

PENELITIAN ASPEK LINGKUNGAN FISIK PERAIRAN SEKITAR PELABUHAN SABANG

CB Herman Edyanto

Pusat Teknologi Sumberdaya Lahan, Wilayah dan Mitigasi Bencana
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Ports with all ships movement might be one of the busiest center of activities in the coastal areas. It could be understood since ports become the main gates where passengers and goods are collected and distributed from and to entire of state. The affect from these activities may effect to its degradation of waters quality around port because of oil spill, dismissal of chemicals, liquid and solid waste around it. Sabang port lay in an international fairway trajectory which have crisis to oil spill and other discard materials to the territorial waters Understanding the quality of territorial waters will help to overcome the problems which may be faced at a period to come.

Kata kunci: water quality, pollution, ports, Sabang

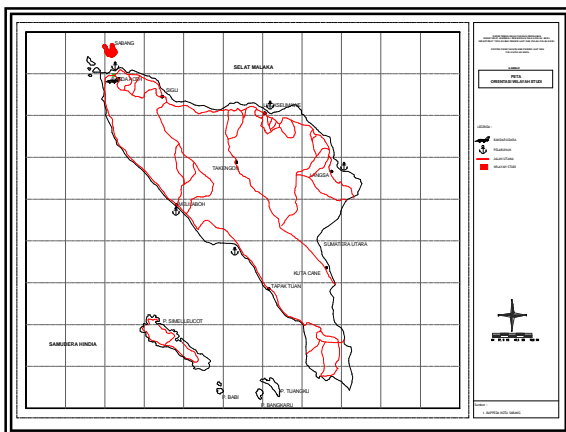
1. PENDAHULUAN

Munculnya kesadaran masyarakat akan arti pentingnya kualitas lingkungan serta dampaknya terhadap kegiatan baik dipelairan maupun di daratan pesisir pantai memberikan kesan akan tingginya perhatian masyarakat terhadap kelautan baik sebagai sumberdaya alam, maupun sebagai objek kegiatan yang berorientasi pada ekonomi. Terlepas dari masalah adanya himbauan bahkan

wilayah ini kenyataannya telah berjalan tanpa dilandasi oleh suatu perencanaan yang baik yang seringkali berakibat terjadinya *conflict of interest* dalam penggunaan lahannya.

Wilayah pesisir kini telah menjadi objek bagi pembangunan berbagai aktifitas manusia, mulai dari pembangunan fisik pelabuhan perikanan, pusat pertahanan angkatan laut, kolektor dan distributor bahan bakar minyak Pertamina, pelabuhan batubara, pusat pelabuhan perikanan, lokasi latihan militer, pembangunan pertambangan, pembangunan kawasan industri, pembangunan industri perkapalan, pengembangan resort pariwisata, pengembangan perkotaan, pengembangan pelabuhan udara dan sebagainya yang seringkali melupakan kondisi kualitas fisik perairannya sebagai dampak dari penggunaan lahan diwilayah tersebut. Demikian strategisnya wilayah pesisir tersebut, sehingga tidak jarang terjadi konflik kepentingan (*conflict of interest*) didalam pemanfaatan ruang yang ada terutama aktivitas yang membutuhkan kualitas lingkungan yang spesifik. Berbagai konflik dapat terjadi didalam pemanfaatan lahan pesisir ini seperti sektor kehutanan dengan perikanan, atau sektor perikanan dengan industri, sektor pariwisata dengan sektor industri dan sebagainya.

Kehidupan dan kegiatan masyarakat lokal sering terusik dengan adanya pembangunan dikawasan pantai yang tidak mengindahkan dampak terhadap lingkungan alam, serta kaidah nekaidah hukum yang mengikat demi kepentingan masyarakat pantai disekitarnya kurang mendapat perhatian. Pesisir merupakan wilayah yang rawan dan rapuh (*fragile*) sehingga dibutuhkan



Gambar 1: Peta Orientasi Kota Sabang

tekanan (*forcing*) atau pengaruh pemerintah untuk menjadikan laut sebagai sumber pangan yang belum terkelola secara optimal, sudah selayaknya wilayah ini menjadi pusat perhatian para ilmuwan dan masyarakat pada umumnya dan para perencana wilayah pada khususnya, oleh karena seluruh kegiatan yang menempati ruang di

pertimbangan yang bersifat menyeluruh (*comprehensive plan*) dengan mengikut sertakan pertimbangan aspek lingkungan didalam perencanaan kawasannya.

Perairan di wilayah pesisir merupakan bagian dari satu sistem alam yang dinamis, dan sangat dipengaruhi oleh kekuatan alam sehingga perencanaan wilayah pesisir perlu memperhatikan hukum alam, yang berarti bahwa perencanaan kawasan pesisir perlu untuk mempertimbangkan wilayah pengaruh dampak terhadap lingkungan, dengan pengertian ini maka wilayah dampak akan mengesampingkan batasan wilayah secara administratif, sehingga didalam penanganannya unsur keterpaduan (*integrated plan*) merupakan hal yang penting untuk dikaji lebih jauh.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Pencemaran Lingkungan Perairan Laut

Pencemaran lingkungan pesisir dapat terjadi di perairan manapun diseluruh dunia terutama bila terjadi tumpahan minyak kelaut (*oil spill*) yang mengakibatkan terjadinya pencemaran yakni masuknya zat zat asing kedalam lingkungan sehingga merubah sifat sifat fisik, kimia dan biologis lingkungan (Ketchum, 1972). pencemaran laut dapat pula terjadi dalam skala besar misalnya oleh karena adanya aglomerasi atau pemusatan penduduk pada suatu lokasi , perkembangan pariwisata, atau munculnya kawasan industri di wilayah pesisir. Pada kenyataannya hampir seluruh kegiatan yang berada di wilayah pesisir membuang bahan limbah mereka kelaut. Pada umumnya banyak orang beranggapan bahwa laut adalah tempat pembuangan limbah akhir dalam ruang yang tidak terbatas dan kini lautpun menjadi pusat pembuangan sampah baik berupa limbah padat, maupun limbah cair ataupun limbah radioaktif. Limbah padat berbentuk sampah domestik maupun limbah padat industri, sedangkan limbah cair berupa cairan kimia hasil proses kegiatan

dalam industri. Limbah domestik memiliki lima sifat utama (GESAMP,1976), yaitu :

1. Mengandung bakteri, parasit, dan kemungkinan virus dalam jumlah banyak yang sering terkontaminasi dalam kerang kerangan dan area mandi dipesisir laut;
2. Mengandung bahan organik dan padatan tersuspensi, sehingga BOD (*Biological Oxygen Demand*) biasanya tinggi;
3. Padatan (organik dan anorganik) yang mengendap didasar perairan. Komponen organik akan terurai secara biologis, sebagiakibatnya kandungan oksigen menjadi berkurang;
4. Kandungan unsur hara, terutama komponen fosfor dan nitrogen tinggi sehingga sering menyebabkan terjadinya yutrofikasi
5. Mengandung bahan bahan terapung berupa bahan bahan organik dan anorganik, dipermukaan air atau berada dalam bentuk suspensi. Kondisi ini sering mengurangi kenyamanan dan menghambat laju fotosintesis, serta mempengaruhi proses pemurnian alam (*self purification*).

Dalam kasus penyebaran limbah padat maupun cair seperti di teluk Jakarta misalnya, luas laut yang terkena dampak telah mencapai perairan pulau Seribu, demikian pula limbah industri telah mencemari berbagai biota laut termasuk kerang laut yang memiliki kadar merkuri diatas ambang batas. Bahan bahan pencemar seperti merkuri dapat mempengaruhi kehidupan organisme air dan organisme pemanfaatnya, yaitu manusia. Penyakit yang diakibatkan oleh tingginya kadar merkuri didalam tubuh disebut sebagai penyakit *minamata*. Penyakit ini mengakibatkan penderita akan kehilangan keseimbangan syarafnya. Setidaknya terdapat 14 bahan pencemar berbahaya yang menyebabkan terganggunya ekosistem perairan laut (lihat Tabel 1).

Tabel 1 : Bahan bahan pencemar lingkungan laut

Bahan Pencemar	Sumber Sumber Pencemar
01. Pathogen	Sampah dan limbah manusia (tinja)
02. Sedimen	Usaha pertanian
03. Sampah Padat	Sampah domestik olahan dan bahan bahan industri
04. Panas	Pembangkit Tenaga Listrik
05. Air Tawar	Sistem drainase (dam) yang kurang baik
06. Air Asin (Brine)	Limbah industri desalinasi
07.Racun Anorganik	Industri

08. Racun Organik	Pestisida seperti fungisida, herbisida, insektisida, rodentisida, dan juga penambahan bahan organik seperti hidrokarbon berhalogen, petroleum dan industri kimia.
09. Petroleum	Kecelakaan laut, seperti kerusakan tanker atau kehilangan selama transfer, kebocoran alam, kehilangan pada produksi lepas pantai, kehilangan selama proses pemurnian (<i>refining</i>), dari <i>run-off</i> ceceran oli bekas untuk <i>auto-mobile</i> , dan hidrokarbon yang tidak terbakar selama pembakaran dan lepas ke atmosfer melalui saluran pipa pembuangan udara (<i>combustion exhaust</i>).
10. Unsur Hara (pupuk)	Limbah domestik, pertanian, daerah urban.
11. Unsur radioaktif	Pembangkit Tenaga Nuklir, industri penghasil dan pemrosesan kembali bahan bakar untuk pembangkit tenaga nuklir, seluruh aktivitas yang menggunakan uranium, aktivitas lainnya, seperti pembakaran batu bara, peristiwa alam, uji coba nuklir, drainase dari pertambangan, kecelakaan, dan industri terisolasi.
12. BOD	Semuanya yang memanfaatkan oksigen
13. Asam dan Basa	Industri
14. Bahan bahan yang tidak nyaman serta estetika	Sampah domestik dan industri

Sumber : Cronin(1975) dan William(1979)

2.2. Limbah industri

Terdapat lima kelompok limbah industri yaitu :

a. Bahan organik terlarut (bahan beracun, tahan urai namun dapat diurai secara biologis), b. Bahan anorganik (termasuk unsur hara), c. Bahan organik tidak larut,

d. Bahan anorganik yang tidak larut, e. Bahan radioaktif. Limbah industri merupakan bahan pencemar yang seringkali masuk ke wilayah perairan baik melalui aliran sungai seperti pestisida maupun oleh karena adanya kecelakaan seperti kandasnya kapal tanker di perairan.

Tabel 2 : Sifat sifat komponen pestisida yang membahayakan lingkungan perairan

No	Sifat Sifat Pestisida	Jenis Komponen					
		Organo chlorin	Organ o fosfat	Carbamat e	Herbisid a	Merkury	Logam
1	Kuatnya daya racun terhadap hewan air	+++	++	++	+	++	++
2	Kelarutan dalam air	-	+	+	+++	-	+
3	Kemudahan untuk diikat dan terakumulasi secara biologis	+++	+	+	++	+++	++
4	Daya tahan urai dalam	+++	+	+	+	+++	++

	lingkungan perairan						
5	Banyaknya penggunaan di atau dekat perairan	+++	+++	++	++++	++	++

Sumber : Supriharyono, DR Ir MS, "Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2000.

Keterangan : +++ : sangat penting

++ : penting

+ : tidak begitu penting

- : tidak penting

2.3. Logam Berat

Bahan pencemar lain yang berbahaya yang terdapat diperairan laut adalah logam berat yang berjumlah sekitar 18 unsur logam penyebab pencemaran air (Bryan, 1976). Logam tersebut

adalah : Ag, Hg, Cu, Al, Sb, As, Cd, Cr, Co, Fe, Pb, Mn, Mo, Ni, Se, Sn, V, Zn. Logam berat tersebut seperti Ag, Hg, Cu, Cd dan Pb dalam jumlah yang berlebih dalam tubuh manusia akan bersifat racun yang menghambat kerja enzim

Tabel 3 : Jenis jenis logam berat dan rata rata konsentrasinya yang terkandung di air laut (Bryan, 1976, Forstner, 1979)

No	Jenis Logam Berat	Konsentrasi (Mg/l)	No	Jenis Logam Berat	Konsentrasi (Mg/l)
1	Alluminium (Al)	1-5	10	Manganese (Mn)	0,2 –2
2	Antimony (Sb)	0,2 – 0,21	11	Mercury (Hg)	0,011 – 0,05
3	Arsenic (As)	2,1 – 2,3	12	Molybdenum (Mo)	10
4	Cadmium (Cd)	0,01 –0,07	13	Nickel (Ni)	0,2 –2
5	Chromium (Cr)	0,08 – 0,6	14	Selenium (Se)	0,04 –0,45
6	Cobalt (Co)	0,02 0,04	15	Silver (Ag)	0,01 –0,1
7	Copper (Cu)	0,04 – 3	16	Tin (Sn)	0,01
8	Iron (Fe)	1,3 – 3	17	Vanadium (V)	1,5 – 1,9
9	Plumbum (Pb)	0,005 –0,03	18	Zinc (Zn)	0,01 - 5

Keterangan: Logam berat masuk keperairan laut melalui

- Masukan dari daerah pantai : seperti sungai dan hasil abrasi pantai oleh aktivitas gelombang
- Masukan dari laut dalam yaitu hasil dari letusan gunung api dilaut dalam dan logam-logamnya dibebaskan dari partikel atau sedimen melalui proses kimia
- Masukan dari lingkungan dekat daratan pantai termasuk logam yang ditransportasi oleh ikan dari atmosfer sebagai partikel-partikel debu.

Selain itu terdapat logam berat yang dihasilkan dari sumber-sumber hasil buatan manusia seperti proses industri logam dan batu-batuan. Logam berat yang dilimpahkan keperairan memiliki daya larut yang tinggi, dan daya larut ini yang membahayakan kehidupan organisme perairan.

Disamping mikroba kontaminasi logam berat dapat terjadi melalui organisme tumbuhan laut. Tumbuhan laut ini terkandung berbagai logam berat seperti cadmium (Cd), tembaga (Cu), Mangan (Mn), Seng (Zn), dan Timbal (Pb). Keseluruhan logam ini mempunyai dampak negatif terhadap kesehatan bila terakumulasi dalam tubuh manusia dengan konsentrasi yang tinggi.

2.4. Radioaktif

Radioaktif merupakan bahan pencemar yang sangat berbahaya. Negara-negara tertentu telah memanfaatkan laut sebagai lokasi pembuangan bahan radioaktif bekas bahan bakar industri. Dampak pembuangan radioaktif kelaut pada kondisi tertentu akan mengakibatkan penyimpangan kehidupan biota laut. Pengaruh langsung radioaktif berasal dari radiasi pengion. Radiasi ini berpengaruh terhadap rangkaian molekul DNA pada kromosom. Bila terjadi kerusakan atau penggerusan pada sel kromosom maka dapat terjadi transformasi fungsi sel, diantaranya adalah terjadinya mutasi yang dapat berupa perubahan kemampuan fungsi sel untuk lebih aktif membelah, sehingga terjadi malignansi dan pada akhirnya mengakibatkan pertumbuhan sel tumor.

2.5. Bahan Peledak Dan Racun Cyanida

Keinginan untuk lebih cepat dan mudah mendapatkan hasil tangkapan ikan telah diperoleh penduduk lokal dengan cara menggunakan bahan peledak dan racun cyanida. Kini dengan mudah penduduk mendapatkan bahan-bahan peledak dipasaran seperti pupuk, dan juga racun cyanida. Jenis ikan yang sering di cari dengan cara ini adalah jenis-jenis ikan karang. Penangkapan ikan jauh lebih mudah oleh karena dengan ledakan ini gelembung udara ikan menjadi pecah dan dengan cepat ikan akan mengambang ke permukaan. Ikan yang setengah sadar ditangkap dengan tangkuk atau diselami. Demikian pula karang yang disemprot dengan racun cyanida mengakibatkan ikan 'pingsan' dan dengan cara menyelam ikan tersebut ditangkap. Kedua teknik ini dilakukan pada perairan dangkal yang sebagian besar berada pada koloni terumbu karang. Bekas ledakan ini dengan cepat merusak terumbu karang demikian pula racun cyanida dengan cepat merusak dan mematikan kehidupan karang. Menurut Alcalá dan Gomez (1979) penggunaan bom rakitan termasuk dinamit (TNT) diatas areal terumbu karang yang dapat menghancurkan fisik terumbu karang pada radius 10 meter dan membutuhkan waktu sekitar 37 tahun untuk kembali seperti keadaan semula.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Letak Geografis Pulau Weh

Pulau Weh termasuk dalam wilayah administrasi Propinsi Daerah Istimewa Aceh dan terletak paling ujung Barat negara Indonesia. Secara astronomis Pulau Weh terletak diantara 05°46'28"

sampai dengan 05°54'28" Lintang Utara dan 95°13'02" sampai dengan 95°22'36" Bujur Timur yang memiliki luas 153 km² dengan ketinggian rata-rata 28 meter diatas permukaan air laut (dpal).

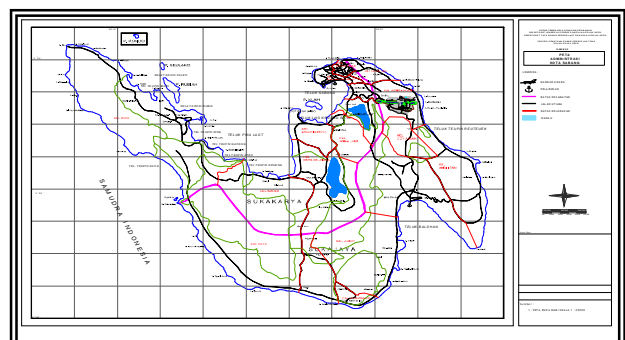
3.2. Kondisi Fisik Pulau Weh

Ditinjau dari segi geomorfologi, topografi di Kotamadya Sabang terbagi dalam 4 karakteristik fisik yaitu: 3% terdiri dari daerah berdataran rendah, 10% terdiri dari daerah berdataran bergelombang, 35% terdiri dari daerah berbukit, dan 52% mempunyai karakteristik berbukit sampai bergunung (Sabang Dalam Angka, 1994). Topografi terberat dengan karakteristik berbukit sampai bergunung berada di sebagian besar Barat Pulau Weh. Di bagian Timur Pulau Weh terdapat gunung yang puncaknya tertinggi dari seluruh Kotamadya Sabang yaitu Gunung Leumo Mate (583,6 m dpal). Gunung tersebut berlajur dari Utara ke Selatan, sehingga seolah-olah bagian Timur Weh terpisahkan dengan bagian lainnya.

Proses terjadinya Pulau Weh merupakan pulau vulkanik yang diperkirakan berasal dari sebuah pulau atol yang mengalami pengangkatan dari permukaan air laut. Proses terjadinya pengangkatan tersebut dilalui dalam tiga tahap, sehingga terjadi suatu struktur tiga teras yang terletak dalam ketinggian yang berbeda.

Kondisi geologi di Kotamadya Sabang terbagi menjadi 3 jenis batuan, yaitu 70% terdiri dari jenis batuan asal vulkanis, 27% yang merupakan jenis batuan sedimen, dan 3% merupakan jenis batuan endapan alluvial.

3.3. Kondisi Fisik Perairan Pelabuhan Sabang dan Bolahan



Gambar 2: Peta Wilayah Administratif

Perairan disekitar Pulau Weh merupakan bagian dari pelayaran internasional dengan berbagai jenis kapal dan bobot yang bervariasi oleh karena lokasi geografis pulau Weh yang strategis diujung barat selat Malaka yang menghubungkan benua

Asia dan Timur Tengah. Kapal angkut penumpang dan barang khususnya kapal peti kemas dan kapal tanker raksasa jenis Very Large Crude Carrier dengan bobot mati 200.000 – 319.999 DWT (VLCC) dan Ultra Large Crude Carrier dengan bobot mati diatas 320.000 DWT.(ULCC) melayari perairan ini setiap hari dengan frekuensi lebih dari 250 kapal yang melintas setiap harinya dan lebih dari 25 kapal diantaranya adalah kapal tanker raksasa tersebut. Dari kenyataan ini pertimbangan kualitas perairan pulau Weh khususnya untuk pelabuhan Sabang dan Balohan menjadi penting oleh karena pengaruhnya terhadap kegiatan ekonomi masyarakat dan dampaknya terhadap aspek lingkungan pelabuhan itu sendiri.

Pencemaran tumpahan minyak kelaut memberikan dampak tidak hanya kepada biota laut saja, namun jenis unggas seperti burung laut mendapatkan dampak negatif pula. Hampir setiap tahun dilaporkan terjadinya kecelakaan kapal

tangker di kawasan Asia Tenggara dengan ribuan ton minyak yang tumpah keperairan. Dari 14 kejadian kecelakaan kapal yang berada di selat Singapura pada periode tahun 1975-76 tercatat 11 diantaranya tenggelam karena tabrakan, dan 3 kandas (Bilal dan Kuhnhold, 1980). Pengaruh tumpahan minyak selain terhadap biota laut juga berpengaruh terhadap ekosistem pesisir terutama berdampak terhadap kehidupan hutan bakau, ekosistem estuaria. Tumpahan minyak mampu menghancurkan koloni terumbu karang dalam skala yang luas dan diperkirakan membutuhkan waktu remediasi sekitar 20 –30 tahun untuk kembali seperti semula. Hutan bakau dan kawasan estuaria memiliki pengaruh tinggi terhadap tumpahan minyak dan membutuhkan waktu beberapa tahun untuk kembali seperti semula.

Tabel 4 : Ranking kepekaan lingkungan laut di Indonesia terhadap tumpahan minyak

Ranking*) Kepekaan	Type **)Sifat Kepekaan	Habitat terhadap tumpahan minyak
1	Terumbu Karang (M-H)	Mengganggu simbiosis karang-alga dan biodiversity. Butuh waktu 5 - 10 tahun untuk pemulihan Butuh waktu 20–30 tahun untuk kembali seperti semula
2	Hutan Bakau (H)	Kawasan untuk pengasuhan anak ikan dan udang, serta menyokong rantai makanan melalui penyediaan detritus, melindungi pantai dari erosi dan angin. Butuh waktu beberapa tahun untuk pemulihan
3	Estuaria (H)	Habitat produktif untuk organisme perairan. Memiliki nilai sosial dan ekonomi yang tinggi Sulit untuk memperkirakan waktu pemulihan bagi tumpahan minyak
4	Paparan Pasang Surut (H)	Habitat biologi yang produktif; tingginya kandungan bahan organik di sedimen akan meningkatkan persistensi; disarankan pencucian oleh alam
5	Padang Lamun (M-H)	Habitat biologi yang produktif, dengan flora dan fauna yang beranekaragam; biasanya terletak di subtidal dan tidak terpengaruh secara langsung, kontaminasi sedimen-sedimen dasar mungkin lebih berbahaya; pemulihan membutuhkan waktu beberapa tahun ; peka terhadap dispersant
6	Zona upwelling (L)	Penyuburan unsur unsur hara perairan mendukung konsentrasi organisme pelagik dan dasar (benthos); peka terhadap dispersant
7	Pantai Berpasir (L-M)	Dampak berbeda beda tergantung tipe substrat dan lainnya
8	Pantai Berbatu (L)	Aksi gelombang dan pencucian arus pasang surut mengurangi dampak yang berkaitan tumpahan minyak

Sumber : Supriharyono, DR Ir MS, "Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2000.

Keterangan : *) 1 = paling peka

**) H = High, M-H = Medium – High, M = Medium,

8 =paling tidak peka L-M = Low-Medium, dan L=Low (API,1985)

Pengamatan parameter untuk perairan di pelabuhan Sabang dan Balohan dilakukan dengan cara analisis laboratorium yakni dengan cara pengambilan contoh air dengan menggunakan Nansen *Bottle sampler* ukuran volume 2 liter. Contoh air yang diambil secara komposit untuk beberapa stasiun dimasukkan ke dalam botol sample polietylene yang telah dibersihkan dengan 0,1 N HCl untuk analisis logam berat, sedangkan untuk nutrisi dan bahan organik, contoh sample dimasukkan ke dalam botol gelap dari bahan gelas. Semua sample dimasukkan dalam es box untuk dibawa ke laboratorium.

3.4. Fisik-Kimia Air

Pengukuran dan pengambilan sampel air akan dilakukan pada beberapa stasiun yang telah ditentukan posisinya dengan menggunakan GPS. Sampel air tersebut dianalisa sesuai dengan baku mutu air minum di laboratorium. Pengambilan sampel air dilakukan dan dianalisa di UPTD laboratorium Kesehatan Banda Aceh. Dari hasil analisa contoh air yang disampling dari perairan di sekitar Pelabuhan Sabang dan Pelabuhan Balohan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5 : Hasil analisa contoh air laut pelabuhan Sabang dan Balohan

No	Paramater Uji	Satuan	Sampel		Baku Mutu	
			Sabang	Balohan	Diperbolehkan	diinginkan
1	Oksigen Terlarut	Mg/L	5,21	5,24	>4	>6
2	Alkalinitas	Mg/L	296,4	288,2	-	-
3	Total Padatan Terlarut	Mg/l,	9510	5590	<80	<25
4	Nitrit	Mg/L	0,006	0,009	nihil	Nihil
5	Nitrat	Mg/L	0,252	0,201	-	
6	Besi	Mg/L	0,221	0,024	-	
7	Mangan	Mg/L	-	-	-	-
8	Timbal	Mg/L	0,0029	0,0018	<0,01	0,00002
9	Minyak dan Lemak	Mg/L	nihil	nihil	nihil	Nihil
10	Deterjen	Mg/L	nihil	Nihil	<1,0	nihil

Sumber : Analisis sample Agustus 2004

Dari hasil analisis, air laut yang tercantum pada tabel diatas. terlihat bahwa beberapa parameter kimia berada diatas ambang baku mutu yang diperbolehkan, seperti alkalinitas, total padatan terlarut, nitrit, nitrat, besi dan timbal. Untuk memperjelas akan di ulas tiap parameter fisika-kimia, satu demi satu.

3.4.1. Oksigen Terlarut (Do)

Nilai DO di kedua pelabuhan menunjukkan angka yang masih baik (5,21 dan 5,24 ppm) dan masih di perbolehkan untuk kehidupan biota laut (> 4 ppm). Berdasarkan kriteria pengelompokan tingkat pencemaran yang dilakukan Lee et al. (1978) dalam Odurn (1993) yang mengelompokkan kualitas perairan dari nilai oksigen terlarutnya menjadi empat yaitu; tidak tercemar (> 6,5 mg/l), tercemar ringan (4,5 - 6,5 mg/l), tercemar sedang (2,0 - 4,4 mg/l) dan tercemar berat (< 2,0 mg/l), maka perairan pelabuhan sabang dan balohan masih dalam

kriteria tercemar ringan dan masih baik untuk pertumbuhan biota laut.

3.4.2. Alkalinitas

Alkalinitas secara umum menunjukkan konsentrasi basa atau bahan yang mampu menetralsir kemasamaan dalam air. Secara khusus, alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas per-buffer-an dari ion bikarbonat, dan sampai tahap tertentu ion karbonat dan hidrosida dalam air. Ketiga ion tersebut di dalam air akan bereaksi dengan ion hidrogen sehingga menurunkan kemasamaan dan menaikkan pH. Air dengan kandungan kalsium karbonat lebih dari 100 ppm disebut sebagai alkalin, sedangkan air dengan kandungan kurang dari 100 ppm disebut sebagai lunak atau tingkat alkalinitas sedang. Pada umumnya lingkungan yang baik bagi kehidupan ikan adalah dengan nilai alkalinitas diatas 20 ppm. Perairan di pelabuhan Sabang dan Balohan merupakan

perairan alkalin yang cukup tinggi dengan kandungan kalsium karbonat yang cukup besar, hal ini dapat disebabkan oleh aktivitas kapal-kapal yang singgah disana, atau dapat juga terdapat endapan kapur di dasar perairan, sehingga perlu dilakukan analisis sediment di lokasi pelabuhan tersebut. Dengan kondisi alkalinitas setinggi itu, maka perairan di sekitar pelabuhan Sabang dan Balohan sebaiknya tidak digunakan untuk usaha budidaya perikanan, karena biota-biota laut agak sukar untuk beradaptasi dalam kondisi perairan demikian. Lingkungan alkalinitas yang cocok untuk budidaya ikan adalah antara 33 - 60 ppm.

3.4.3. Total Padatan Terlarut (TSS)

Dari analisis TSS pelabuhan Sabang dan Balohan di dapatkan hasil yang sangat tinggi (9510 dan 5590 ppm), sedangkan menurut baku mutu yang diperbolehkan adalah < 80 ppm. Sumber padatan dari pelabuhan Sabang dan Balohan sebagian besar adalah dari aktivitas kapal yang merapat disana, mengaduk lumpur dan sediment yang berada di dasar perairan dan ada kemungkinan anak buah kapal sembarangan membuang sampah pada ke dalam laut. Untuk mengatasi meningkatnya padatan terlarut di perairan pelabuhan yang dapat mempengaruhi kehidupan biota didalamnya, ada baiknya pemerintah kota Sabang membuat regulasi pelarangan untuk pembuangan sampah di wilayah pelabuhan dan wilayah perairan pulau weh lainnya.

3.4.4. Nitrat Dan Nitrit

Kandungan Nitrat dan Nitrit di perairan pelabuhan Sabang dan Balohan relatif agak tinggi, namun tidak terlalu signifikan (dibawah 1 ppm), namun untuk persyaratan teknis budidaya perikanan, nitrat dan nitrit cukup di bawah 1 ppm.

Dampak dari konsentrasi nitrat yang tinggi dalam air itu tidak-hanya membahayakan untuk kesehatan manusia atau ternak, tapi juga bisa merusak ekosistem karena kelebihan nutrisi dan juga bisa merugikan kalangan industri. Kelebihan kadar nitrat atau nitrogen di dalam air diketahui menjadi salah satu sebab terjadinya ledakan ganggang (algal bloom). Air baku yang mengandung kadar nitrat yang tinggi lebih dari 14 ppm telah terbukti menghambat terbentuknya lapisan pelindung pada industri galvanisasi material besi. Air minum yang mengandung nitrat melebihi standar sangat berbahaya bagi manusia, terutama bagi bayi dan orang-orang dengan kelainan genetika, karena dapat menimbulkan penyakit sindroma bayi biru (*methemoglobinemia*) yang dapat menyebabkan kematian. Selain itu,

keracunan nitrat juga dicurigai sebagai penyebab penyakit kanker perut.

3.4.5. Besi, Timbal Dan Mangan

Kadar besi dan timbal (timah hitam) di perairan pelabuhan Sabang dan Balohan di atas ambang batas, baku mutu yang diperbolehkan yaitu nihil. Untuk besi adalah sekitar 0,02 - 0,2 ppm sedangkan timbal 0,002 - 0,003 ppm. Namun kandungan dua logam ini masih relative kecil dan tidak begitu berpengaruh bagi biota laut, hanya harus diwaspadai saja barangkali sewaktu-waktu dapat meningkat apabila sumbernya tidak diawasi.

Sumber masuknya besi dan timbal ke dalam perairan pelabuhan Sabang dan Balongan sebagian besar berasal dari aktivitas kapal-kapal yang merapat di pelabuhan tersebut, apabila volume merapatnya kapal ini meningkat, maka bisa jadi kandungan Fe dan Pb akan meningkat pula.

Mangan di perairan pelabuhan Sabang dan Balongan sama sekali tidak dijumpai, berarti perairan itu masih bebas dari Mangan.

3.4.6. Minyak, Lemak Dan Detergent

Minyak, lemak dan detergent tidak dijumpai pula di perairan pelabuhan Sabang dan Balohan, berarti aktivitas kapal-kapal yang merapat belum membuat pencemaran minyak yang berarti. Penduduk di sekitar pelabuhan juga masih belum menyebabkan pencemaran domestik seperti detergent di perairan tersebut. Persyaratan teknis kimia dan fisika yang memenuhi syarat adalah sebagai berikut:

- Salinitas : 28 - 35
- pH : 7,8 - 8,3
- Alkalinitas: 33 - 60 ppm
- Bahan organik < 10 ppm
- Amoniak: < 2 ppm
- Nitrit : < 1 ppm
- Suhu: 30 – 33 °C
- Kejernihan maksimum.

4. KESIMPULAN

- Walaupun berada diatas batas ambang baku mutu, beberapa parameter kimia, seperti alkalinitas, total padatan terlarut, nitrit, nitrat, besi dan timbal masih di dalam batas toleransi keberadaannya di perairan pelabuhan.
- Perairan pelabuhan sabang dan balohan masih dalam kriteria tercemar ringan dan masih baik untuk pertumbuhan biota laut

- Perairan di pelabuhan Sabang dan Balohan merupakan perairan alkalin yang cukup tinggi dengan kandungan kalsium karbonat yang cukup besar, hal ini dapat disebabkan oleh aktivitas kapal-kapal yang singgah disana, atau terdapat endapan kapur di dasar perairan, sehingga perlu dilakukan analisis sediment di lokasi pelabuhan tersebut. Dengan kondisi alkalinitas setinggi itu, maka perairan di sekitar pelabuhan Sabang dan Balohan sebaiknya tidak digunakan untuk usaha budidaya perikanan, karena biota-biota laut agak sukar untuk beradaptasi dalam kondisi perairan demikian.
- Hasil analisis TSS pelabuhan Sabang dan Balohan di dapatkan hasil yang sangat tinggi. Diharapkan pemerintah kota Sabang dapat menyusun regulasi pelarangan pembuangan sampah diperairan sekitar pelabuhan untuk mengatasi meningkatnya padatan terlarut di perairan pelabuhan yang akan mempengaruhi kehidupan biota didalamnya.
- Kandungan Nitrat dan Nitrit di perairan pelabuhan Sabang dan Balohan relatif agak tinggi, namun tidak terlalu signifikan (dibawah 1 ppm).
- Kadar besi dan timbal (timah hitam) di perairan pelabuhan Sabang dan Balohan di atas ambang batas. Mangan di perairan pelabuhan Sabang dan Balongan sama sekali tidak dijumpai. Perlu untuk mempertimbangkan lingkungan perairan pelabuhan terhadap sistem keluar masuknya kapal guna mengurangi peningkatan kandungan Fe dan Pb di dalam air.

DAFTAR PUSTAKA

- Ketchum B.H., ed.,1972. 'The Water's Edge', Coastal Zone Workshop, Woods Hole, Mass., May 22 - June 3, 1972. M.I.T. Cambridge.
- Agardy, T.S., 1997.,'Marine Protected Areas and Ocean Conservation', Academic Press, Inc.San Diego, California.
- Kelleher,G.B., dan R.a.Kenchington, 1992.,'Guidelines for Establishing Marine Protected Areas', IUCN Marine Conservation and Development Report, Gland, Switzerland.
- Salm, R.V., J.R.Clark nd E.Siirila, 2000.,'Marine and Coastal Protected Areas: A Guide for Planners and Managers', Third Edition. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.
- Supriharyono, DR Ir MS,"Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2000.
- Hansom,J.D., 1988.'Coasts' , New York, Cambridge University Press.
- Kantor Menteri Negara Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup,'Pedoman Umum Pengelolaan Dan Pengembangan Wilayah Pesisir', Jakarta.
- Forstner, U. 1979b. Metal transfer between solid and aqueous phases, pp: 197-270. In Forstner, U. and G.T.W. Wittmann (Eds.) Metal pollution in the aquatic environment. Springer-Verlag. Berlin.
- Williams, J. 1979. Introduction to marine pollution control. John Wiley & Sons, New York., 173p.
- Bryan, G.W. 1976. *Heavy metal contamination in the sea, pp 185-302. In Johnston, R. (Ed.) Marine pollution.* Academic press Inc., London.
- GESAMP. 1976. Report and studies No.2: Review of harmful substances. United Nations, New York, 80p.

