JRL	Vol.10	No.2	Hal. 76 - 90	Jakarta, Desember 2017	p-ISSN : 2085.38616 e-ISSN : 2580-0442

KAJIAN KONDISI LINGKUNGAN ABIOTIK SEBAGAI TITIK AWAL ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN RENCANA PEMBANGUNAN KAWASAN MARINA BELITUNG

Mardi Wibowo
Balai Teknologi Infrastruktur Pelabuhan dan Dinamika Pantai
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Jl. Grafika No. 2 SEKIP Yogyakarta 55284, Telp. 0274-586239 Fax. 0274-542789
E-mail : mardi.wibowo@bppt.go.id

Abstrak

Kabupaten Belitung merupakan bagian dari wilayah provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang memiliki objek wisata utama berupa wisata bahari. Kabupaten Belitung telah ditetapkan sebagai salah satu Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) sesuai dengan PP Nomor: 50 Tahun 2011 tentang RIPPARNAS dan ditetapkan sebagai salah satu titik labuh kapal wisata (*yacht*) dari 18 Pelabuhan di seluruh Indonesia. Oleh karena itu saat ini Pemerintah Kabupaten Belitung merencanakan akan membangun kawasan marina di sekitar Pantai Tanjungpendam. Pembangunan kawasan marina akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan baik positif maupun negatif. Sebagai dasar untuk menganalisis dampak lingkungan suatu kegiatan pembangunan diperlukan kajian rona lingkungan awal di sekitar lokasi rencana pembangunan. Salah satu komponen lingkungan adalah lingkungan abiotik yang meliputi lingkungan geofisik dan kimia seperti kondisi geologi, hidrologi, hidro-oseanografi, iklim, kondisi udara dan lain sebagainya. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah kompilasi data sekunder, survei lapangan dan analisis data berdasarkan baku mutu lingkungan. Tujuan kajian ini adalah mengetahui rona lingkungan awal aspek biotik sebagai dasar dalam memperkirakan kemungkinan dampak lingkungan yang terjadi serta mengetahui daya dukung lingkungan untuk pengembangan kawasan marina. Berdasarkan hasil kajian ini kondisi lingkungan abiotic (kualitas udara, kualitas air laut, kualitas air sungai) secara umum memenuhi baku mutu lingkungan yang berlaku. Kondisi hidrooseanografi dan daya dukung geologi (struktur geologi, geologi teknik, geomorfologi) sangat mendukung untuk dibangun kawasan marina Belitung.

Kata kunci : abiotik, hidro-oseanografi, kawasan marina, baku mutu lingkungan

STUDY OF ABIOTIC ENVIRONMENTAL CONDITIONS AS BASE OF ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS MARINA BELITUNG AREA DEVELOPMENT PLAN

Abstract

Belitung Regency is part of the province of Bangka Belitung Islands which has a major tourist attraction in the form of marine tourism. Belitung Regency has been designated as one of the National Tourism Strategic Area (KSPN) in accordance with Government Regulation Number 50 Year 2011 regarding RIPPARNAS and established as one of the tourist boat (yacht) points from 18 Ports throughout Indonesia. Therefore, the Government of Belitung Regency is planning to build marina area around Tanjungpendam Beach. Development of marina area will have an impact on the environment both positive and negative. As a basis for environmental impact assessment of a development activity, study of a preliminary environmental condition is needed around the site of the development plan. One component of the environment is the abiotic environment that includes the geophysical and chemical environment such as geological conditions, hydrology, hydro-oceanography, climate and so forth. The methods used are field survey, secondary data compilation, and data analysis based on existing environmental quality standard. The goals of this study is to obtain a existing abiotic environment for predicting the environmental impacts and to know the environmental carrying capacity for marine area development. Based on the results of this study environmental conditions (air quality, seawater quality, river water quality) generally meet the applicable environmental quality standards. Hydro-oseanographic conditions and geological carrying capacity (geological structure, engineering geology, geomorphology) are very supportive to build marina area.

keywords : abiotic, hydro-oseanographic, marina area, environmental standard

I. PENDAHULUAN

Pembangunan Indonesia sebagai poros maritim dunia merupakan salah satu visi dan misi utama pembangunan jangka panjang. Pemerintah Republik Indonesia telah menetapkan beberapa Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) sebagai bagian dari Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataan Nasional 2010-2015 sebagai salah satu upaya strategis yang diharapkan berperan sebagai lokomotif pembangunan wilayah berdasarkan pengembangan kepariwisataan. Kawasan yang memiliki fungsi utama pariwisata atau memiliki potensi untuk pengembangan pariwisata nasional yang mempunyai pengaruh penting dalam satu atau lebih aspek, seperti pertumbuhan ekonomi, sosial dan budaya, pemberdayaan sumber daya alam, daya dukung lingkungan hidup. serta pertahanan dan keamanan. Untuk merealisasikan konsep ini diperlukan perencanaan yang komprehensif dan rencana implementasi yang khas untuk setiap daerah.

Provinsi Bangka Belitung merupakan daerah kepulauan yang terdiri dari 98 buah pulau besar dan kecil dan memiliki keanekaragaman hayati dan kekayaan budaya yang khas, sebagai modal dasar untuk mengembangkan industri wisata bahari (BLHD Belitung, 2017). Kabupaten Belitung merupakan bagian dari wilayah Provinsi Bangka Belitung yang mempunyai obyek wisata utama berupa wisata bahari.

Sejumlah destinasi wisata telah ditetapkan oleh pemerintah Kabupaten Belitung, diantaranya adalah Pantai Tanjung Tinggi, Pantai Tanjung Kelayang, Pulau Lengkuas, Pantai Penyabong, Gunung Tajam, dan Pantai Tanjung Pendam. Pasca diselenggarakannya kegiatan Sail Wakatobi-Belitung tahun 2011, pulau Belitung semakin banyak dikunjungi baik wisatawan domestik maupun mancanegara.

Dalam rangka mengembangkan industri wisata bahari dan meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir, pulau-pulau kecil, dan perairan pedalaman, kabupaten Belitung telah ditetapkan sebagai salah satu Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) sesuai dengan PP Nomor: 50 Tahun 2011 tentang RIPPARNAS (Anonim 1, 2011). Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2011 tentang Kunjungan Kapal Wisata *(Yacht)* Asing Ke Indonesia, maka Pelabuhan Tanjung Pandan, Belitung ditetapkan sebagai salah satu titik labuh dari 18 Pelabuhan diseluruh Indonesia, yang diberikan kemudahan di bidang kepelabuhanan untuk proses keluar dan masuknya kapal wisata *(yacht).* Sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden No. 180 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 79 th 2011 tentang Kunjungan Kapal Wisata (*yacht*) Asing ke Indonesia (Anonim 2, 2014). Oleh karena itu saat ini Pemerintah Kabupaten Belitung merencanakan akan membangun kawasan dan pelabuhan marina.

Pada dasarnya semua kegiatan pembangunan khususnya di perairan laut termasuk kawasan dan pelabuhan marina akan menimbulkan perubahan terhadap rona lingkungan hidup serta menyebabkan dampak lingkungan baik yang positif maupun negatif.

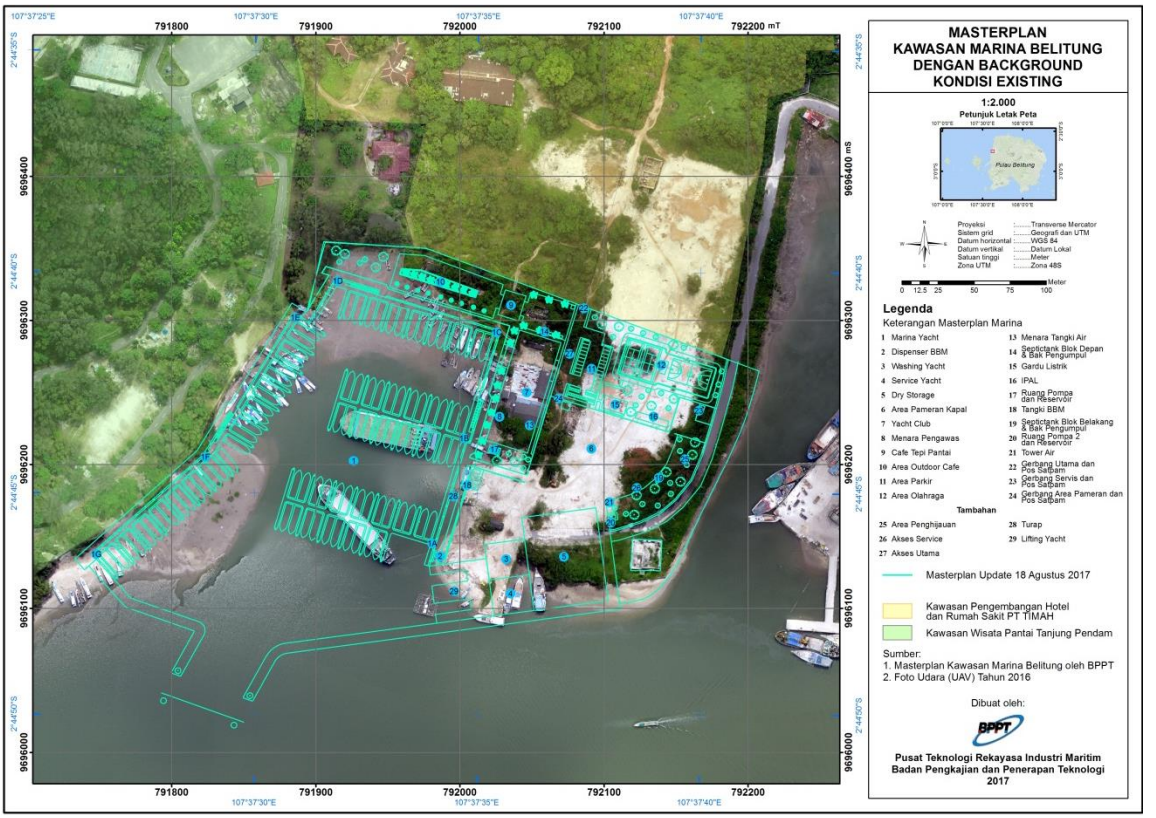
Pelabuhan merupakan salah satu komponen utama dari pembangunan suatu kawasan marina. Kegiatan pembangunan pelabuhan mempunyai dampak yang berbeda-beda tergantung jenis pelabuhannya akan tetapi secara garis besar dikelompokkan menjadi 4 (empat) yaitu abiotik (geofisik kimia), biotik, sosekbud dan ketataruangan/ transportasi (Fandeli, 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan kajian kondisi rona lingkungan saat ini. Tujuan dari kajian ini adalah mengetahui kondisi rona lingkungan abiotik awal sebagai bahan dasar atau *benchmark* dalam memperkirakan dampak lingkungan yang mungkin terjadi, menyusun rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan khususnya lingkungan abiotik serta untuk mengetahui daya dukung lingkungan yang ada saat ini untuk pengembangan kawasan marina. Pada dasarnya untuk melakukan analisis dampak lingkungan (AMDAL) terhadap suatu rencana kegiatan harus pula dilakukan kajian aspek lain seperti aspek biologi, sosial-ekonomi-budaya dan aspek lain (contoh: kelembagaan, tataruang dan transportasi), akan tetapi pada tulisan ini hanya akan dibahas apek abiotik. Lingkungan abiotik meliputi lingkungan geofisik dan kimia seperti kondisi

geologi, hidrologi, hidro-oseanografi, iklim dan lain sebagainya.

II. METODE

Dalam melakukan kajian ini metode yang digunakan adalah pengamatan dan survei lapangan serta kompilasi dan analisis data sekunder, analisis data sekunder yang ada dan analisis desain kawasan marina yang akan dibangun.

Rencana lokasi pembangunan kawasan marina Belitung ini berada di muara S. Cerucuk, Pantai Tanjungpendam, Kec. Tanjungpandan, Kab. Belitung. Kawasan marina ini selain berupa pelabuhan kapal *yacht* juga semua fasilitas pendukungnya antara lain tempat pencucian dan servis *yacht*, gedung pameran, *yacht club*, area parkir, area olahraga, IPAL, tangki BBM, menara tangki air dan lain lain seperti terlihat pada gambar 1 (PTRIM, 2017).



Gambar 1. Rencana lokasi pembangunan kawasan Marina Belitung

III. BAHASAN

3.1. Iklim

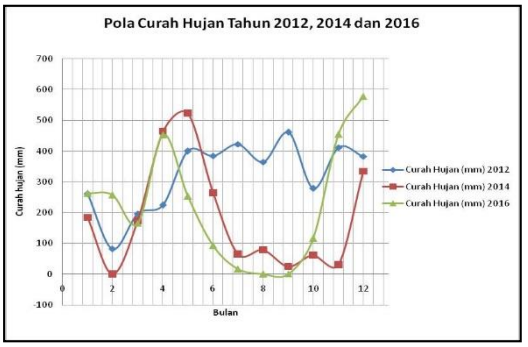
Kabupaten Belitung memiliki iklim tropis dan basah, merupakan wilayah yang dikelilingi oleh laut. Kondisi tersebut menyebabkan banyak terjadi pembentukan awan dan uap air. Tingginya pembentukan awan mempengaruhi tingginya curah hujan di daerah ini.

3.1.1. Curah Hujan

Secara umum di wilayah Kabupaten Belitung mempunyai pola musim yang tidak menentu dimana curah hujan bervariasi dari Januari sampai Desember. Sesuai dengan data curah hujan diketahui bahwa di wilayah Kabupaten Belitung termasuk dalam zona Agroklimat B, dengan 7 bulan basah dan 1 bulan kering. Kabupaten Belitung mempunyai iklim tropis dan basah dengan variasi curah hujan bulanan pada tahun 2016 antara 17,0 mm sampai 577,3 mm dengan jumlah hari

hujan antara 2 hari sampai dengan 25 hari setiap bulannya. Curah hujan tertinggi pada tahun 2015 terjadi pada bulan Desember 2015 yang mencapai 577,3 mm (BPS, 2017).

Berdasarkan data curah hujan yang terdapat dalam SLHD Kabupaten Belitung Tahun 2012, 2014 dan 2016 (BLHD Kab elitung, 2013; 2015; 2017) dan grafik berikut terlihat bahwa pola curah hujan tahun 2014 dan 2016 relatif sama. Untuk tahun 2012 pola curah hujan agak berbeda dimana pada bulan-bulan yang biasanya kering seperti bulan Juli, Agustus dan September pada tahun 2012 ini curah hujannya relatif tinggi. Demikian juga untuk hari hujan dimana pada tahun 2012 jumlah hari hujan relatif merata sepanjang tahun.



Gambar 0. Curah hujan Kab. Belitung Tahun 2012, 2014 dan 2016

3.1.2. Suhu Udara

Rata-rata temperatur udara di Belitung pada tahun 2016 bervariasi antara 25,7 ^{0}C sampai dengan 27,7 ^{0}C, dimana kelembaban udaranya bervariasi antara 74 persen sampai dengan 90 persen, dan tekanan udara antara 1010,6 mb sampai dengan 1012,8 mb (BPS, 2017).

Berdasarkan data suhu udara yang terdapat dalam SLHD Kabupaten Belitung Tahun 2012, 2014 dan 2016 terlihat bahwa suhu udara rata-rata di Kabupaten Belitung dari tahun ke tahun mengalami sedikit kenaikan, hal ini kemungkinan karena pengaruh iklim global. Kenaikan suhu yang cukup signifikan terjadi pada tahun 2016 terutama pada suhu minimumnya yang rata-rata berkisar pada 26^{o}C (BLHD Kab. Belitung, 2016).

3.2. Kualitas Udara dan Kebisingan

Kondisi kualitas udara di suatu lokasi atau wilayah sangat tergantung dari aktivitas beberapa kegiatan terutama kegiatan industri dan transportasi yang mengeluarkan emisi gas yang mempengaruhi udara ambien. Pencemaran udara pada umumnya terjadi sebagai akibat kegiatan (1) transportasi, (2) industri, (3) rumah tangga atau pemukiman, (4) persampahan.

Parameter pengukuran kualitas udara dilakukan pada parameter kunci atau parameter penting yang biasanya berkontribusi terhadap pencemaran udara atau yang bisa menggambarkan kondisi kualitas udara di wilayah Kabupaten Belitung. Parameter yang diukur secara langsung sebagai hasil pengukuran lapangan antara lain temperatur, kelembaban, arah angin dominan, kecepatan angin rata-rata, dan keadaan cuaca. Sedangkan beberapa parameter yang diukur dan memerlukan analisis laboratorium yaitu Sulfur Dioksida (SO2), Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Dioksida (NO2), Oksidan (O3), Debu (TSP), Timbal (Pb), Amonia (NH3), dan Hidrogen Sulfida (H2S).

Untuk mengetahui kondisi kualitas udara di beberapa lokasi tersebut, parameter-parameter hasil pengukuran akan dibandingkan dengan peraturan yang relevan. Peraturan tersebut adalah Peraturan Pemerintah No. 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara (Anonim 6, 1999). Sedangkan untuk parameter kebauan mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 50/MENLH/XI/1996 tentang Baku Tingkat Kebauan (Anonim 5, 1996). Pada peraturan tersebut terdapat baku mutu untuk udara ambien.

Berdasarkan data kualitas udara ambien Kabupaten Belitung, secara umum semua parameter kualitas udara masih berada di bawah baku udara ambien (Anonim 6, 1999) dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/XI/1996 tentang Nilai Ambang Batas Kebisingan 24 jam (Anonim 4, 1996).

Semakin kecil nilai kandungan SO2, CO, NO2, O, TSP, Pb, NH3, H2S semakin baik dan sesuai untuk area labuh dan obyek wisata.

Berdasarkan data hasil pengukuran tahun 2012 dan 2016 terlihat bahwa kualitas udara semakin menurun terutama di sekitar Tanjungpandan dimana konsentrasi SO2 naik dari 17 µg/Nm3 menjadi 50,2 17 µg/Nm3, NO2

naik dari 11,29 µg/Nm3 menjadi 35,0 µg/Nm3 dan oksidan naik dari 34,82 µg/Nm3 menjadi 80,6 µg/Nm3.

Tabel 01. Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien di Kab. Belitung Tahun 2016 (BLHD Kab. Belitung, 2017)

No.	Parameter	Satuan	Lama Pengukuran	Lokasi		
				Halaman Kantor Bupati Belitung	Boulevard	PT Pelindo II Tanjungpandan
				13 Des 2016	14 Des 2016	14 Des 2016
1	Arah Angin	-	-	Barat ke Timur		
2	Kecepatan Angin	m/s	-	0,300	0,300	0,800
3	Suhu Udara	^oC	-	32,0 – 30,0	35,0 – 37,0	32,0 –30,0
4	Kelembaban Udara	%	-	68,5 – 76,8	58,7 – 56,8	65,1 –72,2
5	Nitrogen Dioksida (NO_2)*	µg/Nm^3	1 Jam	7,99	46,1	35,0
6	Sulfur Dioksida (SO_2)*	µg/Nm^3	1 Jam	157	300	50,2
7	Amonia (NH_3)**	ppm	1 Jam	0,00960	0,0278	0,0260
8	Oksidan (O_3) *	µg/Nm^3	1 Jam	17,3	83,3	80,6
9	Debu (TSP)	µg/Nm^3	1 Jam	8,48	12,8	4,25
10	Kebisingan ***	dB(A)	10 menit	63,8	70,6	62,4

3.3. Kualitas Air Laut

Berdasarkan baku mutu air laut untuk wisata bahari Kep Men Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, semakin tidak berbau, semakin cerah, semakin kecil TSP, semakin sedikit sampah, semakin netral pH, semakin besar nilai DO dan semakin alami nilai salinitas, semakin baik atau sesuai untuk wisata bahari (Anonim 9, 2004). Secara umum berdasarkan data yang ada kualitas air laut di perairan Belitung memenuhi baku mutu air laut untuk wisata bahari.Berdasarkan data pada Tabel 2 terlihat ada beberapa parameter yang nilainya melebihi baku mutu air laut untuk kegiatan wisata bahari. Parameter tersebut antara lain adalah konsentrasi amoniak bebas 0,009 mg/l (baku mutu nihil), nitrat 0,3 mg/l (baku mutu 0,08), surfaktan (detergen) 0,0753mg/l, MBAS (baku mutu 0,001). Hal tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh adanya limbah domestik dari kegiatan perkotaan. Suhu rata rata di perairan pantai Tanjungpendam berkisar 30 ^{o} C, tingkat salinitas perairan mencapai 26 mg/l dengan kecerahan antara 3 – 6 meter dimusim barat dan 1 – 3 meter pada waktu musim timur (Husin dkk, 2001).

Untuk konsentrasi logam berat sebagian besar masih jauh di bawah baku mutu kecuali timbal (Pb) yang kemungkinan berasal dari limbah minyak dan oli baik dari kapal ataupun industri yang ada di sekitarnya.

Berdasarkan hasil penelitian Simanjuntak (2009), menunjukkan bahwa di perairan Belitung sebaran suhu dan salinitas relatif homogen dengan kisaran keragaman nilai yang kecil di setiap kedalaman dan nilai kecerahan yang seragam. Kondisi pH, oksigen terlarut, fosfat, nitrat, nitrit, ammonia dan silikat, masih baik untuk kehidupan biota laut (Simanjuntak, 2009).

Tabel 0. Hasil Uji Lab Kualitas Air Laut Pantai Tanjungpendam (BTIPDP, 2016)

No.	Parameter	Satuan	Nilai	Baku Mutu
	FISIKA			
1.	Warna	Pt. Co		30
2.	Bau			Tidak berbau
3.	Kecerahan[a]	m		>6
4.	Kekeruhan[a]	ntu		5
5.	Padatan tersuspensi total[b]	mg/l	3	20
6.	Suhu[c]	^oC	26,2	alami[3(c)]
7.	Sampah	-		nihil [1(4)]
8.	Lapisan minyak [5]	-		nihil [1(5)]
	KIMIA			
1.	pH[d]	-	7,8	7 - 8,5[(d)]
2.	Salinitas[e]	%o		alami[3(e)]
3.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	4,4	>5
4.	BOD5	mg/l	5,6	10
5.	Amoniak bebas (NH_3-N)	mg/l	0,009	nihil
6.	Fosfat (PO_4-P)	mg/l	0,0074	0,015
7.	Nitrat (NO_{3-N})	mg/l	0,3	0,008
8.	Sulfida (H_2S)	mg/l	ttd	nihil
9.	Senyawa Fenol	mg/l	0,0001149	nihil[1]
10.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l		0,003
11.	PCB (poliklor bifenil)	µg/l		nihil[1]
12.	Surfaktan (detergen)	mg/l MBAS	0,0753	0,001
13.	Minyak & lemak	mg/l		1
14.	Pestisida[f]	µg/l		nihil[1(f)]
	Logam terlarut:			
15.	Raksa (Hg)	mg/l		0,002
16.	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	< 0,0014	0,002
17.	Arsen (As)	mg/l	< 0,005	0,025
18.	Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0004	0,002
19.	Tembaga (Cu)	mg/l	< 0,0069	0,050
20.	Timbal (Pb)	mg/l	< 0,0161	0,005
21.	Seng (Zn)	mg/l	< 0,0083	0,095
22.	Nikel (Ni)	mg/l		0,075

3.4. Kualitas Air Sungai

Berdasarkan hasil pengamatan untuk kualitas air sungai, menunjukkan bahwa sebagian besar parameter kualitas air baik parameter fisika, kimia, maupun mikrobiologi pada umumnya memenuhi baku mutu kualitas air sebagaimana PerMenKes No 416 tahun 1990 tentang Persyaratan Kualitas Air (Anonim 10). Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa nilai kekeruhan, nilai pH, dan total koliform terkadang tidak memenuhi baku mutu. Nilai kekeruhan cenderung lebih tinggi dari baku mutu. Hal ini diduga terkait dengan air larian (*run off*) atau air bekas *tailing* tambang yang masuk ke badan air. Nilai pH juga cenderung lebih kecil dari baku mutu, artinya air bersifat asam (*asidic*). Rendahnya nilai pH terkait dengan karakteristik lahan yang banyak mengandung mineral tambang. Nilai total koliform memiliki kecenderungan melebihi baku mutu. Hal ini mungkin terkait dengan sanitasi lingkungan yang kurang baik, sehingga air limbah manusia (seperti tinja) dapat masuk ke badan air, dan selanjutnya dapat meningkatkan nilai total koliform.

Rencana lokasi pembangunan kawasan marina Belitung berada di muara Sungai Cerucuk. Berdasarkan data pada tabel 3, pada bagian hilir S. Cerucuk kualitas air dari tahun 2013-2016 tidak mengalami banyak perubahan, masih baik dan memenuhi persyaratan yang ada. Satu parameter yang melebih baku mutu adalah TDS hasil pengukuran tahun 2013 akan tetapi pada tahun 2016 TDS kembali memenuhi baku mutu air Kelas II.

S. Cerucuk bagian tengah kualitas air dari tahun 2013-2016 tidak mengalami banyak perubahan, masih baik dan memenuhi baku mutu yang ada. Parameter yang melebih baku mutu adalah TDS hasil pengukuran tahun 2013 akan tetapi pada tahun 2016 TDS kembali memenuhi baku mutu air Kelas II. Selain itu parameter BOD juga sedikit melebihi baku mutu yang ada, hal ini kemungkinan dikarenakan banyaknya limbah rumah tangga yang masuk ke sungai.

Pada bagian hulu S. Cerucuk kualitas air dari tahun 2013-2016 tidak mengalami banyak perubahan, masih baik dan memenuhi baku mutu yang ada. Parameter yang melebih baku mutu adalah COD hasil pengukuran tahun 2013 akan tetapi pada tahun 2016 COD kembali memenuhi baku mutu air Kelas II.

Tabel 3. Hasil analisis kualitas air S. Cerucuk Tahun 2013 dan 2016

NO.	PARAMETER YG DIANALISIS	METODE/ALAT ANALISIS	SATUAN	BAKU MUTU*	HILIR		TENGAH		HULU	
					2013 [1)]	2016 [2)]	2013 [1)]	2016 [2)]	2013 [1)]	2016 [2)]
FISIKA										
1	TEMPERATUR	SNI 06-6989.23-2005	^{0}C	Deviasi 3	29	3	29	28	27,8	27
2.	TDS	SNI 06-6989.27-2005	mg/L	1000	2012	48	22,4	2,0	10,5	124
3.	TSS	SNI 06-6989.3-2004	mg/L	50	196	19,3		29,3		2,8
4.	KEKERUHAN	SNI 06-6989.25-2005	NTU	-	156,40		6,48		98,75	
5.	DHL		µS/cm			14,0	34,1	12,9	13,55	8,75
KIMIA										
6.	pH	SNI 06-6989.11-2004	-	6,0 s/d 9,0	6,20	5,74	5,84	4,41	4,97	4,26
7.	COD	SNI 06-6989.15-2004	mg/L	25	64,8	25,1	26,066	6,98	8,875	5,56
8.	BOD	Lovibond sensodirect	mg/L	3	28	13,8	12	4,04	7	2,83
9.	DO	SNI 06-6989.14-2004	mg/L	4	7,0	6,01	5,8	6,02	6	5,53
10.	Fe	SNI 6989.4:2009	mg/L	-	0,26255		0,0998		0,6327	
11.	Mn	SNI 6989.5-2009	mg/L	-	0,00195		< 0,1		0,0192	
12.	Cu	SNI 6989.6-2009	mg/L	0,02	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
13.	Ni	SNI 6989.18.2009	mg/L	-	< 0,3		< 0,3		< 0,3	
14.	Cd	SNI 6989.16-2009	mg/L	0,01	< 0,01		0,0009		0,0074	
15.	Pb	SNI 6989.8:2009	mg/L	0,03	0,0228		< 0,03		< 0,03	
16.	Zn	SNI 6989.7:2009	mg/L	0,05	< 0,05		< 0,05		< 0,05	
17.	NH3-N		mg/L			0,498		< 0,100		< 0,100
18.	Minyak dan Lemak		µg/L			< 1000		< 1000		11000

(*) PP Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Peruntukan Kelas II)(Anonim 8, 2001)

1. Sumber : Laporan Hasil Uji Nomor : 660.1/004/SLHD/UPT-BLHD/X/2013
   Nama Contoh : Hilir Sungai Cerucuk (Jemb. Cerucuk)
   Koordinat Contoh : S. 02º 46' 57,5" – E. 107º 38' 15,7"
   Tgl. Penerimaan Contoh : 23 Oktober 2013
   Tanggal Analisa Contoh : 23 s/d 29 Oktober 2013
   Pengambilan Contoh : 23 Oktober 2013 (Petugas Lab. BLHD Kab. Belitung)
2. Sumber : UPT Lab. BLHD Kab. Belitung (BLHD Kab. Belitung, 2017)
   Nama Contoh : Hilir Sungai Cerucuk
   Koordinat Contoh :
   Tanggal Penerimaan Contoh : 31 Oktober 2016

3.5. Kondisi Hidro-oseanografi

3.5.1. Pasang Surut

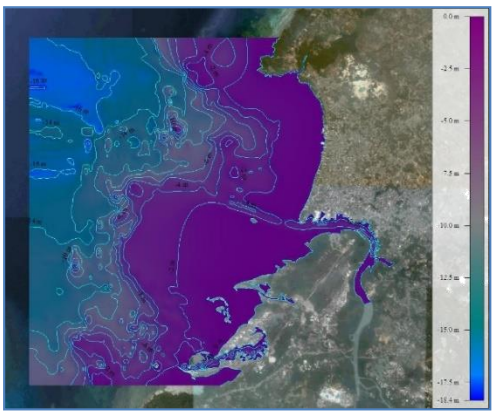
Pasang surut tergolong kedalam jenis campuran cenderung diurnal dengan nilai formzahl 1,4. Kondisi pasang dan surut masing-masing terjadi satu kali, yaitu pada pukul 00:00 WIB dan 10:00 WIB. Pasang surut di lokasi ini sangat didominasi pengaruh pasang surut dari Laut Jawa dan Laut Cina Selatan. Tunggang pasang surut bernilai 2,82 m (BTIPDP, 2016). Nilai elevasi penting seperti *Mean Sea Level* (MSL), *Mean High Water Springs:* (MHWS), *Mean High Water Neaps* (MHWN), *Mean Low Water Springs* (MLWS), *Mean Low Water Neaps* (MLWN), *Highes Astronomical Tide* (HAT), dan *Lowest Astronomical Tide* (LAT) untuk perencanaan bangunan pantai diperoleh dari konstanta pasang surut. Untuk mendapatkan konstanta pasang surut, analisis harmonik dilakukan menggunakan perangkat lunak T_Tide (Tabel 4). Tinggi ombak rata rata waktu pasang adalah 11,8 cm, sedangkan pada waktu surut, tinggi ombak rata rata hanya 2,1 cm (Husin dkk, 2001).

Tabel 4. Konstanta pasang surut data survei (BTIPDP, 2016)

No	Konstanta	Amplitudo (m)	Fase (°)
1	O1	42.34	75.37
2	K1	80.35	115.52
3	M2	0.02	300.33
4	M3	0.02	9.50
5	M4	1.39	2.60
6	2MK5	0.08	251.38
7	2SK5	0.02	62.16
8	M6	0.01	355.03
9	3MK7	0.01	349.19
10	M8	0.02.	180.91
11	S2	4.17	-51.72

3.5.2. Batimetri

Kedalaman perairan laut di sekitar lokasi rencana pembangunan Pelabuhan Marina Belitung berkisar antara 0 – 18 m di bawah permukaan laut. Data kedalaman ini diperoleh dari hasil pengukuran lapangan di sekitar pantai dan assimilasi dengan data *Navy Chart* untuk lokasi di lepas pantai. Kawasan pantai Tanjungpendam mempunyai kedalaman laut dalam jarak 1 mil laut dari garis pantai maksimal 5 meter (Husin dkk, 2001).



Gambar 03. Peta Batimetri Hasil Survei dan Asimilasi Data dengan *Navy Chart* (BTIPDP, 2016)

3.5.3. Arus

Pada kondisi *spring* (pasang maksimum), kecepatan arus dipermukaan memiliki nilai berkisar antara 0,2 - 0,6 m/s. Kecepatan arus maksimum terjadi pada saat kondisi peralihan menuju pasang, yaitu pukul 17:00 WIB dan kondisi menuju surut Pukul 05:00 WIB. Kecepatan arus pada pukul 17:00 WIB memiliki nilai 0,5 m/s sedangkan pukul 05:00 WIB memiliki nilai 0,6 m/s. Pergerakan arus terjadi ke selatan saat kondisi pasang dan sebaliknya, arus bergerak ke utara saat surut. Pada dasar perairan, arus bergerak ke utara dan selatan masing - masing saat surut dan pasang. Kecepatan arus maksimum seperti halnya di permukaan dan kolom perairan terjadi saat kondisi peralihan (menuju pasang dan menuju surut). Kondisi berbeda yang terjadi antara arus di dasar dengan di kolom perairan dan permukaan adalah nilai kecepatan arus di dasar yang lebih rendah. Kecepatan arus maksimum di dasar perairan memiliki nilai 0,35 m/s yang terjadi pada Pukul 20:00 WIB dan 05:00 WIB (BTIPDP, 2016).

Pada kondisi *neap* (surut maksimum), kecepatan arus di permukaan memiliki nilai berkisar antara 0,1 - 0,55 m/s. Kecepatan maksimum sebesar 0,55 m/s terjadi saat menuju surut, yaitu Pukul 03:00 WIB. Saat menuju pasang kecepatan arus bernilai 0,3 m/s yang terjadi pada Pukul 20:00 WIB. Arus bergerak ke utara dan selatan masing-masing saat surut dan pasang. Pada dasar perairan arus bergerak ke utara dan selatan masing - masing saat surut dan pasang. Kecepatan arus di dasar perairan berkisar antara 0,1 - 0,45 m/s. Kecepatan maksimum sebesar 0,45 m/s terjadi saat kondisi menuju surut (BTIPDP, 2016).

3.5.4. Sedimen Dasar dan Melayang

Pengambilan sampel air, tanah dan pengukuran dilakukan di sekitar lokasi rencana pembangunan pelabuhan marina Belitung. Sampel air dan sedimen dianalisis di laboratorium mekanika tanah BTIPDP-BPPT. Analisis sedimen dasar dilakukan untuk mengetahui ukuran butir rerata (D50), berat jenis dan koefisisen gradasinya. Sedangkan sedimen melayang dianalisis untuk mengetahu konsentrasi *total suspended solid* (TSS) yang merupakan parameter penting untuk memperkirakan besarnya proses sedimentasi.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium sampel air diketahui bahwa konsentrasi TSS di pesisir pantai Belitung berkisar antara 80 – 960 mg/l. Hal ini menunjukan bahwa nilai TSS ini melebihi baku mutu air laut untuk kegiatan wisata yang hanya sebesar 20 mg/l (Anonim 9, 2004).

Sedangkan berdasarkan analisis terhadap sampel sedimen dasar diketahui bahwa material dasar di perairan Belitung hanya terdiri dari satu jenis sedimen yaitu pasir dengan ukuran butir halus dan sedang dengan ukuran butir rata-rata (D50) berkisar antara 0,17 - 0,8 mm (BTIPDP, 2016). Seluruh profil memiliki jenis tanah yang sama, yaitu pasir (dilihat dari nilai D50), namun ukuran butirnya yang berbeda di sekitar muara sungai pasir berukuran sedang, yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan topografi dan batimetri di daerah tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur sedimen di perairan Pulau Belitung didominasi oleh pasir halus (62,5-250 μm) (Irawati dkk, 2015). Kondisi kualitas sedimen dasar mengandung logam Pb di sedimen (0,0918–0,1897) mg/kg, logam Cd di sedimen ttd dan kandungan logam Zn di sedimen (0,0565–0,1806) mg/kg (Wahyuni dkk, 2013).

3.6. Kuantitas Air Tanah dan Permukaan

Berdasarkan hasil analisis potensi sumberdaya air tanah di Kabupaten Belitung diketahui bahwa potensi air tanah di Kec. Badau 4,593 l/dt; Kec. Membalong 57,674 l/dt, Kec. Sijuk 20,852 l/dt dan Tanjungpandan 2,948 l/dt sehinggan totalnya 86,067 liter/detik (Hariyanto, A., dan Iskandar K.H., 2011)

Sedangkan beberapa potensi sumberdaya air permukaan yang dimiliki Kabupaten Belitung antara lain (Hariyanto, A., dan Iskandar K.H., 2011)

1. DAS dan Sungai yang memiliki debit andal cukup besar. Jumlah ketersediaan air per hari yang dapat disediakan oleh DAS adalah sebesar 60.386.688 liter. Jumlah ketersediaan air per hari yang dapat disediakan oleh Sungai adalah sebesar 36.376.128 liter. Dengan demikian air baku yang dapat disediakan berjumlah 96.762.816 liter/hari.
2. Kolong-kolong bekas tambang, dimana

secara topografi bagus untuk dimanfaatkan sebagai tabungan sumber air baku sebagai embung penampung yang memanfaatkan air sungai dan air hujan. Namun keberadaan kolong sebagai sumber bahan baku air, untuk saat ini belum dapat direkomendasikan karena keberadaan logam berat yang terkandung dalam air kolong tersebut seperti Pb, Zn, sehingga perlu penanganan khusus dalam pengolahan limbah, pH air masih berada di bawah 6,5, warna air berada diatas 15 TCU. Untuk rekomendasi dari kolong-kolong ini hanya untuk cadangan air baku yang biasanya berfungsi untuk penggelontoran. Dari data kolong-kolong yang ada dan kemampuan suplesi dari debit andal dipergunakan debit andal 50%, karena pada umumnya kolong-kolong tersebut mempunyai akses langsung ke sungai terdekat.

3.7. Kondisi Geologi

3.7.1. Morfologi

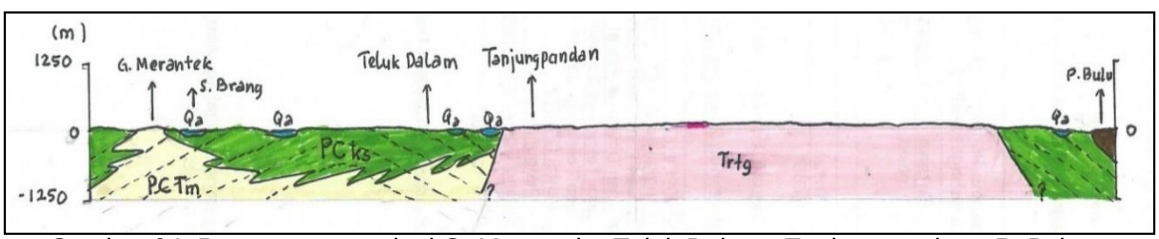
Daerah Kepulauan Belitung umumnya relatif datar, bergelombang berbukit-bukit. Permukaan tanah pegunungan relatif rendah (sebagian besar berada pada ketinggian 100 - 500 meter di atas permukaan laut) digunakan untuk usaha perkebunan.

Daerah Tanjungpandan secara morfologi tergolong pada morfologi pantai. Kondisi hidrografi perairan di sekitar Tanjungpandan umumnya tidak terlalu dalam, berkisar antara 1 – 10 m, sedangkan yang agak jauh mencapai 10 – 15 m. Jarak garis kontur 0 – 5 m dari garis pantai berkisar dari 100 m – 200 m, tetapi di beberapa tempat ada yang mencapai 500 m. Material dasar laut berupa pasir dan berlumpur juga berbatu karang. Garis pantai pada umumnya landai dan berkelok. Di daerah agak jauh ke darat permukaan tanah berbukit-bukit dengan ketinggian maksimum ± 500 mdpl. Sungai-sungai banyak mengalir dengan aliran pelan dan tenang sehingga dapat dimanfaatkan penduduk untuk sarana transportasi (BTIPDP, 2016).

Untuk wilayah perairan pantai dan laut kondisi daerah Tanjungpandan dan memiliki kedalaman yang bervariasi dengan kisaran kedalaman antara 2–25 m. Morfologi perairan umumnya datar. Keadaan subtrat pantainya bervariasi, ada yang hanya berupa pasir putih; hamparan pasir putih diselingi sebaran batu-batu di sepanjang pantai. Topografi wilayah pantai, hampir seluruhnya berupa dataran & pantai landai sehingga jarak horizontal permukaan pasang surut relatif jauh dengan jarak vertikal berselisih tinggi ± 0,30 m (BTIPDP, 2016).

3.7.2. Stratigrafi

Stratigrafi pulau Belitung dan pulau-pulau kecil di sekitarnya dapat diuraikan secara urut dari yang berumur muda hingga yang paling tua sebagai berikut: endapan aluvium dan pantai, pasir berkarbon, Formasi Tajam, Formasi Kelapakampit, Formasi Siantu, Granit Tanjungpandan, Adamelit Baginda, Granodiorit Burungmandi dan Diorit Kuarsa Batubesi. Akan tetapi batuan yang terdapat di Tanjungpandan dan Teluk Dalam hanya batuan dari Formasi Kelapakampit dan Granit Tanjungpandan (Baharudin dkk, 1995).



Gambar 04. Penampang geologi G. Merantek - Teluk Dalam –Tanjungpandan - P. Bulu

Berdasarkan peta geologi yang ada, kawasan Tanjungpandan hanya terdiri dari satu jenis batuan yaitu batu granit yang terdaunkan kelabu muda, holokristalin, berbutir kasar sangat kasar, butir hipidiomorfik terdiri atas kuarsa, felspar, plagioklas, biotit horenblenda. Batuan ini termasuk dalam tipe "S" (Baharudin dkk, 1995), mengandung *greysand* yang kaya mineral kasiterit primer. Umur mutlaknya berdasarkan K-Ar berkisar dari 208-245 juta tahun yang lalu. Ketebalan batuan ini lebih dari 2000 m. Batuan ini mempunyai kekuatan dan daya dukung terhadap struktur yang besar.

Selain itu di sepanjang pantai daerah Tanjungpandan ini terdapat endapan aluvium pantai berupa pasir lepas 1- 5 m.

3.7.3. Struktur Geologi

Struktur geologi yang dijumpai di daerah ini hanya berupa : kekar dan kelurusan. Kegiatan tektonik dimulai pada masa Permo-Karbon yang menghasilkan endapan sedimen "*flysch*" Formasi Kelapakampit, bersamaan dengan itu terjadi tumbukan yang membentuk Formasi Siantu. Pada masa Trias terjadi kegiatan magmatik dan menghasilkan Granit Tanjungpandan yang membawa kasiterit primer. Sejak Kapur Akhir sampai Kuarter berlangsung proses erosi dan pengendapan yang menghasilkan endapan pasir karbonan dan aluvium.

3.7.4. Geologi Teknik

Berdasarkan kondisi geologi yang ada, tanah dan batuan di P. Belitung mempunyai kekuatan dan daya dukung yang cukup baik kecuali pada daearh-daerah yang berada di kawasan rawa dan dekat muara sungai.

Berdasarkan apek geologi teknik, tingkat kemudahan penyelidikan (*ability*) dan pemanfaatan usaha rekayasa teknik yang terkait dengan nilai ekonomis, wilayah Kab. Belitung dibagi ke dalam 3 zona kemampuan geologi teknik, yaitu Zona Kemampuan Geologi Teknik Rendah, Menengah dan Tinggi (Badan Geologi, 2012).

Untuk wilayah pesisir pantai Tanjung Kubu, Tanjungpandan, Juru Seberang terpetakan sebagai Zona Kemampuan Geologi Teknik Tinggi.

Secara umum geologi teknik endapan aluvial pemanfaatannya sesuai untuk permukiman, perkantoran, kawasan industri dan kawasan wisata.

Pada geologi teknik endapan aluvial (Qa) di wilayah pesisir Kab. Belitung, berdasarkan analisis uji laboratorium mekanika tanah didapat bahwa nilai daya dukung pondasi dangkal berkisar antara 2,24 – 12,54 ton/m2, indeks kompresibilitas rendah – menengah (0,00 – 0,22), penggalian mudah dilakukan dengan perelatan sederhana, muka air tanah sangat dangkal hingga agak dalam (< 1 m – 5 m), kendala geologi teknik yang ada berupa erosi dan banjir lokal.

Hasil uji laboratorium mekanika tanah pada beberapa contoh tanah pada Satuan Endapan Alluvial pesisir pantai adalah : berat jenis (2,554 – 3,677), berat isi asli (1,326 – 1,694 gr/cm3), kadar air (4,59 – 18,49 %), angka pori (0,62 – 1,33), porositas (38,09 – 57 %), kohesi (0,00 – 0,158 kg/cm2), sudut geser (12,15 – 29,85^{o}), batas cair NP (34,85%), batas plastis NP (25,77%), index plastis NP (9,92%), fraksi lempung (15 – 19%), lanau (3 - 27%), pasir halus (29 – 80 %), pasir sedang (16 – 41 %), pasir kasar (2 – 8 %), kerikil (0 – 5 %).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Berdasarkan kajian khusus t erhadap kondisi lingkungan abiotik ini, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :
   - **a.** Kualitas udara ambien Kabupaten Belitung, secara umum semua parameter kualitas udara masih berada di bawah baku udara ambien. Berdasarkan data hasil pengukuran tahun 2012 dan 2016 terlihat bahwa kualitas udara di sekitar rencana pembangunan kawasan marina semakin menurun.
   - b. Kualitas air laut di perairan Belitung secara umum memenuhi baku mutu air laut untuk wisata bahari.

Beberapa parameter yang melebihi baku mutu adalah amoniak bebas, nitrat, surfaktan MBAS dan Pb.

c. Kualitas air Sungai Cerucuk dimana kawasan marina akan dibangun, secara umum parameter fisika, kimia, maupun mikrobiologi pada umumnya memenuhi baku mutu kualitas air Kelas II keculai COD.
d. Kondisi hidroosenaografi sangat sesuai untuk pengembangan wisata bahari dengan ombak yang tenang dan sedimen dasa berupa pasir putih.
e. Kondisi geologi memiliki daya dukung besar untuk pengembangan wisata bahari dan infrastruktur pendukungnya.

2. Untuk analisis dampak lingkungan (AMDAL) secara menyeluruh terhadap suatu rencana kegiatan termasuk di dalamnya pengembangan kawasan marina harus pula dilakukan kajian terhadap aspek biologi, sosial-ekonomi-budaya serta aspek lainnya seperti kelembagaan, tataruang, transportasi dan lain sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada jajaran manajemen Balai Teknologi Infrastruktur Pelabuhan dan Dinamika Pantai-BPPT dan Pemerintah Kabupaten Belitung. Terima kasih kepada seluruh pelaksana kegiatan Pengkajian dan Penerapapan Teknologi Rekayasa Industri Maritim-Inovasi Teknologi Pelabuhan Marina TA 2016.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar A. 2006. Inventarisasi Potensi Ekosistem Terumbu Karang Untuk Wisata Bahari (*Snorkling* dan Selam) di Pulau Kera, Pulau Lutung dan Pulau Burung di Kecamatan Sijuk, Kabupaten Belitung. Skripsi di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.

Anonim 1. 2011. PP Nomor: 50 Tahun 2011 tentang RIPPARNAS

Anonim 2. 2014. Peraturan Presiden No. 180 Tahun 2014 tentang Perubahan atas peraturan presiden nomor 79 th 2011 tentang kunjungan kapal wisata (*yacht*) asing ke Indonesia.

Anonim 3. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air.

Anonim 4. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-48/MENLH/11/1996. Tentang Baku Tingkat Kebisingan.

Anonim 5. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-50/MENLH/11/1996. Tentang Baku Tingkat Kebauan.

Anonim 6. 1999. Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Anonim 7. 1999. Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut.

Anonim 8. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Anonim 9. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.

Anonim 10. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan RI No No 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Badan Geologi. 2012. dalam Informasi Geoteknik. Dinas Pertambangan dan

Energi. Kabupaten Belitung. 2015

Baharuddin dan Sidarto. 1995. Peta Geologi Lembar Belitung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.

BLHD Kab. Belitung. 2013. Status Lingkungan Hidup Kabupaten Belitung 2013

BLHD Kab. Belitung. 2015. Status Lingkungan Hidup Kabupaten Belitung 2014

BLHD Kab. Belitung. 2016. Status Lingkungan Hidup Kabupaten Belitung 2015

BLHD Kab. Belitung. 2017. Status Lingkungan Hidup Kabupaten Belitung 2016

BPS Kab Belitung. 2017. Belitung Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Belitung.

BTIPDP. 2016. Laporan Survei Sedimen Belitung. Program Penyusunan Detail Desain Pelabuhan Marina Belitung. Laporan Internal BTIPDP-BPPT. Yogyakarta

Hariyanto. A.. dan Iskandar K.H.. 2011. Kajian Identifikasi Potensi dan Permasalahan Sumberdaya Air-Studi Kasus Kabupaten Belitung. Jurnal Perencanaan Wilayah UNISBA. Bandung

Husin H, Silalahi SB, Kartono H, Indra TL. 2001. Wilayah Potensial Wisata Bahari di Kabupaten Belitung. Makalah lepas pada Program Magister Ilmu Geografi. Depertemen Geografi FMIPA Universitas Indonesia.

Irawati N, Marwoto J, Suseno H. 2015. Kajian Sebaran tekstur Sedimen di Perairan Pulau Belitung. Jurnal Oseanografi Vol 4 No 4 : 750-755.

PTRIM. 2017. Laporan Akhir Penyusunan DED Marina Belitung. Kegiatan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Industri Maritim.

Simanjuntak M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.) XI (1): 31-45.

Wahyuni H, Sasongko SB, Sasongko DP. 2013. Kandungan Logam Berat, Sedimen dan Plankton di Daerah Penambangan Masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013. Himpunan Mahasiswa Doktor dan Magister Ilmu Lingkungan UNDIP:488-494