

STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA IKAN, KRUSTASEA DAN MOLUSKA DI PANTAI UTARA BANGKALAN, MADURA

STUDY OF HEAVY METAL LEAD (Pb) IN FISH, CRUSTACEANS AND MOLLUSKS AT THE NORTHERN COAST OF BANGKALAN, MADURA

Reza Nurhuda, M. Arief dan Boedi Setya Rahardja

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

Abstract

Currently a variety of activities and industrial activity at Bangkalan increas the presence Suramadu bridge. It will provide an increasingly severe impact on the coastal environment (Purnomo, 2007). In 2010 it has been observed that the heavy metal content of lead at marine district Bangkalan average reached 0.083 mg/l. The value has exceeded the maximum threshold of Pb in water that can be used fishing activity is 0.008 mg/l so that the marine district. Bangkalan classified as polluted.

The purpose of this study was to determine levels of heavy metal lead (Pb) in fish, crustaceans and mollusks in the northern Bangkalan beaches. This research activity covers observations in the field and analysis laboratory in April-May 2013. Water and sediment sampling conducted at three locations in the waters of the North Coast Klampis, Sepulu and Tanjung Bumi, while samples of fish, crustaceans and mollusks capture for fishermen in the three of subdistrict.

The purpose of this study was to determine levels of heavy metal lead (Pb) in fish, crustaceans and mollusks in the northern coast Bangkalan. The research activities include field observations and laboratory analysis in April-May 2013. Water and sediment sampling conducted at three locations in the waters of the North Coast Bangkalan include Klampis beach, Sepulu beach and Tanjung Bumi beach,, while samples of fish, crustaceans and mollusks in the capture of three fishermen in the district later in the analysis of lead content using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) in BBLK (Center for Health Laboratory) Surabaya.

The results showed that the average content of heavy metals of lead on puffer fish 0.043 ppm, on manyung fish 0.095 ppm, on white shrimp 0.103 ppm, on crab 0.113 ppm, squid and mussels 0.149 ppm 0.08 ppm. The content has not exceeded the threshold value set by the government (fish: 0.3 ppm; crustaceans :0.5 ppm and mollusks : 1.5 ppm) (SNI, 2009) so it is still safe for human consumption.

The average content of heavy metals in sea water is 0.135 ppm and sediment is 0.746 ppm. The content exceeds the threshold value set by the government (water: 0.008 ppm and sediment: 0.07 ppm) (SNI, 2009) so that in the long term is harmful to marine life that exist in the northern waters of the sea water quality Bangkalan. Water quality parameters in the coastal waters of the North Sea Bangkalan still in normal condition as habitat for marine life.

Water quality parameters are still in good condition for growth in aquatic biota. Temperature ranges from 28 - 31°C, pH ranges from 6-8, dissolved oxygen ranged between 4-6 ppm, salinity ranged range 25-35 ppm.

Keywords : lead, fish, crustaceans, mollusks

Pendahuluan

Saat ini berbagai kegiatan dan aktivitas industri di Kabupaten Bangkalan lebih meningkat seiring keberadaan jembatan Suramadu. Hal tersebut akan memberikan dampak yang semakin berat terhadap lingkungan pesisir (Purnomo, 2007). Limbah industri yang mengandung persenyawaan logam berat bersifat toksik terhadap tumbuhan, hewan dan manusia (Palar, 2008). Timbal (Pb) merupakan salah satu pencemar yang dipermasalahan karena bersifat sangat toksik

dan tergolong sebagai bahan buangan beracun dan berbahaya.

Pada tahun 2010 telah diamati bahwa kandungan logam berat timbal di perairan laut Kab. Bangkalan rata-rata mencapai 0,083 mg/l. Nilai tersebut telah melebihi ambang batas maksimum Pb dalam air yang dapat digunakan kegiatan perikanan yaitu 0,008 mg/l sehingga perairan laut Kab. Bangkalan tergolong tercemar (Dirjen Kelautan dan Perikanan, 2010). Kandungan timbal yang sudah melebihi nilai ambang batas tersebut diduga dari

pengeboran minyak serta operasional kapal tanker yang ada pada perairan Utara Bangkalan.

Hasil produksi perikanan tangkap di Kab. Bangkalan pada tahun 2012 mencapai 23.485 ton. Lebih dari 60% diantaranya diperoleh dari Pantai Utara Bangkalan yang meliputi Kecamatan Klampis yaitu 3.432 ton, Kecamatan Sepulu yaitu 2.792 ton dan Kecamatan Tanjung Bumi 5.124 ton. Ikan yang paling banyak ditangkap oleh nelayan Bangkalan dari jenis ikan pelagis adalah ikan kembung dengan hasil tangkapan pada tahun 2012 sebanyak 2.926.216 kg dan dari jenis ikan demersal adalah ikan manyung dengan hasil tangkapan mencapai 1.643.986 kg. Jenis krustasea yang paling banyak ditangkap oleh nelayan Bangkalan adalah udang putih dengan hasil tangkapan mencapai 543.104 kg dan rajungan dengan hasil tangkapan mencapai 821.994 kg. Adapun jenis moluska yang paling banyak ditangkap oleh nelayan Bangkalan adalah cumi-cumi dengan hasil tangkapan mencapai 258.339 kg dan kerang simping (Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Bangkalan, 2013).

Standar Nasional Indonesia menetapkan standar maksimum logam berat timbal pada ikan yaitu 0,3 ppm, pada krustasea yaitu 0,5 ppm dan pada moluska yaitu 1,5 ppm (Badan Standar Nasional, 2009).

Disisi lain, wilayah Pantai Utara Bangkalan menjadi alur pelayaran kapal tanker sebab Kec. Socah yang terletak di sebelah Utara Kab. Bangkalan sedang dilaksanakan proyek pembangunan pelabuhan peti kemas Internasional (Ngumar dan Oetomo, 2011). Pantai Utara Kab. Bangkalan juga terdapat beberapa blok pengeboran minyak bumi yang sudah tidak aktif maupun yang masih aktif beroperasi. Salah satu kegunaan minyak bumi adalah sebagai bahan pembuat bensin dimana kandungan bensin salah satunya adalah logam berat timbal. Hal tersebut menjadi latar belakang penulis untuk melakukan penelitian kandungan logam berat timbal pada ikan, krustasea dan moluska di Pantai Utara Bangkalan.

Metodologi

Kegiatan penelitian ini meliputi pengamatan di lapang pada bulan April 2013 dan analisis di laboratorium BBLK Surabaya pada bulan Mei 2013 menggunakan AAS. Pengambilan sampel air dan sedimen dilakukan pada tiga lokasi di perairan Pantai Utara Bangkalan meliputi perairan Kec Klampis, kec. Sepulu dan Tanjung Bumi, sementara sampel ikan, krustasea dan moluska di ambil dari nelayan di ketiga Kecamatan tersebut

Peralatan penelitian yang digunakan adalah *grab*, *water sampler*, *cool box*, kantong plastik, kertas label, refraktometer, thermometer, pH meter, DO meter, kamera digital, GPS serta mesin *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Bahan penelitian yang digunakan adalah ikan, krustasea dan moluska yang banyak ditangkap oleh para nelayan. Bahan untuk analisis Pb pada ikan, krustasea dan moluska yaitu HCl, H₂O₂, NHO₃, NH₄H₂PO₄. Bahan untuk analisis Pb pada air laut dan sedimen, aquades.

Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel ikan, krustasea dan moluska menggunakan *purposive sampling*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu dari jenis ikan adalah ikan kembung (*Rastrelliger* sp), ikan manyung (*Ketengus typus*), dari jenis krustasea adalah udang putih (*Penaeus merguensis* de Man), rajungan (*Portunus pelagicus*), sedangkan dari jenis moluska adalah cumi-cumi (*Loligo* sp) dan kerang simping. Populasi ikan, krustasea dan moluska di Pantai Utara Bangkalan tidak dapat diprediksi sehingga jumlah sampel yang diambil sebanyak 5-10% dari hasil tangkapan nelayan pada saat satu kali trip yang ada di setiap lokasi. Sampel yang diperoleh dari nelayan kemudian diambil secara *duplo*, yaitu mengambil sampel sebanyak dua kali untuk mengambil rata-ratanya (Nadifa, 2012).

Analisis logam berat timbal dari sampel air, sedimen, ikan, krustasea dan moluska dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) yang dilakukan di BBLK (Balai Besar Laboratorium Kesehatan) Surabaya Jl Karangmenjangan No. 18 Surabaya.

Data yang diperoleh dari analisa kandungan logam berat pada sampel di rerata. Hasil dari rerata kemudian dibandingkan antara satu lokasi dengan lokasi yang lainnya dalam bentuk grafik. Selanjutnya dari hasil kandungan logam berat tiap lokasi dihubungkan dengan data parameter lingkungan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Bangkalan. Perairan pantai Utara Kab. Bangkalan merupakan wilayah perairan yang biasa menjadi jalur pelayaran kapal tanker serta terdapat beberapa blok pengeboran minyak. Kondisi demikian secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi kualitas perairannya dan kehidupan mikroorganisme yang ada di dalamnya.

Penelitian dilakukan pada bulan April, bulan April hingga September merupakan

musim kemarau. Arah angin pada periode waktu tersebut berhembus dari Benua Australia menuju Benua Asia. Berhembusnya angin tersebut berakibat air laut yang berada di bagian Selatan akan terbawa menuju bagian Utara. Sebelah Selatan Kab. Bangkalan berbatasan dengan selat Madura dan Kota Surabaya. Kota Surabaya terdapat pantai Kenjeran yang sudah terbukti tercemar baik air lautnya maupun beberapa biota perikanan di dalamnya. Menurut Fransiska (2013), kadar timbal yang terakumulasi oleh biota di Pantai Kenjeran antara lain udang putih sebesar 2,5 ppm dan kerang darah sebesar 3,2 ppm. Kandungan tersebut telah melebihi kadar batas timbal pada ikan yaitu 1,5 ppm yang ditetapkan oleh SNI (01-7387-2009). Kondisi demikian menjadi ancaman bagi perairan sebelah Utara Bangkalan khususnya pada saat musim kemarau dimana saat itu perairan Kab. Bangkalan sebelah Utara akan dilalui oleh air yang tercemar timbal dari pantai Kenjeran. Hasil analisis laboratorium kadar logam berat timbal (Pb) pada ikan, krustasea dan moluska diperoleh data seperti tabel 1.

Standar Nasional Indonesia menetapkan standar maksimum logam berat timbal pada ikan yaitu 0,3 ppm, sedangkan pada non ikan untuk krustasea yaitu 0,5 ppm dan untuk moluska yaitu 1,5 ppm (Badan Standardisasi Indonesia, 2009).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kadar Pb pada ikan kembung, ikan manyung, udang

putih, rajungan, cumi-cumi dan kerang simping masih berada dibawah nilai ambang batas yang ditetapkan oleh pemerintah.

Tabel 1 menunjukkan bahwa baik pada jenis ikan maupun non ikan kandungan logam beratnya belum melawati nilai ambang batas SNI yaitu 0,3 ppm. Pada jenis ikan menunjukkan bahwa ikan manyung mengandung logam berat sebesar 0,095 ppm, kandungan tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan ikan kembung yang mengakumulasi logam berat sebesar 0,043 ppm, hal tersebut disebabkan karena ikan manyung merupakan jenis ikan demersal. Ikan pelagis akan sulit untuk mengakumulasi logam berat timbal di perairan, disebabkan ikan pelagis memiliki mobilitas yang tinggi sehingga sulit untuk megakumulasi logam berat timbal (Rahman,2006).

Nilai rata-rata kandungan logam berat timbal pada ikan manyung hasil tangkapan nelayan Kec. Tanjung Bumi lebih tinggi daripada rata-rata kadungan logam berat ikan manyung hasil tengkapan nelayan di Kec. Klampis dan Kec. Sepulu yaitu 0,107 ppm. Hal tersebut disebabkan karena pada Kec. Tanjung Bumi terdapat blok pengeboran minyak yang aktif beroperasi. Hal tersebut berpotensi menimbulkan pencemaran di perairan laut sekitarnya. Soegianto (2005) menyebutkan bahwa kegiatan pengeboran sumur eksplorasi akan melepaskan material yang sangat beragam ke dalam lingkungan laut, salah satunya adalah

Tabel 1. Hasil analisis logam berat timbal (Pb) pada ikan, krustasa dan moluska

Sampel		Kecamatan					
		Klampis		Sepulu		T.Bumi	
		Pb	rata-rata	Pb	rata-rata	Pb	rata-rata
Kembung	1	0,047	0,051	0,04	0,034	0,032	0,046
	2	0,055		0,028		0,06	
Manyung	1	0,074	0,089	0,064	0,0915	0,139	0,107
	2	0,104		0,119		0,075	
Udang putih	1	0,113	0,1005	0,085	0,0965	0,072	0,112
	2	0,088		0,108		0,152	
Rajungan	1	0,103	0,0995	0,109	0,1185	0,129	0,121
	2	0,096		0,128		0,113	
Cumi-cumi	1	0,058	0,0835	0,048	0,076	0,139	0,092
	2	0,109		0,104		0,045	
Kerang simping	1	0,138	0,132	0,096	0,149	0,193	0,1645
	2	0,126		0,202		0,136	

Tabel 2. Kandungan logam berat timbal (Pb) pada air dan sedimen

Lokasi			Timbal (ppm)			
Kecamatan	Titik Koordinat		Air	Rata-rata	Sedimen	Rata-rata
Klampis	K1	06°55' 37"S 112°49' 10"E	0,346	0,24	0,735	0,703
	K2	06°54' 41"S 112°48' 18"E	0,286		0,706	
	K3	06°53' 34"S 112° 46' 58"E	0,104		0,669	
Sepulu	S1	06°52' 00"S 112°56' 32"E	0	0,07	0,751	0,747
	S2	06°51' 28"S 112°56' 49"E	0,09		0,712	
	S3	06°50' 55"S 112°56' 17"E	0,121		0,778	
T.Bumi	T1	06°51' 18"S 113°02' 38"E	0,006	0,09	0,739	0,788
	T2	06°50' 33"S 113°02' 48"E	0,05		0,795	
	T3	06°49' 44"S 113°02' 43"E	0,219		0,832	

bekas lumpur pengeboran. Pembuangan bekas lumpur pengeboran tersebut dapat meningkatkan kandungan *suspended solid* (padatan tersuspensi) dan logam berat dalam perairan.

Pada jenis krustasea, rata-rata kandungan logam berat timbal pada rajungan yaitu 0,113 ppm, nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan rata-rata kandungan logam berat timbal pada udang yaitu 0,103 ppm. Hal tersebut disebabkan udang putih dan rajungan memiliki habitat di dasar perairan. Soekotjo (2002) menyebutkan bahwa udang putih merupakan biota yang hidup di dasar perairan pada kedalaman antara 5-30 meter. Penyerapan logam berat oleh krustasea akan diakumulasi pada jaringan tubuh terutama pada hepatopankreas dan insang. Caesario (2011) menjelaskan bahwa rajungan merupakan hewan yang merayap di dasar perairan, bahkan rajungan juga dapat mengubur diri di dalam pasir atau lumpur untuk menghindari dari predator. Kandungan logam berat timbal pada udang putih dan rajungan yang ditangkap oleh nelayan Kec. Tanjung Bumi lebih tinggi dibandingkan rajungan dan udang putih hasil tangkapan nelayan Kec Klampis maupun Kec. Sepulu.

Pada jenis moluska, rata-rata kandungan logam berat timbal pada kerang simping yaitu 0,143 ppm, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kandungan logam berat timbal pada cumi-cumi yaitu 0,083 ppm. Hal tersebut disebabkan karena mobilitas cumi-cumi lebih tinggi daripada kerang. Tallo (2006) menyebutkan bahwa cumi-cumi lebih senang berenang di permukaan laut. Radius pergerakan cumi-cumi mampu mencapai 5 km.

Disisi lain, pergerakan kerang simping yang pasif menyebabkan organisme ini sangat rentan terhadap perubahan lingkungan. Kerang mendapatkan makanan dengan jalan menyaring air masuk kedalam tubuhnya. Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan logam berat timbal pada cumi-cumi dan kerang simping yang ditangkap oleh nelayan Kec. Tanjung Bumi lebih tinggi dibandingkan rajungan dan udang putih hasil tangkapan nelayan Kec Klampis maupun Kec. Sepulu.

Hasil analisis laboratorium kadar logam berat timbal (Pb) pada air laut dan sedimen diperoleh data seperti tabel 2.

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004 bahwa standar baku mutu kandungan timbal pada perairan yaitu 0,008 ppm, sedangkan pada sedimen yaitu 0,07 mg/kg.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan logam berat timbal pada air laut dan sedimen di perairan Pantai Utara Bangkalan telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh pemerintah. Kandungan logam berat timbal pada sedimen lebih besar daripada kandungan logam berat timbal pada air. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rochyatun dkk (2006) bahwa kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air laut sebab pada sedimen terjadi akumulasi logam berat. Hal ini dimungkinkan karena logam berat dalam air mengalami proses pengenceran dengan adanya pengaruh pola arus pasang surut. Rendahnya kadar logam berat dalam air laut, bukan berarti bahan cemaran yang mengandung logam berat tersebut tidak berdampak negatif terhadap perairan, tetapi lebih disebabkan oleh

kemampuan perairan tersebut untuk mengencerkan bahan cemaran yang cukup tinggi.

Kandungan logam berat timbal pada air laut 0 - 0,346 ppm. Rata-rata kandungan timbal air laut pada Kec. Klampis adalah 0,245 ppm, Kec. Sepulu 0,0703 ppm dan Kec. Tanjung Bumi 0,0916 ppm. Semua nilai rata-rata kandungan logam berat timbal pada air laut tersebut telah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh KMLH (2004) yaitu 0,008 ppm. Rata-rata kandungan logam berat timbal air laut di Kec. Klampis lebih tinggi daripada kandungan logam berat timbal di Kec. Sepulu dan Kec. Tanjung Bumi. Hal tersebut disebabkan oleh banyaknya jumlah kapal nelayan yang beroperasi dari nelayan Kec. Klampis yaitu sebanyak 754 buah kapal. Jumlah kapal nelayan di Kec. Klampis tersebut lebih banyak daripada jumlah kapal nelayan yang ada di Kec. Sepulu (373) dan Kec. Tanjung Bumi (495). Selain itu perairan Kec. Klampis digunakan sebagai jalur pelayaran kapal tanker, sehingga dimungkinkan terjadi penumpahan minyak di perairan Kec. Klampis.

Rata-rata kandungan logam berat timbal pada air laut disemua titik lokasi pengambilan sampel adalah 0,135 ppm. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata logam berat timbal yang telah diteliti terlebih dahulu oleh Dirjen Perikanan pada tahun 2010 yaitu 0,083 ppm sehingga terdapat peningkatan kandungan logam berat pada air laut diperairan Kab. Bangkalan.

Kandungan timbal pada sedimen di lokasi penelitian berkisar antara 0,669 – 0,832 ppm. Rata-rata kandungan timbal sedimen pada Kec. Klampis adalah 0,703 ppm, Kec. Sepulu 0,747 ppm dan Kec. Tanjung Bumi 0,788 ppm. Rata-rata kandungan logam berat timbal pada sedimen tersebut telah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh KMLH (2004) yaitu 0,07 ppm. Logam berat yang masuk ke perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran dan dispersi dan akan terakumulasi kedalam sedimen, sehingga kandungan logam berat dalam sedimen lebih besar daripada kandungan logam berat pada air laut (Gultom *dkk.*, 2011). Kandungan rata-rata logam berat timbal pada sedimen tertinggi terdapat pada Kec. Tanjung Bumi (0,788 ppm) dan kandungan logam berat timbal sedimen terendah terdapat pada Kec. Klampis. Kandungan logam berat tertinggi pada sedimen terdapat di Kec. Tanjung Bumi disebabkan adanya blok pengeboran minyak yang masih beroperasi. Kegiatan pengeboran sumur eksplorasi melepaskan material yang sangat beragam ke dalam lingkungan laut, salah

satunya adalah bekas lumpur pengeboran. Pembuangan bekas lumpur pengeboran tersebut dapat meningkatkan kandungan *suspended solid* (padatan tersuspensi) dan logam berat dalam perairan (Soegianto, 2005).

Kandungan logam berat timbal pada biota yang diambil sebagai sampel penelitian ini tidak ada yang melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh pemerintah namun kandungan rata-rata logam berat timbal pada air dan sedimen di pantai Utara Bangkalan telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh KMLH (2004).

Kondisi air laut dan sedimen tersebut akan membahayakan biota yang ada di perairan Utara Bangkalan. Biota laut akan terus mengakumulasi logam berat di dalam tubuh, sehingga ada kemungkinan beberapa waktu kedepan kandungan logam berat di dalam tubuh biota laut di perairan Utara Bangkalan akan melebihi nilai ambang batas (Soegianto, 2005). Mukhtasor (2007) menyebutkan bahwa tingkat bioakumulasi Pb meningkat dengan signifikan seiring bertambahnya waktu berkontraksi dengan air tercemar Pb, peningkatan bioakumulasi pada biota terjadi setelah perlakuan berjalan dua minggu.

Parameter kualitas air laut di tiga lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

Faktor fisika dan kimia perairan akan berpengaruh pada konsentrasi logam berat terlarut di perairan tersebut. Pola arus juga mempengaruhi keberadaan logam berat dalam air karena arus perairan dapat menyebabkan logam berat yang terlarut dalam air dari permukaan kesegala arah (Rochyatun *dkk.*, 2006).

Kualitas air laut di perairan pantai Utara Bangkalan masih dalam kondisi normal. Suhu pada perairan pantai Utara Bangkalan berkisar antara 28 – 31°C. Kisaran nilai tersebut masih dalam kondisi baik untuk biota laut. Meningkatnya suhu juga akan meningkatkan daya toksik logam berat (Soegianto, 2005).

Nilai pH di perairan pantai Utara Bangkalan berkisar antara 6-8, nilai tersebut merupakan pH normal untuk komoditas perairan sebagai habitat biota laut. Perubahan derajat keasaman pada perairan, baik ke arah alkali (pH naik) maupun ke arah asam (pH menurun) akan mengganggu kehidupan ikan dan hewan air di sekitarnya (Fardiaz, 1992). Derajat keasaman ke arah asam akan menyebabkan biota laut sulit bernafas karena banyaknya kadar asam yang terdapat di air akan menutupi insang saat proses respirasi sehingga ikan akan mati, sedangkan derajat keasaman ke arah alkali akan menyebabkan kematian

Tabel 3. Hasil pemeriksaan kualitas air laut

Lokasi		Suhu		pH		DO		Salinitas
Kecamatan	Titik	1	2	1	2	1	2	
Klampis	K1	30	31	7	7	4	5	25
	K2	28	30	7	8	5	6	35
	K3	28	29	7	7	6	6	35
Sepulu	S1	29	29	7	7	6	6	30
	S2	28	30	8	8	5	6	33
	S3	28	30	6	7	5	5	34
T.Bumi	T1	29	29	7	7	5	5	31
	T2	29	31	7	8	5	6	35
	T3	28	30	8	8	6	5	35

Ket : 1 : Pemeriksaan air dilakukan pukul 10.00
2 : Pemeriksaan air dilakukan pukul 16.00

terhadap plankton yang keberadaannya sangat penting dalam rantai makanan di laut. Plankton menjadi kunci utama dalam transfer energi dari produsen utama ke konsumen pada tingkatan pertama. Menurut Darmono (1995) perairan yang mengandung logam berat akan bersifat asam daripada air yang bebas logam berat, sehingga perubahan derajat keasaman ke arah asam pada perairan akan mengakibatkan semakin besar kandungan logam timbal tersebut.

Kadar oksigen terlarut di perairan pantai Utara Bangkalan berkisar antara 4 – 6 ppm. Kisaran tersebut masih dalam kondisi normal oksigen terlarut di dalam perairan yang di anjurkan baku mutu (4-8 ppm). Semakin banyak logam Pb di perairan tersebut akan mengakibatkan semakin menurunnya kadar oksigen terlarut yang ada di perairan tersebut (Palar, 2008).

Salinitas di perairan pantai Utara Bangkalan berkisar 25 – 35 ppm. Kisaran tersebut masih dalam kondisi normal perairan laut. Salinitas terendah terdapat pada titik K1 (Tabel 3), hal tersebut disebabkan pengambilan sampel air merupakan daerah muara sungai. Pada salinitas rendah kandungan logam berat akan tinggi. Apabila kandungan logam berat di dalam air rendah maka salinitas akan tinggi (Bewers *et al.*, 1990 dalam Tambunan, 2006).

Daftar Pustaka

Badan Standardisasi Nasional. 2009. Metode Pengujian Kadar Timbal Dalam Air dan Air Limbah-Bagian 8: Cara Uji Timbal (Pb) Spektrofotometer Serapan

Atom. SNI 6989.8:20091. www.bsn.go.id. Diakses 21 Desember 2012. 16 hal.

Caesario R. 2011. Perbedaan Bobot dan Posisi Umpan terhadap Hasil Tangkapan. Rajungan pada Bubu Lipat di Desa Mayangan, Kabupaten Subang. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 174 hal.

Darmono. 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Universitas Indonesia. Jakarta

Dinas Kelautan Dan Perikanan Kab. Bangkalan. 2013. Produksi Perikanan Laut Menurut Jenis Ikan Tahun 2012. Bangkalan 36 hal.

Direktorat Jendral Kelautan. 2010. Laporan Akhir Bantuan Teknis Penyusunan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil Kabupaten Bangkalan. Hal 2-3.

Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara. Kansius. Yogyakarta. Hal 58- 65.

Fransiska, M. 2013. Studi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Udang Putih (*Penaeus merguensis*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Pantai Kenjeran Surabaya dan Perairan Saronggi Sumenep. Skripsi. Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga. 57 Hal

Gultom, J., Amin, B Dan Ikhwan, Y. 2011. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Air Laut

- dan Sedimen di Perairan Batubara Provinsi Sumatera Utara. 10 hal.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. 2004. Tentang Baku Mutu Air Laut. No. 51 Mukhtasor. 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. Pradnya Paramita. Jakarta. Hal 236.
- Ngumar, S. dan Oetomo, H. W. 2011. Analisis Daya Dukung Ekonomi Daerah Terhadap Pengembangan Kawasan Industri Kabupaten Bangalan. Sekoah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia (STIESIA) Surabaya.
- Palar, H. 2008. Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta. Hal 74-90
- Purnomo, T., Machiddin. 2007. Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forrsk.*) Ditambak Kecamatan Gresik. Jurnal Penelitian Perikanan. Program Studi Biologi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Surabaya. 9 hal.
- Rahman, A. 2006. Kandungan Logam Berat Timbal dan Kadmium pada Beberapa Jenis Krustasea di Pantai Batakan dan Takisung Kab. Tanah Laut Kalimantan Selatan. Hal 2.
- Rochyatun, E., Kaisupy, M.T Dan Rozak, A. 2006. Distribusi Logam Berat Dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. Makara Sains. Vol 10. Hal 35-40
- Soegianto, A. 2005. Eksploitasi dan Produksi Migas Lepas Pantai. Unair Express. Surabaya. Hal 39-71.
- Soekotjo. 2002. Analisis Distribusi Dan Kelimpahan Udang Putih (*Penaeus Merquiensis De Man*) Di Perairan Teluk Semarang Sebagai Landasan Pengelolaan. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang. 69 hal .
- Tallo, I. 2006. Perbedaan Jenis Dan Kedalaman Pemasangan Atraktor Terhadap Penempelan Telur Cumi-Cumi. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 54 hal.
- Tambunan, T. 2006. Analisis Kandungan Logam Pb dan Ni Pada Kerang Bulu (*Anadara inflata*) Dan Sedimen Di Perairan Bagan Deli Belawan Propinsi Sumatera Utara. Skripsi. Ilmu Kelautan. Universitas Riau. 38 hal.