Kecepatan arus (m/det)	0,8	0,14	0,8	0,23
Oksigen terlarut (mg/l)	7,2	7,2	7,9	7,4

Sumber Data Primer, 2016

Adapun parameter kualitas perairan yang sangat berpengaruh terhadap kelimpahan diatom epifit yaitu tingkat kecerahan suatu perairan sebagaimana pernyataan Wardoyo *dalam* Azhar (2013) bahwa cahaya sangat berpengaruh terhadap efektivitas fotosintesis fitoplankton. Tingkat kecerahan di pesisir Pantai Sakera memiliki nilai kecerahan antara 30-70,5 cm, dan masih memiliki tingkat kecerahan yang baik karena penetrasi cahaya sampai ke dasar perairan.

Kandungan Minyak

Nilai rata-rata kandungan minyak di perairan Rupert Utara dapat dilihat pada (Tabel 3) sebagai berikut :

Tabel 3. Rata-rata Kandungan Minyak di Perairan Rupert Utara (ppm)

Stasiun	Titik Sampling	Kandungan Minyak ± St. Dev	Rata-rata Minyak ± St. Dev
1	1	0,5778	0,5469 ± 0,26
	2	0,2737	
	3	0,7891	
2	1	1,1277	0,7973 ± 0,30
	2	0,7226	
	3	0,5416	
3	1	0,4951	0,4391 ± 0,15
	2	0,5489	
	3	0,2733	
4	1	0,7479	0,6697 ± 0,09
	2	0,6925	
	3	0,5687	

Sumber : Data Primer, 2016

Pada Tabel 3 terlihat rata-rata kandungan minyak tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu sebesar $0,7973 \pm 0,30$ ppm, sedangkan rata-rata kandungan minyak terendah terdapat pada stasiun 3 yaitu sebesar $0,4391 \pm 0,15$ ppm. Tingginya kandungan minyak di stasiun 2 dibandingkan stasiun lainnya dikarenakan stasiun

1 tersebut terletak disekitar aktivitas nelayan dan tempat kapal bersandar, sehingga kandungan minyak yang didapat di stasiun 2 diduga berasal dari aktivitas nelayan menangkap ikan dan tempat kapal bersandar yang memungkinkan adanya tumpahan minyak di perairan, pembuangan air kapal, Sesuai dengan Rompas *et al* (2009) menyatakan bahwa minyak yang terdapat di dalam perairan dapat berasal dari berbagai sumber, diantaranya pembersih dan pencucian kapal-kapal di laut, buangan air *ballast*, pengeboran minyak lepas pantai, kebocoran kapal tanker pengangkut minyak dan gas bumi, tabrakan kapal di laut dan sebagainya.

Kelimpahan Diatom

Jenis spesies yang telah ditemukan dan paling mendominasi di perairan Rupert Utara dapat dilihat pada (Tabel 4) sebagai berikut :

Tabel 4. Spesies Diatom Epifit yang ditemukan di Perairan Rupert Utara

No	Spesies	Stasiun			
		1	2	3	4
1	<i>Navicula</i> sp	+	+	+	+
2	<i>Isthmia</i> sp	+	+	+	+
3	<i>Skeletonema</i> sp	+	+	+	+
4	<i>Ulothrix</i> sp	+	+	+	+
5	<i>Synedra</i> sp	+	+	+	+
6	<i>Tabellaria</i> sp	+	-	-	-
7	<i>Leptocylindrus</i> sp	+	+	-	-
8	<i>Coscinodiscus</i> sp	+	+	-	-
9	<i>Nitzschia</i> sp	+	-	-	+
10	<i>Bacillaria</i> sp	+	+	+	-
11	<i>Licmophora</i> sp	-	+	-	+
12	<i>Cylindrotheca</i> sp	-	-	+	-
Total		10	9	7	7

Sumber : Data Primer, 2016

Keterangan : (+) = Ditemukan (-) = Tidak ditemukan

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwasanya spesies yang paling banyak ditemukan pada setiap stasiun yaitu *Isthmia* sp, *Navicula* sp, *Skeletonema* sp, *Ulothrix* sp, dan *Synedra* sp

Kelimpahan diatom epifit yang telah ditemukan di perairan Rupert Utara dapat dilihat pada (Tabel 5) sebagai berikut :

Tabel 5. Rata-rata Kelimpahan Diatom epifit di Perairan Rupat Utara (Ind/cm²)

Stasiun	Titik Samping	Kelimpahan Diatom ± St. Dev	Rata-rata Kelimpahan Diatom ± St. Dev
1	1	236	173 ± 55
	2	128	
	3	155	
2	1	177	132 ± 51
	2	76	
	3	144	
3	1	107	176 ± 113
	2	114	
	3	307	
4	1	428	366 ± 61
	2	364	
	3	306	

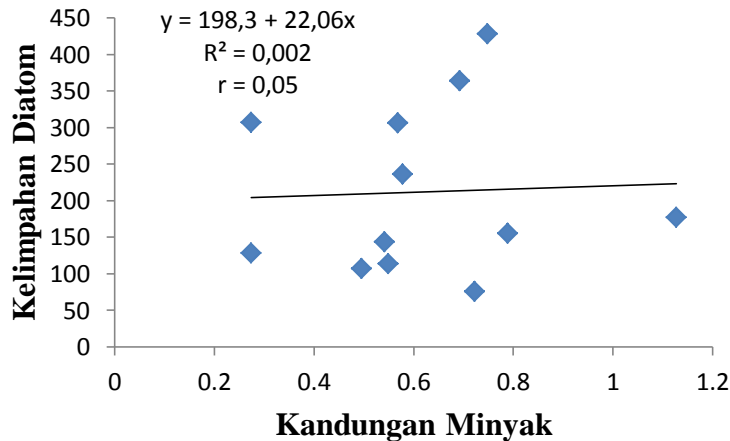
Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan Tabel 5 kelimpahan diatom epifit tertinggi terdapat pada stasiun 4 yaitu 366 Ind/cm². Tingginya kelimpahan diatom epifit pada stasiun 4 tersebut berada pada daerah transportasi kapal, hal ini diduga kandungan minyak pada stasiun ini tidak terlalu tinggi yaitu 0,6697 ppm, sehingga lapisan minyak di permukaan air tidak menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam perairan serta tidak mengganggu proses fotosintesis pada diatom dan bisa menyokong keberlangsungan hidup diatom. Sesuai dengan Ruyitno (1992) mengemukakan 0,1 ppm minyak akan merangsang pertumbuhan plankton, kadar 1,0 ppm akan mengganggu pertumbuhan fitoplankton, dan kadar 10 ppm ke atas akan menghambat pertumbuhan atau kematian fitoplankton.

Sedangkan kelimpahan diatom epifit terendah ditemukan pada Stasiun 2 yaitu 132 Ind/cm². Hal ini diduga karena pada stasiun ini suhu yang terlalu tinggi yaitu 32,4°C sehingga menghambat pertumbuhan diatom selain itu beberapa faktor lain juga dapat memberikan pengaruh terhadap kelimpahan diatom seperti kecepatan arus 0,14 m/det (tabel 2) yang dapat mempengaruhi keberadaan diatom yang sangat bergantung pada pergerakan arus, sehingga diatom epifit bisa terlepas dari daun lamun, maka dari itu stasiun 2 kelimpahan diatom epifitnya rendah. Sesuai dengan Welch (1980) menyatakan Suhu berperan sebagai pengatur proses metabolisme dan fungsi fisiologis diatom. Suhu bukan merupakan faktor pembatas pada diatom namun suhu sangat berpengaruh terhadap percepatan atau perlambatan pertumbuhan dan reproduksi. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Diatom akan tumbuh baik pada kisaran suhu 20 - 31°C.

Hubungan Kandungan Minyak dengan Kelimpahan Diatom Epifit

Hubungan kandungan minyak dan kelimpahan diatom epifit di perairan Rupert Utara dapat dilihat pada (Gambar 1) dengan menggunakan uji regresi linear sederhana sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Hubungan Kandungan Minyak dan Kelimpahan Diatom Epifit di setiap Titik Sampling pada Semua Stasiun di Perairan Rupert Utara

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh nilai regresi antara kandungan minyak dan kelimpahan diatom epifit setiap titik sampling pada semua stasiun sangat lemah dengan persamaan matematis $y = 198,3 + 22,06x$ dengan nilai $R^2 = 0,002$ dan koefisien korelasi $r = 0,05$. Nilai r jika dibandingkan dengan pernyataan Razak (1991) bahwa hubungan kandungan minyak jika dilihat dari nilai korelasinya memiliki keamatan yaitu 0,00–0,20 hubungan sangat lemah, 0,21–0,40 hubungan lemah, 0,40–0,79 hubungan sedang, 0,70–0,90 hubungan kuat, 0,90–1,00 hubungan sangat kuat. Maka hubungan kandungan minyak dan kelimpahan diatom epifit di perairan Rupert Utara tergolong sangat Lemah, dengan nilai yang positif menggambarkan bahwa kandungan minyak yang tinggi tidak mempengaruhi penurunan pada kelimpahan diatom epifit di perairan Rupert Utara tersebut. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui juga pengaruh kandungan minyak dan kelimpahan diatom epifit sebesar 5% sementara 95% dipengaruhi oleh faktor lingkungan lainnya yaitu faktor fisika perairan (suhu, kecerahan, dan arus), kimia perairan (pH, oksigen terlarut, Salinitas, nitrat dan posfat) dan biologi perairan (Terumbu karang, mangrove, serta lamun) sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya. Dengan hal ini dapat disimpulkan bahwasanya kandungan minyak tidak banyak mempengaruhi kelimpahan diatom epifit di perairan Rupert Utara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan kandungan minyak tertinggi ditemukan pada stasiun 2 dengan nilai rata-rata (0,7973 ppm) dan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai rata-rata (0,4391 ppm). Kelimpahan diatom epifit tertinggi ditemukan pada stasiun 4 dengan nilai rata-rata (366 Ind/cm²) dan Stasiun 2 merupakan kelimpahan diatom epifit terendah dengan nilai rata-rata (132 Ind/cm²).

Kandungan minyak dan kelimpahan diatom epifit di Perairan Rupat Utara Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau memiliki hubungan sangat lemah dimana nilai regresi linear yaitu $y = 198,3 + 22,06x$ dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,002 dan koefisien korelasi $r = 0,05$. Nilai r menyatakan hubungan sangat lemah.

Saran

Disarankan dilakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan kandungan minyak terhadap kelimpahan makrozoobenthos di perairan Rupat Utara agar dapat diketahui perbandingan kandungan minyak terhadap makrozoobenthos yang ada di perairan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamiin puji dan syukur Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan saudara kandung penulis yang telah memberikan motivasi serta suntikan moral dan dana untuk kelancaran skripsi ini, kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Ir. Yusni Ikhwan Siregar, M.Sc selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Irvina Nurrachmi, M.Sc selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan arahan pada penulis serta rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA, AWWA, and WEF. 1992. Standart Methods for Examination of Water and Wastewater. 18th ed.
- Azhar, R. 2013. Hubungan Kandungan Minyak dengan Kelimpahan Diatom di Sekitar Perairan Desa Lalang Kabupaten Siak Provinsi Riau. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 37 Hal. (Tidak Diterbitkan).

- Davis, C. C. 1955. *The Marine and Fresh Water Plankton*. Associate Professor of Biology Western Reserve University. Michigan State University Press. 561 p.
- Evary, L., V., 2010. Kandungan Minyak Pada Saat Pasang dan Surut di Perairan Kawasan Industri Dumai. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 46 Hal. (Tidak diterbitkan).
- Hutagalung, H. P. 2010. Pengaruh Minyak Mineral Terhadap Organisme Laut. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Jakarta. Oseana. Volume XXV. Nomor 1 : 13 – 27 ISSN 0216-1877.
- Larasati, C., E., S., Nedi, dan I., Nurrachmi, 2013. Hubungan Kandungan Minyak dan Kelimpahan Diatom (*Bacillariophyta*) di Perairan Teluk Kabung Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. Pekanbaru. 7 Hal.
- Margaretha, H., S. 2014. Analisis Kandungan Minyak dan Kelimpahan Diatom Planktonik di Perairan Pantai Medan Kota Belawan Sumatera Utara. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 86 Hal. (Tidak Diterbitkan).
- Mukhtasor. 2007. *Pencemaran Pesisir dan Laut*. Edisi 1. PT Pradnya Paramita. Jakarta. 332 Hal
- Razak, A. 1991. *Statistika Bidang Pendidikan*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru. 98 Hal.
- Rompas, RM., Rumampuk, NDC., dan Rompas, JR., 2009. *Oseanografi Kimia*. PT. Walaw Bengklen. Jakarta. 262 hal
- Ruyitno. 1992. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Crude Oil Terhadap Biomassa Bakteri Dalam Mesokosme. Prosiding Seminar Kelautan Nasional. Panitia Pengembangan Riset dan Teknologi Kelautan Serta Industri Maritim.
- Welch, E. .B. 1980. *Ecological Effects of Waste Waster*. Cambrige University Press. Cambrige. 337 P.
- Yamaji, I. 1976. *Illustration Of The Marine Plankton Of Japan* 8th Ed. Hoikhusa Publissing Co. Ltd. Tokyo. 563 P.
- Yasmin, S., dan H., Kurniawan. 2009. *SPSS complete: Teknik Analisis Statistik Terhadap dengan Software SPSS*. Salemba Infotek. Jakarta. 328 Hal.