

KAJIAN DAMPAK LINGKUNGAN PADA KEGIATAN PEMBORAN SUMUR MINYAK DAN GAS Pemboran Sumur KOI #2, Di Blok Salawati Kepala Burung, Kabupaten Raja Ampat, Papua Barat

Alimuddin¹⁾, Ria Fitri²⁾, Fadhila Muhammad Libasut Taqwa³⁾

^{1),3)}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor
Jl. KH. Sholeh Iskandar KM. 2, Kedung Badak, Tanah Sareal, Kota Bogor

E-mail : alimuddin@uika-bogor.ac.id

²⁾Program Studi Teknik Kimia Industri, Akademi Komunitas Negeri Bombana
Jl. Diklat No. 1, Kel. Poe, Kec. Rumbia Tengah, Kab. Bombana, Sulawesi Tenggara 93771

ABSTRAK

JOB Pertamina-PetroChina Salawati berniat mengadakan pemboran sumur di Kawasan Blok Salawati, Kepala Burung untuk mempertahankan dan/atau meningkatkan kapasitas produksi minyak. Kegiatan yang direncanakan adalah pemboran Sumur Koi #2 untuk menemukan cadangan hidrokarbon (minyak dan/atau gas) pada Formasi Kais di daerah Lapangan Koi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi lingkungan rona awal di lokasi penelitian dan untuk mendapatkan hasil analisis kajian dampak lingkungan dan cara penanggulangan dalam meminimalisasi dampak yang terjadi pada saat tahap pra konstruksi, tahap konstruksi, dan tahap operasi. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan metode survei lapangan. Hasil dari penelitian ini adalah kondisi rona awal lingkungan pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa kualitas lingkungan di lokasi penelitian masih dalam kategori baik, kecuali pada komponen air laut dimana ada beberapa parameter yang berada di atas baku mutu antara lain, Fosfat (PO_4-P), Tembaga (Cu) dan Seng (Zn). Dampak yang terjadi dalam kegiatan ini adalah adanya persepsi masyarakat dan penurunan kualitas air laut. Dampak persepsi masyarakat dapat diminimalisir dengan cara melaksanakan sosialisasi rencana kegiatan kepada masyarakat sekitar lokasi kegiatan dan berkoordinasi dengan tokoh yang menjadi panutan masyarakat setempat dan pemerintah daerah setempat. Dampak penurunan kualitas air laut dapat diminimalisir antara lain dengan cara pelaksanaan penempatan dan pemasangan *rig* dilakukan pada siang hari, pembuangan air laut (tanpa bahan kimia tambahan) dari lambung *rig* dilakukan sebelum lambung *rig* diangkat dari badan air laut, setelah kegiatan pemboran selesai dilaksanakan, lumpur bor bekas (*used mud*) yang tertampung dalam tangki lumpur (*mud tank*), minyak pelumas bekas hasil pemeliharaan peralatan bermesin ditampung di dalam drum, dan pelaksanaan *rig down* dilakukan pada siang hari.

Kata kunci: *Kajian dampak lingkungan, kegiatan pemboran, minyak dan gas*

ABSTRACT

JOB Pertamina-PetroChina Salawati intends to drill wells in the Salawati Block Area, Kepala Burung to maintain and / or increase oil production capacity. The planned activity is the drilling of Koi #2 well to find hydrocarbon (oil and/or gas) reserves in the Kais Formation in the KOI Field area. The purpose of this study was to determine the initial baseline environmental conditions at the research site and to obtain the results of an analysis of environmental impact studies and countermeasures in minimizing the impacts that occurred during the pre-construction, construction and operation stages. The approach in this study used a field survey method. The results of this study are the conditions of the initial environmental baseline at the research location indicate that the environmental quality at the research location is still in the good category, except for the seawater component where there are several parameters that are above the quality standard, among others, Phosphate (PO_4-P), Copper (Cu) and Zinc (Zn). The impact that occurs in this activity is the existence of community perceptions and a decrease in the quality of sea water. The impact of community perceptions can be minimized by carrying out socialization of the activity plan to the community around the location of the activity and coordinating with figures who become role models for the local community and local government. The impact of decreasing seawater quality can be minimized, among others, by placing and installing the rig during the day, removing sea water (without additional chemicals) from the hull of the rig before the hull of the rig is lifted from the sea water body, after drilling activities are completed, used mud drills that are accommodated in mud tanks, used lubricating oil resulting from maintenance of machine tools are accommodated in drums, and carrying out the rig down is carried out during the day.

Keywords: *Environmental impact assessment, drilling activities, oil and gas*

PENDAHULUAN

Sejak dimulainya industrialisasi migas modern pada pertengahan abad ke-19, industri migas telah memainkan peran dominan bagi pertumbuhan ekonomi di berbagai belahan dunia, baik dari sisi penghasil (produsen) maupun dari sisi pengguna (konsumen). Begitu pula di Indonesia,

industri migas yang sudah dieksploitasi lebih dari 125 tahun (Pusat data dan Teknologi Informasi ESDM, 2016). Minyak bumi dan gas terbentuk dari proses pelapukan mikroorganisme yang terkubur di bawah tanah sejak berjuta-juta tahun yang lalu. Minyak bumi diambil dari sumur minyak di pertambangan minyak.

JOB Pertamina-PetroChina Salawati berniat mengadakan pemboran sumur di kawasan Blok Salawati Kepala Burung untuk mempertahankan dan/atau meningkatkan kapasitas produksi minyak. Kegiatan yang direncanakan adalah pemboran Sumur Koi #2, untuk menemukan cadangan hidrokarbon (minyak dan/atau gas) pada Formasi Kais di daerah Lapangan Koi.

Setiap kegiatan pembangunan, dimana pun dan kapan pun, pasti akan menimbulkan dampak. Dampak adalah suatu perubahan yang terjadi sebagai akibat suatu aktivitas yang dapat bersifat alamiah, baik kimia, fisik maupun biologi (Soemarwoto, 1994). Dampak tersebut dapat bernilai positif yang berarti memberi manfaat bagi kehidupan manusia, dan dapat berarti negatif yaitu timbulnya resiko yang merugikan masyarakat. Dampak positif pembangunan sangatlah banyak, diantaranya adalah meningkatnya kemakmuran dan kesejahteraan rakyat secara merata; meningkatnya pertumbuhan ekonomi secara bertahap; meningkatnya kemampuan dan penguasaan teknologi; memperluas dan pemeratakan kesempatan kerja dan kesempatan berusaha; dan menunjang dan memperkuat stabilitas nasional yang sehat dan dinamis dalam rangka memperkuat ketahanan nasional.

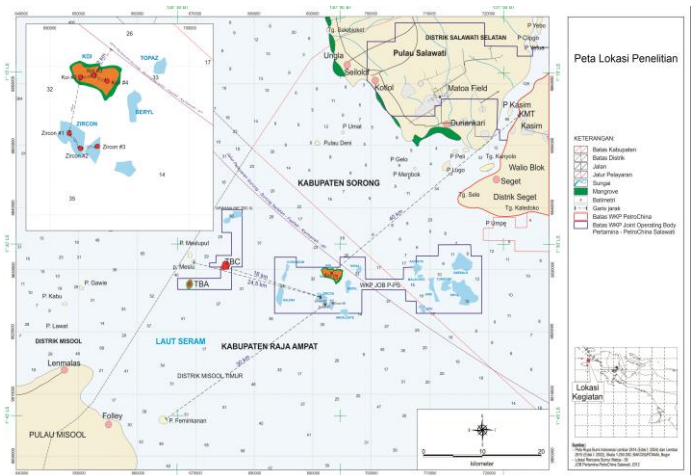
Dampak positif pembangunan lainnya terhadap lingkungan hidup, misalnya terkendalinya hama dan penyakit; tersedianya air bersih; terkendalinya banjir; dan lain-lain; sedangkan dampak negatif akibat pembangunan terhadap lingkungan yang sangat menonjol adalah masalah pencemaran lingkungan. Dampak positif pembangunan lainnya terhadap lingkungan hidup, misalnya terkendalinya hama dan penyakit; tersedianya air bersih; terkendalinya banjir; dan lain-lain; sedangkan dampak negatif akibat pembangunan terhadap lingkungan yang sangat menonjol adalah masalah pencemaran lingkungan.

Berdasarkan Undang - Undang Nomor 32 Tahun 2009 menyatakan bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Oleh karena itu, perlu dikaji tentang perkiraan dampak yang ditimbulkan baik fisik maupun non fisik, termasuk aspek sosial, ekonomi, budaya, dan biologi serta evaluasi terhadap dampak pentingnya.

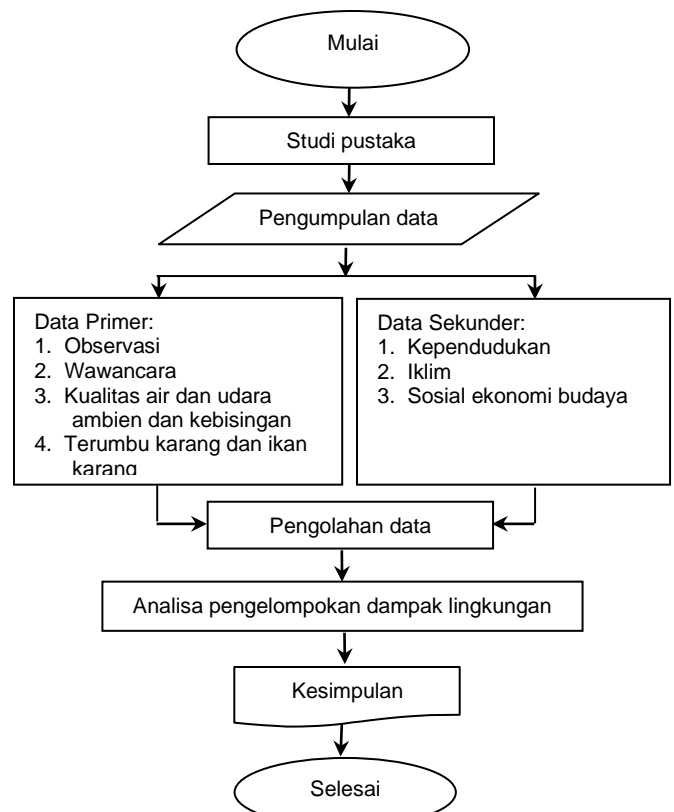
METODE

Lokasi penelitian berada di Lapangan KOI yang berada di Blok Salawati, Kepala Burung yang secara wilayah administrasi pemerintahan berada di Kampung Folley, Distrik Misool Timur, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meliputi pH Meter digital, DO Meter digital, Impinger, Sound Level Meter, Hygrometer, tape recorder, dan kuesioner, serta kamera dan peralatan selam sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain absorban udara dan sampel air. Lokasi penelitian disajikan pada gambar 1 berikut.

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan metode survei lapangan. Pengumpulan data primer melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data primer meliputi data kualitas air laut, kualitas udara ambien dan kebisingan dan data terumbu karang dan ikan karang sedangkan pengumpulan data sekunder meliputi data kependudukan, iklim, dan sosial ekonomi budaya. Pengolahan data menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Diagram alir penelitian disajikan pada gambar 2 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Udara Ambien dan Kebisingan

Pengambilan sampel udara ambien menggunakan alat *impinger* sedangkan pengukuran kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Pengukuran kualitas udara ambien dan kebisingan dilakukan di tiga lokasi yaitu lokasi penelitian (U-1 dan U-2) dan di sekitar pemukiman masyarakat (U-3). Hasil samping dianalisis di laboratorium yang terakreditasi. Hasil analisis laboratorium kualitas udara ambien dan kebisingan disajikan pada tabel 1 berikut.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kualitas udara ambien dan kebisingan di lokasi pengambilan contoh, seluruh parameter memenuhi baku mutu sesuai dengan BML yang ditetapkan yaitu berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 untuk SO₂, NO₂, TSP, CO, dan O₃ tentang Pengendalian Pencemaran Udara, dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Lokasi pengambilan contoh

berada di sekitar lokasi rencana kegiatan yang berada di laut sehingga relatif belum terganggu oleh polutan.

Pengambilan sampel air laut dilakukan di tiga lokasi yaitu Pulau Meslu (A1), Pulau Mesluput (A2) dan di sekitar lokasi penelitian (A3). Sampel air laut dianalisis di laboratorium yang terakreditasi. Hasil analisis laboratorium kualitas air laut disajikan pada tabel 2 berikut.

Komponen Air Laut

Tabel 1. Hasil Analisis Laboratorium Kualitas Udara Ambien dan Kebisingan

NO.	Parameter	Satuan	BM**)	Lokasi Sampling		
				U-1	U-2	U-3
I FISIKA						
1	Suhu*)	°C	-	26,1	27,2	27,2
2	Kelembaban*)	%	-	78,3	79,2	78,6
3	Arah Angin*)	-	-	T - B	S - U	S - U
4	Kecepatan Angin*)	m/s	-	2,3 - 2,5	4,4 - 7,1	2,5 - 6,2
5	Kebisingan*)	dB	55-70	43,3 - 44,8	43,2 - 48,1	41,4 - 45,2
II KIMIA						
1	Sulfur Dioksida (SO ₂)	µg/Nm ³	900	16,7	8,71	7,68
2	Nitrogen Dioksida (NO ₂)	µg/Nm ³	400	3,67	5,84	5
3	Oksidan (O ₃)	µg/Nm ³	235	50,14	45,22	44,97
4	Debu (TSP)	µg/Nm ³	230	93	101	114
5	Amonia (NH ₃)	ppm	2,0	0,09	0,06	0,11
6	Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	ppm	0,02	<0,001	<0,001	<0,001

*) Data In Situ oleh tim lapang

**): Baku Mutu Udara Ambien Berdasarkan PP RI 41/1999

BM : Baku Mutu

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999 untuk SO₂, NO₂, TSP, HC, dan O₃
- BML Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996: Kebisingan

Berdasarkan hasil laboratorium, kualitas air laut di lokasi pengambilan contoh secara umum telah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, lampiran III untuk Biota Laut namun ada beberapa parameter yang berada di atas baku mutu seperti Fosfat (PO₄-P), Tembaga (Cu) dan Seng (Zn). Fosfor merupakan bahan makanan utama yang digunakan oleh semua organisme untuk pertumbuhan dan sumber energi. Fosfor di dalam air laut, berada dalam bentuk senyawa organik dan anorganik. Fosfat merupakan unsur yang penting dalam pembentukan protein dan membantu proses metabolisme sel suatu organisme (Hutagalung *et al*,

1997). Tingginya kadar logam diperairan tersebut diprakirakan berasal dari kondisi alami. Sumber alami logam-logam tersebut di perairan, di antaranya dapat berasal dari *chalcopyrite* (CuFeS₂), *copper sulfide* (CuS₂), *pyrite* (FeS₂), *hematite* (Fe₂O₃), *magnetite* (Fe₃O₄), *pyrolusite* (MnO₂), *biotite mica* [K(MgFe)₃(AlSi₃O₁₀(OH)₂], *calamine* (ZnCO₃), *sphalerite*₃ (ZnS) dan *calamine* (ZnCO₃) (Effendi, 2003). Secara umum, kandungan seng di alam sangat melimpah. Kadar seng di kerak bumi sekitar 70 mg/kg (Moore, 1971 dalam Efendi, 2003). Ikatan yang terjadi dengan klorida dan sulfat menjadikan senyawa ini mudah larut dalam air sehingga diduga menyebabkan kandungan senyawa Zn dalam perairan tersebut tinggi

Tabel 2. Hasil Analisis Laboratorium Kualitas Air Laut

No.	Parameter	Satuan	Air Laut			BM**)
			S1	S2	S3	
I FISIKA:						
1	Kekeruhan	NTU	0,28	0,32	1,97	> 5
2	Padatan Tersuspensi (TSS)	mg/L	<3	3	4	20 - 80
3	Suhu*)	°C	27,9	28,1	29,8	Alami (28-32)
II KIMIA:						
1	pH*)	-	8,4	7,9	7,6	7 - 8,5
2	Salinitas*)	‰	33,0	32,2	32,5	33 - 34
3	Oksigen Terlarut (DO*)	mg/L	3,4	3,9	3,4	>5
4	BOD ₅	mg/L	2,1	1,85	2,5	20
5	Ammonia (NH ₃ -N)	mg/L	0,078	0,081	0,113	0,3
6	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	0,115	0,268	0,429	-
7	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/L	0,036	0,018	0,065	0,015
8	Sianida (CN)	mg/L	0,003	0,003	0,002	0,5
9	Sulfida (H ₂ S)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
10	Minyak dan Lemak	mg/L	<1	<1	<1	1
11	Fenol Total	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,002
12	Surfaktan (MBAS)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	1
III LOGAM TERLARUT:						
1	Raksa (Hg)	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,001
2	Khromium heksavalen (Cr6+)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,005
3	Arsen (As)	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,012
4	Kadmium (Cd)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
5	Tembaga (Cu)	mg/L	0,015	0,012	0,014	0,008
6	Timbal (Pb)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,008
7	Seng (Zn)	mg/L	0,021	0,017	0,015	0,05
8	Nikel (Ni)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
IV BIOLOGI:						
1	Total Coliform	MPN/100mL	0	0	0	1000

No.	Parameter	Satuan	Air Laut			BM**)
			S1	S2	S3	
2	Fecal Coli	MPN/100mL	0	0	0	Nihil

*) : Analisa In Situ oleh Tim Lapangan

**) : Baku Mutu Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Lampiran I (Untuk Biota Laut)

A1 Pulau Meslu

A2 Pulau Mesluput

A3 Sekitar Lokasi Rencana Kegiatan

Komponen Biota Air Laut

Pengambilan sampel biota air laut dilakukan di tiga lokasi yaitu Pulau Meslu (S1), Pulau Mesluput (S2) dan di sekitar lokasi penelitian (S3). Sampel biota air laut dianalisis di laboratorium yang terakreditasi. Hasil analisis laboratorium biota air laut disajikan pada tabel 3 – tabel 5 berikut.

1. Plankton

Plankton didefinisikan sebagai organisme hanyut apapun yang hidup dalam zona pelagik samudera, laut, dan badan air tawar. Secara umum, plankton dianggap sebagai salah satu organisme terpenting di dunia, karena menjadi bekal makanan untuk kehidupan akuatik (Dahuri R, 2003). Berdasarkan kemampuan membuat makanan, plankton terbagi menjadi dua yaitu fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani) (Effendi H, 2003).

Tabel 3. Hasil Analisis Laboratorium Kualitas Biota Air (Fitoplankton)

Organisme	Sampel Fitoplankton		
	S1	S2	S3
BACILLARIOPHYCEAE			
Nitzschia sp.	44100	2205	6615
Chaetoceros sp.	19845	0	224910
Eucampia sp.	2205	6615	0
Leptocylindrus sp.	24255	0	0
Coscinodiscus sp.	2205	0	0
Amphipora sp.	2205	0	2205
Amphora sp.	2205	0	0
Pleurosigma sp.	0	2205	6615
Cyclotella sp.	0	8820	0
Lauderia sp.	0	2205	39690
Biddulphia sp.	0	2205	4410
Thalassiothrix sp.	0	0	70560
Thalassiosira sp.	0	0	4410
Ditylum sp.	0	0	11025
Bacteriastrum sp.	0	0	19845
Skeletonema sp.	0	0	6615
Rhizosolenia sp.	0	0	15435
Navicula sp.	0	0	2205
DINOPHYCEAE			
Peridium sp.	2205	6615	0
CYANOPHYCEAE			
Trischodesmium sp.	751905	205065	0
Jumlah Taksa	9	8	13
Kelimpahan (Ind/m2)	851130	235935	414540
Indeks Keragaman	0,53	0,62	1,57
Indeks Keseragaman	0,24	0,3	0,61
Indeks Dominansi	0,78	0,76	0,34

Perhitungan Benthos menggunakan Ln
Metode: Pencacahan (Sensus-SRC)

Fitoplankton dari 3 lokasi pengamatan terdiri dari 8 - 13 taksa dengan kelimpahan total tertinggi adalah 851.130 Sel/m³ dan terendah adalah 235.935 Sel/m³. Berdasarkan Indeks

Keanekaragaman Shanon-Wiener, lokasi S1 dan S2 termasuk ke dalam kategori rendah ($H' < 1$) sedangkan untuk lokasi S3 termasuk pada kategori sedang ($1 < H' < 3$).

Tabel 4. Hasil Analisis Laboratorium Kualitas Biota Air (Zooplankton)

Organisme	Sampel Zooplankton		
	S1	S2	S3
CILIATA			
Codonellopsis sp.	2205	2205	2205
Undella sp.	0	0	4410
Amphorellopsis sp.	0	0	4410
CRUSTACEA			
Nauplius	6615	8820	0
Jumlah Taksa	2	2	2
Kelimpahan (Ind/m2)	8820	11025	11025
Indeks Keragaman	0,56	0,5	1,05
Indeks Keseragaman	0,81	0,72	0,96
Indeks Dominansi	0,63	0,68	0,36
Perhitungan Benthos menggunakan Ln Metode: Pencacahan (Sensus-SRC)			

Zooplankton yang ditemukan dilokasi S1 dan S2 berjenis Ciliata dan Crustacea sedangkan pada lokasi S3 hanya ditemukan jenis Ciliata. berdasarkan indeks keanekaragaman shanon-wiener lokasi S1 dan S2 termasuk ke dalam kategori rendah ($H' < 1$) sedangkan untuk lokasi S3 termasuk pada kategori sedang ($1 < H' < 3$).

2. Benthos

Benthos adalah organisme yang hidup di dasar perairan dengan melekatkan diri pada substrat atau membenamkan diri dalam sedimen (Odum, 1993).

Tabel 5. Hasil Analisis Laboratorium Kualitas Biota Air (Benthos)

Organisme	Sampel Benthos		
	S1	S2	S3
POLYCHAETA			
Nereis sp.	0	37	0
Lepidonotus sp.	0	0	74
Prionospio sp.	0	0	37
Diopatra sp.	0	0	37
Polycimus sp.	0	0	37
Trichobranchus sp.	0	0	37
Jumlah Taksa	0	1	5
Kelimpahan (Ind/m2)	0	37	222
Indeks Keragaman	0	0	0,68
Indeks Keseragaman	0	-	0,97
Indeks Dominansi	0	1	0,22
Perhitungan Benthos menggunakan Log2 Metode: Pencacahan (Sensus)			

Pada lokasi pengamatan S1 tidak ditemukan adanya benthos namun pada lokasi S2 dan S3 ditemukan 1 jenis benthos yaitu *Polychaeta*. Pada lokasi S2 spesies yang ditemukan adalah *Nereis sp* dan untuk lokasi S3 ditemukan 5 spesies benthos yaitu *lepidonotus sp.*, *Prionospio sp.*, *Diopatra sp.*, *Polycirrus sp.*, *Trichobranchus sp.* Dari hasil diatas diketahui bahwa kelimpahan, indeks keragaman,

indeks keseragaman dan indeks dominansi di lokasi kegiatan berada pada kategori rendah.

Komponen Terumbu Karang dan Ikan Karang

Terumbu Karang

Total persentase penutupan substrat dasar oleh karang lunak dan karang keras di Pulau Meslu pada kedalaman 10 m adalah sebesar 40,36%, penutupan oleh biota sebesar 12,34% dan 28,96% merupakan komponen abiotik. Persentase karang keras paling tinggi terdapat dari kelompok non-Acropora sebesar 27,08%, sedangkan karang keras dari kelompok Acropora adalah sebesar 12,18%. Total persentase penutupan substrat dasar oleh karang lunak dan karang keras di Pulau Meslu pada kedalaman 3 m adalah sebesar 54,44%, penutupan oleh biota sebesar 0,5% dan 31,46% merupakan komponen abiotik. Persentase karang keras paling tinggi terdapat dari kelompok non-Acropora sebesar 36,06%, sedangkan karang keras dari kelompok Acropora adalah sebesar 18,38%. Berdasarkan persentase penutupan karang keras, kondisi terumbu karang pUlu Meslu untuk kedalaman 10 m dan 3 m dapat digolongkan dalam kategori sedang dan baik.

Persentase penutupan substrat dasar oleh karang lunak dan karang keras di Pulau Mesluput (1) pada kedalaman 10 m adalah sebesar 47,40%, penutupan oleh biota sebesar 11,40% dan 45,67% merupakan komponen abiotik. Persentase karang keras paling tinggi terdapat dari kelompok non-Acropora sebesar 30,24%, sedangkan karang keras dari kelompok Acropora adalah sebesar 6,34%. Total persentase penutupan substrat dasar oleh karang lunak dan karang keras di Pulau Mesluput (1) pada kedalaman 3 m adalah sebesar 81,58%, penutupan oleh biota sebesar 22,70% dan 5,22% merupakan komponen abiotik. Persentase karang keras paling tinggi terdapat dari kelompok non-Acropora sebesar 43,82%, sedangkan karang keras dari kelompok Acropora adalah sebesar 15,96%. Berdasarkan persentase penutupan karang keras, kondisi terumbu karang Pulau Mesluput (1) untuk kedalaman 10 m dan 3 m dapat digolongkan dalam kategori sedang dan sangat baik.

Total persentase penutupan substrat dasar oleh karang lunak dan karang keras di Pulau Mesluput (2) pada kedalaman 10 m adalah sebesar 51,30%, penutupan oleh biota sebesar 6,96% dan 45,84% merupakan komponen abiotik. Persentase karang keras paling tinggi terdapat dari kelompok non-Acropora sebesar 37,79%, sedangkan karang keras dari kelompok Acropora adalah sebesar 4,08%. Total persentase penutupan substrat dasar oleh karang lunak dan karang keras di Pulau Mesluput (2) pada kedalaman 3 m adalah sebesar 91,81%, penutupan oleh biota sebesar 21,14% dan 5,97% merupakan komponen abiotik. Persentase karang keras paling tinggi terdapat dari kelompok non-Acropora sebesar 57,52%, sedangkan karang keras dari kelompok Acropora adalah sebesar 14%. Berdasarkan persentase penutupan karang keras, kondisi terumbu karang Pulau Mesluput (2) untuk kedalaman 10 m dan 3 m dapat digolongkan dalam kategori baik dan sangat baik.

Ikan Karang

Famili ikan karang yang ditemukan di Pulau Meslu sebanyak 17 famili yang terdiri dari 54 spesies dengan jumlah total ikan karang sebanyak 948 individu. Nilai indeks keanekaragaman ikan karang di ekosistem terumbu karang Pulau Meslu tergolong rendah yaitu 1,31. Indeks keseragaman masuk dalam kategori rendah dengan nilai 0,33. Hal ini menggambarkan pada umumnya perbedaan jumlah individu tiap spesies tidak terlalu berbeda nyata bila dibandingkan dengan keanekaragaman jenis.

Informasi ini menunjukkan bahwa komunitas ikan karang di pulau Meslu relatif stabil karena fluktuasi tekanan lingkungan terhadap kelangsungan hidup ikan-ikan karang tidak terlalu besar. Indeks dominansi ikan karang di Pulau Meslu yang sangat kecil mendekati nol (0,08) menunjukkan bahwa dominasi spesies adalah rendah, sehingga kondisi komunitas ikan karang relatif stabil.

Jumlah famili ikan karang yang ditemukan selama pengamatan di Pulau Mesluput (1) ada 16 famili yang terdiri dari 56 spesies dengan jumlah total ikan karang sebanyak 922 individu. Nilai indeks keanekaragaman ikan karang di ekosistem terumbu karang Pulau Mesluput (1) tergolong rendah yaitu 1,37. Indeks keseragaman masuk dalam kategori rendah dengan nilai 0,34. Hal ini menggambarkan pada umumnya perbedaan jumlah individu tiap spesies tidak terlalu berbeda nyata bila dibandingkan dengan keanekaragaman jenis. Informasi ini menunjukkan bahwa komunitas ikan karang di pulau Meslu relatif stabil karena fluktuasi tekanan lingkungan terhadap kelangsungan hidup ikan-ikan karang tidak terlalu besar. Indeks dominansi ikan karang di pulau Meslu yang sangat kecil mendekati nol (0,06) menunjukkan bahwa dominasi spesies adalah rendah, sehingga kondisi komunitas ikan karang relatif stabil.

Jumlah famili ikan karang yang ditemukan selama pengamatan di Pulau Mesluput (2) ada 12 famili yang terdiri dari 44 spesies dengan jumlah total ikan karang sebanyak 913 individu. Nilai indeks keanekaragaman ikan karang di ekosistem terumbu karang Pulau Mesluput (2) tergolong rendah yaitu 1,42. Indeks keseragaman masuk dalam kategori rendah dengan nilai 0,38. Hal ini menggambarkan pada umumnya perbedaan jumlah individu tiap spesies tidak terlalu berbeda nyata bila dibandingkan dengan keanekaragaman jenis. Informasi ini menunjukkan bahwa komunitas ikan karang di pulau Meslu relatif stabil karena fluktuasi tekanan lingkungan terhadap kelangsungan hidup ikan-ikan karang tidak terlalu besar. Indeks dominansi ikan karang di Pulau Meslu yang sangat kecil mendekati nol (0,07) menunjukkan bahwa dominasi spesies adalah rendah, sehingga kondisi komunitas ikan karang relatif stabil.

Komponen Sosial Ekonomi dan Budaya

Kesadaran akan pendidikan di lokasi studi terbilang cukup. Dengan adanya fasilitas pendidikan yang terdapat di Kecamatan Misool Timur, penduduk dapat bersekolah dengan lokasi jarak tempuh yang relatif dekat dibandingkan apabila harus ke Kota Raja Ampat. Secara umum, pendidikan yang dienyam adalah hingga tingkat SD walaupun ada beberapa yang juga melanjutkan sampai jenjang perkuliahan. Kondisi sarana pendidikan Kabupaten Raja Ampat, Kecamatan Misool Timur dan desa-desa sekitar lokasi rencana kegiatan disajikan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Kondisi Sarana Pendidikan Kabupaten Raja Ampat, Kecamatan Misool Timur dan Desa-Desa Sekitar Lokasi Rencana Kegiatan

Kabupaten, Kecamatan, Desa	PAUD	TK	SD	SMP	SMA/SMK
Kabupaten Raja Ampat	12	97	31	14	-
Kecamatan Misool Timur	2	2	5	1	-
Desa Folley	1	1	2	1	-
Desa Lenmalas Timur	-	-	-	-	-
Desa Lenmalas Barat	1	1	1	-	-

Sumber: Kabupaten Raja Ampat Dalam Angka, 2012

Untuk kehidupan beragama di Kabupaten Raja Ampat berlangsung damai. Penduduk yang beragama Islam dan beragama Kristen/Katolik hidup berdampingan saling bertenggang rasa. Pihak pemerintah pun mengakomodir dengan memberi fasilitas peribadatan. Kondisi sarana ibadah Kabupaten Raja Ampat, Kecamatan Misool Timur dan desa-desa sekitar lokasi rencana kegiatan disajikan pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Kondisi Sarana Ibadah Kabupaten Raja Ampat, Kecamatan Misool Timur dan Desa- Desa Sekitar Lokasi Rencana Kegiatan

Kabupaten, Kecamatan, Desa	Masjid	Musholla	Gereja Kristen	Gereja Katolik
Kabupaten Raja Ampat	166	-	1.859	4
Kecamatan Misool Timur	3	-	3	-
Desa Folley	1	-	1	-
Desa Lenmalas Timur	-	-	-	-
Desa Lenmalas Barat	-	-	1	-

Sumber: Kabupaten Raja Ampat Dalam Angka, 2012

Komponen Kesehatan masyarakat

Sarana Kesehatan dan Pelayanan Kesehatan Masyarakat

Pembangunan dibidang kesehatan bertujuan untuk memberikan pelayanan kesehatan secara mudah, merata dan murah. Salah satu upaya pemerintah dalam rangka pemeratakan pelayanan kesehatan kepada masyarakat adalah dengan menyediakan fasilitas kesehatan, terutama puskesmas dan puskesmas pembantu karena kedua fasilitas tersebut dapat menjangkau segala lapisan masyarakat. Salah satu indikator

kesejahteraan penduduk suatu daerah adalah kondisi kesehatan masyarakat.

Penyakit yang mendominasi di lokasi studi adalah Malaria, kemudian disusul dengan penyakit ISPA, GEA dan Asma Broncheale dan DBD. Untuk Puskesmas terdapat 1 di ibukota distrik di Kampung Sailolof. Tenaga medis yang ada hanya 1 mantri kesehatan, 1 suster, dan 1 dukun beranak, sedangkan untuk posyandu terdapat di Sailolof, Waliem, Duriankari, dan Kotlol masing-masing 1 buah.

Air Bersih dan Sanitasi Lingkungan

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi rumah tangga dalam kehidupan sehari-hari, ketersediaan dalam jumlah yang cukup terutama untuk keperluan minum dan memasak merupakan tujuan program penyediaan air bersih yang diupayakan terus menerus oleh pemerintah.

Akses masyarakat kelurahan di lokasi penelitian terhadap air minum yang sehat tergolong cukup rendah. Berdasarkan hasil wawancara terhadap responden yang dilakukan, rumah tangga terhadap akses air minum/bersih berasal dari air sumur gali dan sementara sumber air untuk minum sebagian berasal dari air sumur yang dimasak.

Kesadaran akan sanitasi di lokasi studi secara umum masih kurang, fasilitas MCK masih belum tersedia di setiap rumah. Hanya beberapa rumah yang mempunyai fasilitas MCK dan fasilitas tersebut dipergunakan beramai-ramai. Perilaku sebagian besar masyarakat terhadap pengelolaan kesehatan lingkungan masih kurang dilakukan sesuai dengan standar pengelolaan yang dianjurkan dan standar hidup sehat.

Dampak Lingkungan Yang Ditimbulkan dan Cara Meminimalisir Dampak

Dampak dari Kegiatan Pemboran Sumur KOI #2, Di Blok Salawati Kepala Burung, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat berpengaruh pada berbagai aspek pada masyarakat setempat. Adapun uraian mengenai sumber dampak, jenis dampak, besaran dampak, dan cara meminimalisir dampak disajikan pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Sumber Dampak, Jenis Dampak, Tolok Ukur, Tujuan dan Cara Meminimalisir Dampak Rencana Kegiatan Pemboran Sumur KOI #2, Di Blok Salawati Kepala Burung, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat.

No	Sumber Dampak	Jenis Dampak	Tolok Ukur	Tujuan	Cara Meminimalisir Dampak
A. Tahap Pra Konstruksi					
1	Sosialisasi rencana kegiatan	Perubahan persepsi masyarakat terhadap rencana kegiatan	Tidak terjadi penolakan antara masyarakat pesisir di sekitar lokasi rencana kegiatan	Peningkatan pemahaman masyarakat pesisir terhadap rencana kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Melaksanakan sosialisasi rencana kegiatan kepada masyarakat sekitar lokasi kegiatan ➢ Berkoordinasi dengan tokoh yang menjadi panutan masyarakat setempat dan pemerintah daerah setempat.
B. Tahap Konstruksi					
1	Penempatan dan Pemasangan Rig	Penurunan kualitas air laut	Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut (Lampiran III untuk Biota Laut)	Mencegah dan meminimalisir penurunan kualitas air laut	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pelaksanaan penempatan dan pemasangan rig dilakukan pada siang hari ➢ Pembuangan air laut (tanpa bahan kimia tambahan) dari lambung rig dilakukan sebelum lambung rig diangkat dari badan air laut
C. Tahap Operasi					
1. Pemboran Sumur					
a.	Limbah pemboran	Penurunan kualitas air laut	Peraturan Menteri ESDM Nomor 45 Tahun 2006 tentang Pengelolaan Lumpur Bor,	Mencegah dan meminimalisir penurunan kualitas air laut	<p>Setelah kegiatan pemboran selesai dilaksanakan, lumpur bor bekas (<i>used mud</i>) yang tertampung dalam tangki lumpur (<i>mud tank</i>) dilakukan pengujian LC50-96 jam dengan ketentuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Jika hasil pengujian LC50-96 jam nilainya

No	Sumber Dampak	Jenis Dampak	Tolok Ukur	Tujuan	Cara Meminimalisir Dampak
			Limbah Lumpur Bor dan Serbuk Bor pada Kegiatan Pengeboran Minyak dan Gas Bumi		sebesar ≥ 30.000 ppm, maka limbah pemboran tersebut akan dibuang di perairan sekitar lokasi pemboran sumur setelah mendapat izin <i>open dumping</i> dari instansi yang berwenang, koordinat lokasi pembuangannya dicatat dan dilaporkan kepada instansi yang berwenang dan selama proses pengurusan perizinan open dumping limbah yang tidak termasuk B3 tersebut akan disimpan di TPS <i>Matoa Field</i> ➤ Jika hasil pengujian LC50-96 jam nilainya < 30.000 ppm, maka limbah pemboran tersebut akan dibawa ke TPS B3 <i>Matoa Field</i> untuk dikelola lebih lanjut sesuai dengan prosedur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 jo Nomor 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah B3
b.	Limbah Non B3: (air terproduksi, air limbah drainase dek, air limbah domestik, air limbah saniter, dan limbah padat)	Penurunan kualitas air laut	➤ Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga ➤ Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Eksplorasi Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi	Mencegah dan meminimalisir penurunan kualitas air laut	➤ Limbah cair yang dihasilkan oleh pekerja seperti kegiatan mandi, cuci, dan sanitari dialirkan ke <i>Sewage Treatment Plan</i> dengan kapasitas 20 m ³ / hari, kemudian dibuang ke laut ➤ Limbah sisa makanan akan dihancurkan terlebih dahulu dalam <i>Garbage Disposal/ Grinder</i> di dapur supaya mudah terurai menjadi makanan ikan apabila dibuang ke perairan ➤ Limbah padat dikumpulkan dalam <i>Garbage Compaction Red Fox</i> , kemudian dibawa ke TPS di <i>Matoa Field</i> untuk dikelola lebih lanjut
c.	limbah pemeliharaan peralatan bermesin	Penurunan kualitas air laut	Peraturan Pemerintah Nomor. 18 Tahun 1999 jo Nomor 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah B3	Mencegah dan meminimalisir penurunan kualitas air laut	Minyak pelumas bekas hasil pemeliharaan peralatan bermesin ditampung di dalam drum, dan selanjutnya dikirim ke TPS limbah B3 di <i>Matoa Field</i>
2 Penutupan sumur					
a.	Limbah pencucian lantai <i>rig</i>	Penurunan kualitas air laut	Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut (Lampiran III untuk Biota Laut)	Agar kegiatan pencucian lantai <i>rig</i> tidak mencemari perairan laut di sekitar lokasi rencana kegiatan	➤ Pembersihan lantai <i>rig</i> menggunakan air laut yang diambil dari sekitar lokasi rencana kegiatan ➤ Jika menggunakan zat pembersih, akan menggunakan bahan yang ramah lingkungan ➤ Mengalirkan air limbah pencucian <i>rig</i> ke dalam instalasi <i>Oily Water Separator</i> untuk pemisahan air-minyak dimana air hasil pemisahan dibuang ke perairan laut di sekitar lokasi pemboran sedangkan minyak bebas hasil pemisahan ditampung dalam tangki penampung (<i>sump tank</i>)
b.	<i>Rig down</i>	Penurunan kualitas air laut	Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut (Lampiran III untuk Biota Laut)	Agar kegiatan <i>rig down</i> tidak mencemari perairan laut di sekitar lokasi rencana kegiatan	Pelaksanaan <i>rig down</i> dilakukan pada siang hari

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi rona awal lingkungan pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa kualitas lingkungan di lokasi penelitian masih dalam kategori baik, kecuali pada komponen air laut dimana ada beberapa parameter yang berada di atas baku mutu antara lain, Fosfat ($PO_4\text{-P}$), Tembaga (Cu) dan Seng (Zn).
2. Dampak yang terjadi dalam kegiatan ini adalah adanya persepsi masyarakat dan penurunan kualitas air laut. Dampak persepsi masyarakat dapat diminimalisir dengan cara melaksanakan sosialisasi rencana kegiatan kepada masyarakat sekitar lokasi kegiatan dan berkoordinasi dengan tokoh yang menjadi panutan masyarakat setempat dan pemerintah daerah setempat. Dampak penurunan kualitas air laut dapat diminimalisir antara lain dengan cara pelaksanaan penempatan dan pemasangan *rig* dilakukan pada siang hari, pembuangan air laut (tanpa bahan kimia tambahan) dari lambung *rig* dilakukan sebelum lambung *rig* diangkat dari badan air laut, setelah kegiatan pemboran selesai dilaksanakan, lumpur bor bekas (*used mud*) yang tertampung dalam tangki lumpur (*mud tank*), minyak pelumas bekas hasil pemeliharaan peralatan bermesin ditampung di dalam drum, dan pelaksanaan *rig down* dilakukan pada siang hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2012. Kabupaten Raja Ampat Dalam Angka. Papua Barat
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hutagalung H. P. dan A. Rozak. 1997. Penentuan Kadar Nitrat. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. H. P Hutagalung, D. Setiapermana dan S. H. Riyono (Editor). Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta.
- Kementrian Energi Sumber Daya Mineral. 2016. Dampak Kegiatan Usaha Hulu Migas Terhadap Perekonomian Regional Wilayah Kerja Migas (Studi Kasus Provinsi Jambi). Pusat data dan Teknologi Informasi Energi Sumber Daya Mineral. Jakarta.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, Lampiran III untuk Biota Laut. Jakarta.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan dari Fundamental of Ecology oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 45 Tahun 2006 Tentang Pengelolaan Lumpur Bor, Limbah Lumpur Bor dan Serbuk Bor pada Kegiatan Pengeboran Minyak dan Gas Bumi. Jakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Eksplorasi Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999 jo Nomor 85 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah B3. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 untuk SO_2 , NO_2 , TSP, CO, dan O_3 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 tahun 2012 Tentang Pengelolan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Soemarwoto, Otto. 1994. Analisis Dampak Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.