

HUBUNGAN KANDUNGAN MINYAK DENGAN KELIMPAHAN DIATOM DI PERAIRAN MERAL KARIMUN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Oleh

Verid Aria Susammesin¹⁾, Irvina Nurrachmi²⁾, YusniIkhwanSrg²⁾
Veridaria87@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted in February-March 2015 with a goal to determine the relationship between the oil content and the abundance of diatoms in Meral Karimun waters of Riau Islands Province. The survey method was applied in four stations with three sampling strata, i.e. the surface area, the middle and near the bottom. It revealed that the oil content of water ranged from 0.1797 to 0.2063 ppm and diatom abundance were between 44 to 149 cells/l, which contain of 14 species. Apparently, the oil content of seawater was not correlated ($p > 0.05$) with diatom abundance were the coefficient correlation of $(r) = 0.318$. The regression equation was $y = -468.350x + 184.297$ with a coefficient of determination (R^2) = 0.101 and a correlation coefficient $(r) = 0.318$. It was suggested that increasing oil content will decrease the abundance of diatoms in the Meral Karimun waters.

Key Words: Meral, abundance, diatoms, oil content

1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

PENDAHULUAN

Kawasan perairan Meral Karimun merupakan salah satu kawasan perairan yang padat aktivitas manusia seperti kegiatan industri pertambangan pasir, industri galangan kapal, pelayaran dan pemukiman yang padat. Efek dari air ballast dari kapal tambang pasir dan tumpahan dari pengisian bahan bakar dapat menimbulkan pencemaran perairan laut. Kondisi ini secara langsung atau tidak langsung akan mempengaruhi kualitas perairan disana. Menurut Mukhtasor (2007) dinyatakan 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 minyak yang mengakibatkan keluarnya cairan sel dan meresapnya bahan tersebut ke dalam sel (Hutagalung, 2010). Minyak yang mengandung gugus aromatik dan titik didih rendah mempunyai daya penetrasi besar sehingga daya toksiknya tinggi. Secara tidak langsung minyak dapat mempengaruhi kehidupan organisme perairan. Pengaruh tidak langsung meliputi pengrusakan habitat, pengurangan oksigen dan penaikan suhu air. Limbah minyak memiliki dampak negatif terhadap biota yang hidup di perairan tersebut, sehingga dapat memberikan pengaruh buruk terhadap lingkungan tersebut. Akibat masuknya minyak ke perairan akan menimbulkan lapisan film di permukaannya sehingga dapat mempengaruhi fotosintesis fitoplankton begitu juga halnya dengan diatom. Cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan akan terhambat sehingga produktivitas fotosintesis menurun.

Diatom merupakan fitoplankton yang termasuk dalam filum Bacillariophyta yang banyak dijumpai di perairan laut yang berperan sebagai produser primer, sebagai sumber makanan bagi organisme lain, dan mampu merubah bahan anorganik menjadi organik, sehingga dalam rantai makanan di perairan laut menempati tropik level pertama (Nontji, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kandungan minyak dengan kelimpahan diatom dan kondisi perairan di Perairan Meral Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Manfaat penelitian ini, diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi tentang kandungan minyak dan jenis diatom yang dijumpai serta kondisi perairannya sebagai data perubahan ekosistem laut terhadap sumber polutan minyak.

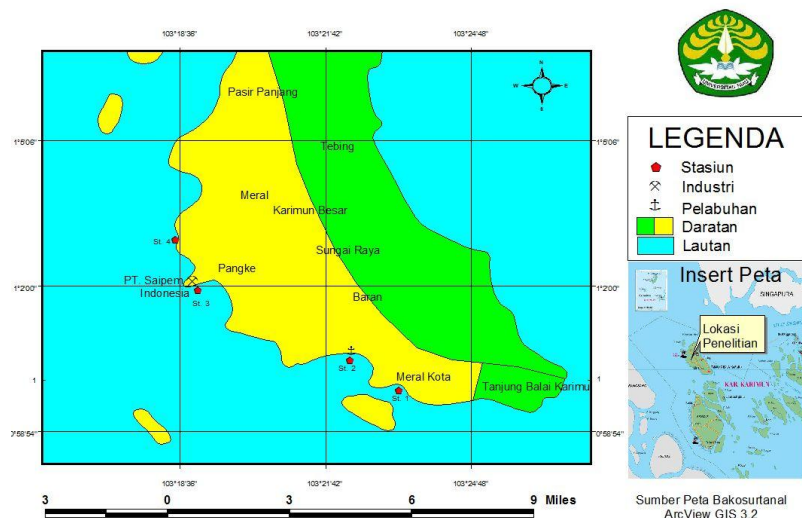
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2015 di perairan Meral Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Analisis kandungan minyak dan kelimpahan diatom dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Biologi Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Bahan dan alat yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

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

No	Analisis	Bahan	Alat
1	Minyak pada permukaan, tengah dan dasar (mg/l)	- Sampel air	- Botol sampel - Erlenmeyer
		- Aquades	- <i>Ice box</i> - Labu ukur
		- CCl ₄ (kloroform)	- <i>Glass wool</i> - Pipet tetes
		- H ₂ SO ₄ Pekat	- Corong pisah - Oven
			- Neraca analitik - Desikator
			- <i>Varn dornsampler</i>
2	Diatom pada permukaan, tengah dan dasar (mg/l)	- Sampel air	- Plankton net no.25 - Aquades
		- Lugol 4%	- Ember plastik- Kamera
			- Botol sampel- Pipet tetes
			- <i>Varn dorn sampler</i> - <i>Cover glass</i>
			- Mikroskop- <i>Hand counter</i>
			- <i>Object glass</i>
			- Buku identifikasi diatom (Yamaji, 1976 dan Davis, 1995)
3	Kualitas Perairan ▪ Oksigen terlarut (mg/l) ▪ Salinitas (‰) ▪ Suhu (°C) ▪ pH ▪ Kecerahan (m) ▪ Kecepatan Arus (m/det)	- Sampel air	- DO Meter
			- <i>Hand refractometer</i>
			- <i>Thermometer</i>
			- pH indikator
			- <i>Secchi disk</i>
			- <i>Current drouge</i>

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode survei yang terdiri dari 4 stasiun, masing-masing stasiun terdiri dari tiga titik kedalaman yaitu di daerah permukaan, lapisan pertengahan dan di dekat dasar. Stasiun 1 berada di sekitar pemukiman masyarakat, stasiun 2 berada di pelabuhan penyeberangan kapal ro-ro dan kapal barang (sembako) dan stasiun 3 berada di sekitar industri fabrikasi (pembuatan kilang minyak dan gas) dan galangan kapal, sedangkan stasiun 4 berada di daerah ekowisata Pantai Pelawan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel minyak dan diatom dilakukan dengan melihat kedalaman dari titik stasiun yang menjadi tempat pengambilan sampel, sampel yang akan diambil terdiri dari 3 bagian yaitu di daerah permukaan, lapisan pertengahan dan di dekat dasar dengan menggunakan *varndorn sampler*. Selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel berukuran 1000 ml. Kemudian ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 pekat dan diberi label. Selanjutnya dimasukkan ke dalam *ice box*, diberi es dan dibawa ke laboratorium dan langsung dianalisis kandungan minyaknya (Pujianto *dalam* Larasati, 2013).

Analisis kandungan minyak menggunakan metode ekstrak CCl_4 berdasarkan petunjuk *American Petroleum Institute* yang dikenal dengan metode API 1340 *dalam* Larasati *et al* (2013). Dalam penelitian ini minyak yang diukur adalah total hidrokarbonnya, dengan langkah kerja sebagai berikut: Sampel minyak yang telah diambil sebanyak 1000 ml diekstrak dengan 25 ml CCl_4 sampai tiga kali dan setiap hasil ekstraksi ditampung dalam erlenmeyer dan disaring terlebih dahulu 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 $105\text{ }^{\circ}C$ dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit – 1 jam), kemudian ditimbang (B gram). Setelah ditimbang, ekstrak tersebut dipanaskan pada suhu $90\text{ }^{\circ}C$ sampai CCl_4 menguap. Setelah menguap, dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit - 1 jam. Kemudian ditimbang pada ketelitian 4 desimal (A gram)
Perhitungan kadar minyak:

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

Keterangan: A = Berat labu setelah diuapkan (gram)

B = Berat labu kosong (gram)

C = Volume CCl_4 setelah diekstraksi (ml)

Pengambilan sampel diatom dilakukan pada waktu siang hari antara pukul 11.00 – 15.00 WIB. Prosedur kerja untuk pengambilan dan penanganan sampel diatom sebagai berikut: Sampel permukaan, pertengahan dan dekat dasar laut diambil dengan menggunakan ember dan *varndorn sampler* sebanyak 50 liter kemudian disaring dengan plankton net no.25. Air hasil penyaringan tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel dan diberi larutan lugol 4% sebanyak 3-4 tetes. Setiap sampel diberi label dan dimasukkan ke dalam *ice box* kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Sampel yang telah diambil diaduk rata, kemudian diambil dengan menggunakan pipet tetes, diteteskan pada *object glass* dan ditutup dengan *cover glass*, kemudian diamati di bawah mikroskop. Pengamatan diatom dilakukan dengan metode sapuan, dengan mengamati semua kolom di *object glass* dengan perbesaran 10×10 dilakukan

pengulangan sebanyak 3x pengulangan pada masing-masing sampel. Selanjutnya jenis diatom dari kelas Bacillaroiphycea yang terlihat diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi Yamaji (1976) dan Davis (1995). Kemudian dikelompokkan jenis diatom yang sama dan dihitung kelimpahannya.

Kelimpahan diatom dihitung dengan menggunakan metode sapuan merujuk pada rumus APHA (1995) sebagai berikut:

$$N = \frac{X}{Y} \times \frac{1}{V} \times Z$$

Keterangan: N = Kelimpahan fitoplankton (ind/l)
 X = Volume air yang tersaring (125 ml)
 Y = Volume air sampel di bawah cover glass (0,08 ml)
 V = Volume air sampel yang disaring (50 liter)
 Z = Jumlah individu yang ditemukan (ind)

Data pengukuran parameter kualitas perairan yang diperoleh dijadikan sebagai faktor pendukung yang kemudian dihubungkan dengan kandungan minyak dan kelimpahan diatom yang dianalisis di laboratorium.

Hubungan kandungan minyak dengan kelimpahan diatom 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/l)
 a dan b = Konstanta dan koefisien regresi
 x = Kandungan minyak (ppm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Penelitian

Perairan Meral Karimun berada pada Pulau Karimun yang berbatasan langsung dengan beberapa wilayah sebagai yakni: Sebelah Utara dengan Semenanjung Malaysia dan Singapura, Sebelah Selatan dengan Kabupaten Bintan dan Indragiri Hilir, Sebelah Barat dengan Kabupaten Bengkalis dan Pelalawan dan Sebelah Timur dengan Kota Batam dan Kabupaten Bintan.

Karimun merupakan salah satu dari tiga daerah di Provinsi Kepulauan Riau yang termasuk dalam *Free Trade Zone* (FTZ) setelah Batam dan Tanjung

Pinang. Hal ini memberikan kemudahan terhadap perkembangan perekonomian di Karimun untuk menginvestasikan modal dari sektor industri dan perusahaan swasta asing.

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan pada saat penelitian di perairan Meral Karimun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Parameter Kualitas Perairan Meral Karimun.

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Oksigen terlarut (mg/l)	5,86	5,53	5,37	5,39
Salinitas (ppt)	34	33	31	35
Suhu (°C)	30	26	26,0	27
pH	8,0	8,0	7,0	7,0
Kecerahan (m)	0,8	0,6	0,9	0,8
Kecepatan Arus (m/dtk)	0,6	0,5	0,3	0,2

Sumber. Data primer, 2015.

Adapun parameter kualitas perairan yang sangat berpengaruh terhadap kelimpahan diatom yaitu tingkat kecerahan suatu perairan. Tingkat kecerahan di Perairan Meral Karimun memiliki nilai kecerahan antara 0,6 - 0,9 m. Perairan Meral Karimun masih memiliki tingkat kecerahan perairan yang baik karena airnya masih cukup jernih sehingga sinar matahari dapat masuk kedalam perairan. Menurut Alpine dan Cloern (1988) yang menyatakan bahwa kecerahan merupakan faktor utama yang mengontrol pertumbuhan fitoplankton.

Kandungan Minyak

Nilai rata-rata kandungan minyak di perairan Meral Karimun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Kandungan Minyak di Perairan Meral Karimun.

Stasiun	Titik Sampling	Kandungan Minyak (ppm)	Rata-rata per stasiun Kandungan Minyak (ppm)
1	Permukaan	0,1438	0,1797
	Tengah	0,1765	
	Dasar	0,2188	
2	Permukaan	0,2036	0,1834
	Tengah	0,1690	
	Dasar	0,1776	
3	Permukaan	0,2158	0,1994
	Tengah	0,1796	
	Dasar	0,2027	
4	Permukaan	0,2230	0,2063
	Tengah	0,1250	
	Dasar	0,2708	

Sumber. Data primer, 2015.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa nilai rata-rata kandungan minyak tertinggi ditemukan pada stasiun 4 dengan nilai rata-rata (0,2063 ppm) sedangkan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai rata-rata (0,1797 ppm).Tingginya nilai rata-rata kandungan minyak pada stasiun 4 diduga karena adanya aktivitas kapal-kapal tangker yang lalu lalang di depan area wisata, sehingga dari aktivitas kapal-kapal tersebut menyebabkan kandungan minyak tinggi di area ini karena adanya pembuangan air pendingin kapal dan juga kebocoran kapal disekitar Pantai Wisata. Sehingga minyak tersebut akan terbawa arus dan berkumpul di kawasan wisata. Sesuai dengan Mukhtasor (2007) yang menyatakan bahwa air limbah yang berasal dari kapal kadangkala juga mengandung minyak atau bisa juga berasal dari kebocoran tangki bahan bakar.

Kelimpahan Diatom

Kelimpahan diatom yang ditemukan di perairan Meral Karimun memiliki nilai bervariasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kelimpahan Diatom di Perairan Meral Karimun Berdasarkan Stasiun.

Stasiun	Titik Sampling	Kelimpahan Diatom (ind/l)	Rata-rata Kelimpahan Diatom per Stasiun (ind/l)
1	Permukaan	172	149
	Tengah	117	
	Dasar	156	
2	Permukaan	63	112
	Tengah	70	
	Dasar	203	
3	Permukaan	81	72
	Tengah	31	
	Dasar	104	
4	Permukaan	39	44
	Tengah	63	
	Dasar	31	

Sumber. Data primer, 2015.

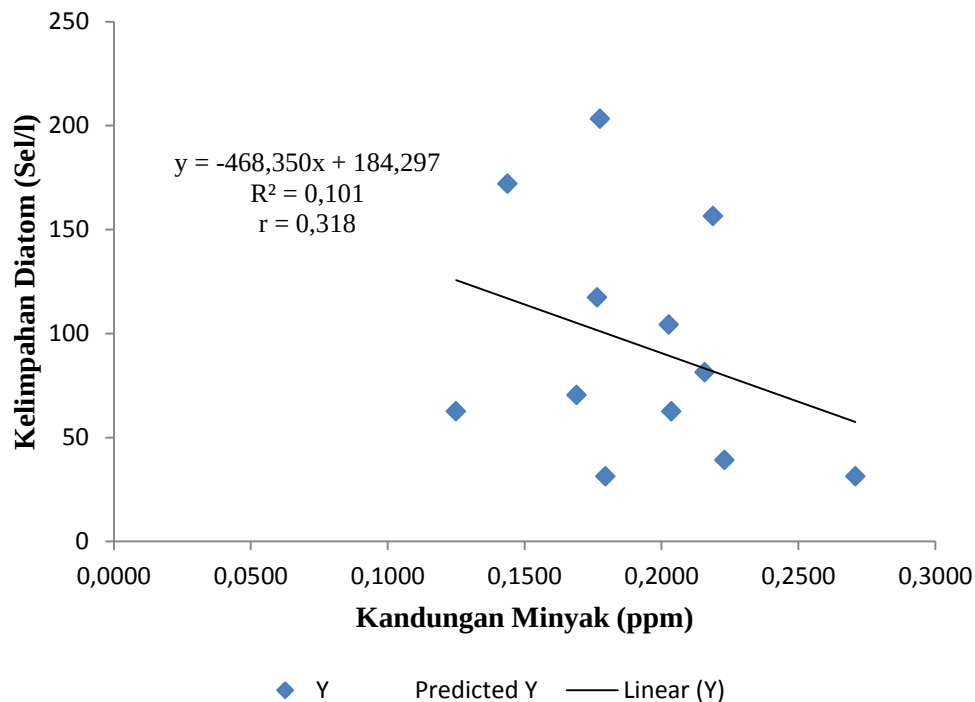
Nilai rata-rata kelimpahan diatom yang ditemukan setiap stasiun di perairan Meral Karimun antara 44 – 149ind/l dengan nilai rata-rata kelimpahan diatom tertinggi ditemukan di stasiun 1 (149ind/l), sedangkan rata-rata kelimpahan diatom terendah pada stasiun 4 (44ind/l).Dikarenakan stasiun 1 berada pada daerah pemukiman penduduk sehingga dari kegiatan rumah tangga dapat menghasilkan limbah bahan organik yang dapat mempengaruhi kelimpahan diatom. Sedangkan untuk kelimpahan diatom yang rendah ditemukan pada stasiun 4 yaitu 44ind/l. Disebabkan pada stasiun ini jauh dari pemukiman penduduk akan tetapi berdekatan dengan lalu lintas kapal dan juga arus yang tidak terlalu kuat. Sesuai dengan Davis (2011) yang menyatakan bahwa kelimpahan plankton di

berbagai perairan menunjukkan bahwa adanya keseragaman jumlah dan jenis pada setiap area. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti angin, kedalaman, kadar nutrisi dan adanya arus, pH, kecerahan, oksigen terlarut dan karbondioksida.

Kelimpahan diatom di perairan Meral Karimun dapat dikategorikan sebagai perairan oligotropik yaitu perairan yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah dengan kisaran antara 0-2000 ind/l. Adapun kualitas perairan yang sangat mempengaruhi terhadap kelimpahan diatom yaitu tingkat kecerahan perairan.

Hubungan Kandungan Minyak dengan Kelimpahan Diatom

Hubungan kandungan minyak dengan kelimpahan diatom di perairan Meral Karimun dapat dilihat pada Gambar 4 dengan menggunakan uji linier sederhana sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Hubungan Kandungan Minyak dengan Kelimpahan Diatom di Perairan Meral Karimun.

Berdasarkan dari hasil uji statistik antara kandungan minyak di permukaan, tengah dan dasar dengan kelimpahan diatom tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Dengan demikian dikatakan hubungan antara kandungan minyak dengan kelimpahan diatom adalah lemah dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,318$. Dengan persamaan matematis $y = -468,350x + 184,297$ dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,101 dan koefisien korelasi $r = 0,318$. Nilai r menyatakan hubungan yang lemah dengan nilai yang negatif artinya dengan meningkatnya kandungan minyak

maka kelimpahan diatom di perairan Meral Karimun akan menurun. Peningkatan kandungan minyak berpengaruh 31,8 % terhadap kelimpahan diatom dan 68,2 % dipengaruhi oleh faktor-faktor yang lainnya seperti oksigen terlarut, kecerahan, salinitas dan parameter kualitas perairan lainnya. Hal ini akan berdampak pada kelimpahan diatom yaitu terganggunya proses fotosintesis pada fitoplankton khususnya diatom akibat adanya lapisan film dari minyak yang menghambat penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kandungan minyak di perairan Meral Karimun masih dibawah ambang batas dari yang telah ditetapkan oleh MENLH No.51 Tahun 2004 yaitu ≤ 1 ppm. Kandungan minyak tertinggi terdapat di stasiun 4 (0,2063 ppm) dan terendah pada stasiun 1 (0,1797 ppm). Sedangkan kelimpahan diatom tertinggi ditemukan pada stasiun 1 (149 ind/l) dan terendah pada stasiun 4 (44 ind/l). Kelimpahan diatom di perairan Meral Karimun dapat dikategorikan sebagai perairan oligotropik yaitu perairan yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah dengan kisaran antara 0-2000 ind/l. Adapun kualitas perairan yang sangat berpengaruh terhadap kelimpahan diatom yaitu tingkat kecerahan perairan.

Berdasarkan uji statistik didapat hubungan kandungan minyak dengan kelimpahan diatom yang lemah dan mempunyai nilai negatif yang artinya semakin tinggi kandungan minyak maka kelimpahan diatom semakin menurun atau rendah.

Saran

Pada penelitian ini analisis yang dilakukan hanya hubungan kandungan minyak terhadap diatom. Sehingga perlu adanya penelitian lanjutan mengenai hubungan kandungan minyak terhadap zooplanktonnya dan diharapkan kepadapemerintah setempat untuk dapat bersama-sama menjaga lingkungan perairan agar terhindar dari perairan yang tercemar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Irvina Nurrachmi, M.Sc selaku pembimbing I, dan Bapak Prof. Dr. Ir. Yusni Ikhwan Siregar, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan pada penulis serta rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA., 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington DC. 769 p.
- Davis, C. C., 1955. The Marine and Fresh Water Plankton. Associate Professor of Biology Western Reserve University. Michigan State University Press. 561 p.
- 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. Syarel, N. dan Irvina, N., 2013. Hubungan Kandungan Minyak dan Kelimpahan Diatom (Bacillariophyta) di Perairan Teluk Kabung
- MenKLH. 1991. NO. Kep-03/MENKLH/II/1991. Tentang Buku Mutu Limbah Cair. Sekretariat Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Jakarta. 439 hal.
- Mukhtasor., 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. PT. Pradnya Paramita. Jakarta 28 hal.
- Nontji, A., 2008. Plankton Laut. Jakarta: LIPI Press. 331 hal.
- Yasmin, S dan Kurniawan, H., 2009. SPSS complete: Teknik Analisis Statistik Terhadap dengan Software SPSS. Salemba Infotek. Jakarta. 328 hal.
- Yamaji, I., 1976. Illustration of the Marine Plankton of Japan 8th ed. Hoikhusa Publissing Co. Ltd. Tokyo. 563 p.