

Pengaruh Penggunaan Filtrasi Zeolit dan Arang Aktif terhadap Penurunan Logam Berat Timbal (Pb) Air Tambak Kecamatan Jabon, Sidoarjo

Influence of Zeolites and Carbon Filtration to decline Heavy Metal Lead (Pb) in Water Fish Pound Jabon subdistrict, Sidoarjo

Mahestra Putra Utama^{1*}, Rahayu Kusdarwati², dan Adriana Monica Sahidu³

¹Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

³Departemen Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

*hestra123@gmail.com

Abstrak

Kali Porong mulai mengalami perubahan lingkungan yang disebabkan oleh limbah pabrik dan PT. Lapindo Brantas yang berupaya membuang semburan lumpur ke laut melalui sungai Porong di Selat Madura. Air sungai Porong tersebut mengalir di sungai-sungai kecil di sekitar laut, salah satunya adalah sungai sepanjang Kecamatan Jabon yang berpotensi membawa logam berat timbal (Samsundari dan Perwira, 2011). Media filtrasi yang dapat digunakan untuk mengolah air adalah dengan zeolit dan arang aktif yang merupakan kombinasi yang bagus untuk melakukan filtrasi (Nugroho dan Setyo, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh filtrasi zeolit dan arang aktif dalam menurunkan konsentrasi timbal (Pb) pada sampel air tambak. Percobaan terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan, P1 (tanpa zeolit dan arang aktif), P2 (125 gram zeolit dan 25 gram arang aktif), P3 (100 gram zeolit dan 25 gram arang aktif), P4 (75 gram zeolit dan 25 gram arang aktif) dan P5 (50 gram zeolit dan 25 gram arang aktif) 1 (Pb). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi zeolit dan arang aktif berbeda nyata terhadap penurunan konsentrasi logam berat timbal. Penurunan konsentrasi timbal yang paling optimal ditunjukkan pada perlakuan P4 (75 gram zeolit dan 25 gram arang aktif) sebesar 69,48%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zeolit dapat dimanfaatkan sebagai baha untuk filter timbal.

Kata Kunci :Perubahan lingkungan, pencemaran sungai porong, pengolahan air, adsorpsi.

Abstract

Porong River began to experience changes in the environment caused by industrial waste and PT. Lapindo Brantas mudflow that seeks to throw into the sea via the Porong river in the Madura Strait. The Porong river water flowing creeks around the sea, one of which is a long river Jabon subdistrict potentially bring heavy metal lead (Samsundari and Perwira, 2011). Filtration media that can be used to treat water is with zeolite and activated charcoal is a good combination to perform filtration (and Setyo Nugroho, 2013). This study aims to determine the effect of zeolite and activated charcoal filtration in lowering the concentration of lead (Pb) on a sample of pond water. The experiment consisted of five treatments and four replications, P1 (without zeolite and activated charcoal), P2 (125 grams of zeolite and 25 grams of activated charcoal), P3 (100 grams of zeolite and 25 grams of activated charcoal), P4 (75 grams of zeolite and 25 grams activated charcoal) and P5 (50 grams of zeolite and 25 grams of activated charcoal) 1 (Pb). The results showed that the difference in concentrations of zeolite and activated charcoal significantly different to the decline of heavy metal concentrations of lead. The decline in the most optimal concentration of lead is indicated in treatment P4 (75 grams of zeolite and 25 grams of activated charcoal) amounted to 69.48%. This study indicated that zeolite can be applied as filter filler for reducing cadmium.

Keywords :Environmental changes, porong river pollution, water treatment, adsorption

PENDAHULUAN

LatarBelakang

Tahun 2006 seiring dengan munculnya kejadian luapan lumpur PT. Lapindo Brantas di Kecamatan Porong Sidoarjo wilayah pesisir di sekitar muara Kali Porong mulai mengalami perubahan lingkungan. Perubahan lingkungan wilayah pesisir tersebut disebabkan oleh pencemaran Kali Porong oleh limbah pabrik yang berada di sekitar Kabupaten Sidoarjo dan PT. Lapindo Brantas yang berupaya membuang semburan lumpur ke laut melalui Kali Porong di Selat Madura. Pencemaran Kali Porong tersebut telah menimbulkan berbagai permasalahan, baik dalam segi fisik, sosial maupun ekonomi bagi wilayah pesisir Kecamatan Jabon (Yuniar dkk., 2010).

Air yang berasal dari sungai Porong mengalir di sungai-sungai kecil di sekitar laut, salah satunya adalah di sungai-sungai sepanjang Kecamatan Jabon. Air Sungai Lapindo yang mengandung timbal akibat limbah industri baik langsung maupun tidak langsung akan terbawa oleh aliran sungai yang melewati daerah tambak dan masuk ke dalam perairan (Warlina, 2004).

Samsundari dan Perwira (2011) mengatakan bahwa perairan yang tercemar lumpur lapindo dapat me-

nyebabkan menurunnya produktivitas tambak budidaya, hal tersebut diindikasikan karena adanya pengaruh luapan lumpur yang mengandung berbagai macam unsur dan zat kimia seperti logam berat. Logam berat yang ada dalam lumpur lapindo adalah Timbal (Pb), Merkuri (Hg) dan Kadmium (Cd).

Keberadaan logam-logam berat di lingkungan harus selalu diperhatikan agar tidak mengganggu keseimbangan alam maupun kehidupan. Usaha penanganan limbah yang mengandung ion-ion logam berat telah banyak dilakukan dan perlu dikembangkan. Pendekatan yang telah banyak dilakukan untuk mengatasi tersebut adalah melalui teknik pengendapan maupun menggunakan adsorben (zat penyerap) (Suardana, 2008)

Zeolit merupakan mineral yang memiliki rongga atau pori yang selektif dalam melakukan filtrasi. Arang memiliki pori-pori yang lebih besar daripada zeolit. Hal ini menyebabkan arang dapat melakukan filtrasi terhadap molekul yang bersifat nonpolar. Pori-pori yang dimiliki zeolit lebih kecil sehingga dapat melakukan filtrasi terhadap molekul polar. Kedua sifat mineral dan mineraloid yang cenderung berbeda ini merupakan kombinasi yang

bagus untuk melakukan filtrasi terhadap air (Pamuji dkk., 2014).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel air dilakukan di Desa Tegal Sari, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo pada bulan Agustus 2016. Proses filtrasi air dengan filter zeolit dan arang aktif dilaksanakan di Labo-ratorium Basah lt. 1 Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Uji kandungan logam berat timbal (Pb) pada air dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya (Baristand).

Alat dan Bahan

Peralatan penelitian yang digunakan di lapangan antara lain kapal, alat *water sampler*, jirigen 25 L, botol kaca 500 ml, refraktometer, termometer dan pH *pen*. Peralatan untuk analisis logam berat timbal pada sampel air adalah timbangan analitik (ketelitian 0,0001 g), *beker glass* 50 ml, labu takar 50 ml, mikropipet, dan satu perangkat alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Peralatan penelitian yang digunakan dalam proses filtrasi adalah wadah Akuarium/toples sebagai media air dengan ukuran 20x20x25 cm, pompa air, selang aquarium, timbangan untuk menimbang

zeolit dan arang aktif, perangkat filter zeolit dan arang aktif.

Bahan yang digunakan dalam mendukung penelitian ini adalah sampel air, dan es batu. Bahan penelitian untuk proses filtrasi yaitu 1 kg zeolit, 1 kg arang aktif, waring.

Prosedur kerja

Pengambilan sampel air dilakukan di pertambakan warga Desa Tanjungsari, Kecamatan Jabon. Jarak antara muara sungai dengan pertambakan tersebut sekitar 3 km. Dari muara tersebut air akan masuk melalui anak sungai dari sungai porong yaitu Sungai Geluo yang digunakan untuk mengisi pertambakan warga. Pengambilan sampel air dilakukan survey pendahuluan untuk mengetahui pada tambak tersebut apakah terdapat logam berat timbal (Pb). Penentuan koordinat geografis pengambilan sampel menggunakan *Global Positioning System* (GPS) yaitu pada titik koordinat (7° 32' 0.49"LS-112° 51' 18.24" BT).

Pengambilan sampel air di kolam (pertambakan) warga melalui lima titik yaitu pada setiap sudut dan titik tengah kolam menggunakan botol jirigen pada 30 cm di bawah permukaan air sebanyak ± 30 L pada setiap titik. Air dalam lima botol (jirigen) tersebut

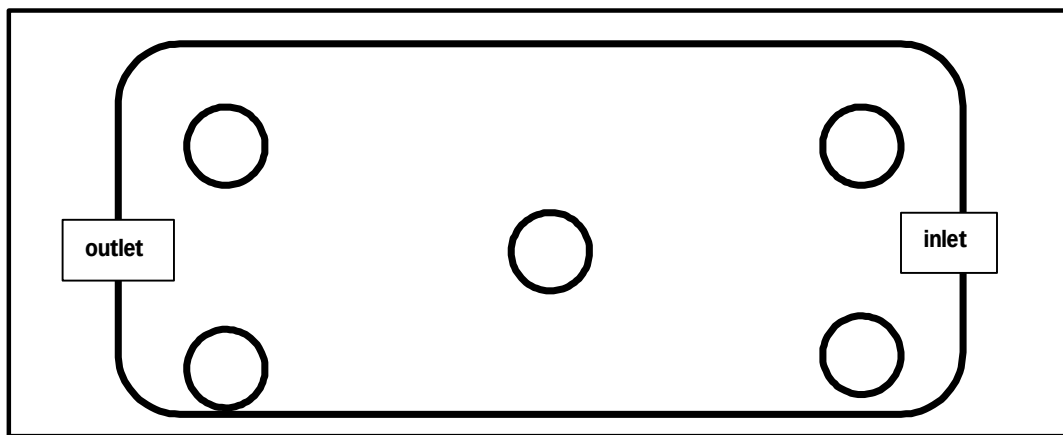
nantinya akan dijadikan satu ke dalam bak penampungan agar sampel yang digunakan homogen atau sama untuk digunakan dalam perlakuan.

Metode pengambil sampel yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode random sampel sederhana (*simple random sample*). Gambar pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1. Kusriningrum (2012) mengatakan bahwa random sampel sederhana adalah pengambilan secara

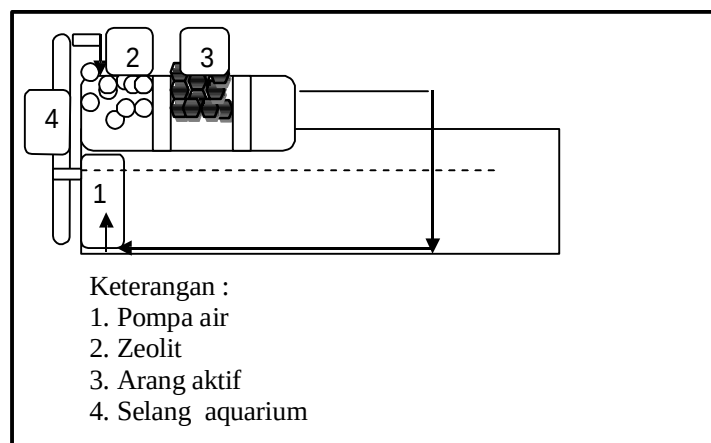
acak sederhana dari populasi sedemikian rupa sehingga setiap anggota populasi berpeluang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel.

Metode Pengujian Logam Berat Timbal pada Air

Pengujian logam berat timbal pada sampel air dan sedimen menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) yaitu



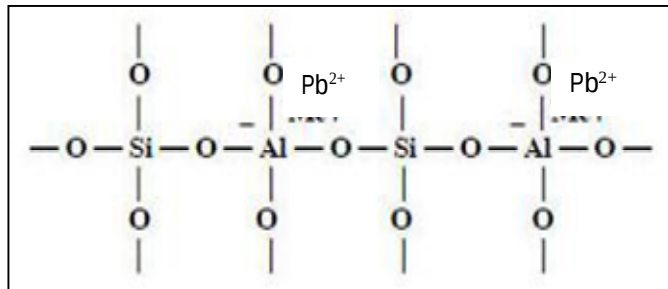
Gambar 1. Titik Pengambilan Sampel Air Tambak



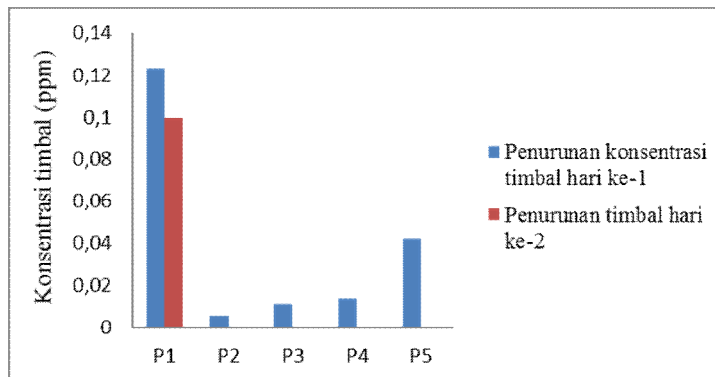
Gambar 2. Gambaran proses filtrasi

dengan menggunakan prinsip berdasarkan Hukum Lambert-Beert yaitu banyaknya sinar yang diserap berbanding lurus dengan kadar zat.

dan arang aktif sebanyak 20 buah. Akuarium dan filter air tersebut dibagi menjadi 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan 1 digunakan sebagai kontrol.



Gambar 2. Interaksi Kimia antara Al pada Zeolit dengan Timbal (Pb) melalui Ikatan Ionik



Gambar 3. Diagram Penyerapan Konsentrasi Logam Berat Timbal Setiap Harinya

Kondisi optimum analisis unsur timbal pada alat AAS diperoleh dengan mengukur serapan pada panjang gelombang 283,3 nm.

Persiapan Penelitian

Persiapan pertama yang dilakukan adalah menyiapkan akuarium sebanyak 20 buah. Dicuci dengan air bersih dan dijemur hingga kering. Menyiapkan perangkat filter air zeolit

Perlakuan ini melakukan filtrasi tanpa menggunakan zeolit dan arang aktif. Perlakuan 2 sebanyak 125 gram zeolit dan 25 gram arang aktif. Perlakuan 3 masing-masing diisi 100 gram zeolit dan 25 gram arang aktif. Perlakuan 4 masing-masing diisi 75 gram zeolit dan 25 gram arang aktif. Perlakuan 5 masing-masing diisi 50 gram zeolit dan 25 gram arang aktif. Setiap akuarium diberi label sesuai perlakuan dan

ulangan yang telah dibuat, kemudian diacak sesuai denah penempatan perlakuan penelitian. Perlakuan filtrasi selama 2 hari dan diambil sampel air setiap harinya untuk diujikan.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang diamati meliputi parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama dalam penelitian ini adalah penurunan kadar logam berat timbal (Pb), sedangkan parameter penunjang penelitian ini adalah kualitas air yaitu pH, DO, suhu, dan salinitas.

Gambaran Filter Air Zeolit dan Arang Aktif

Bentuk filter air zeolit dan arang aktif dapat dilihat pada gambar 2.

Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan secara eksperimental. Penelitian ini terdiri dari lima perlakuan dengan empat kali ulangan. Data penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjutan dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang satu dengan perlakuan yang lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi

Pengambilan sampel air tambak dilakukan di Desa Tanjungsari, Kec. Jabon, Sidoarjo pada pukul 06.00 WIB dengan keadaan cuaca cerah. Jarak muara sungai Porong dengan pemukiman warga yaitu 2,5 km. Pengambilan sampel sebelum dilakukan perlakuan berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dan didapatkan data kandungan logam berat timbal pada pertambakan warga tertinggi yaitu 0,281 ppm dengan jarak 2.5 km dari muara sungai Porong atau sekitar 500 meter dari pemukiman warga Desa Jabon.

Analisis Konsentrasi Logam Berat

Hasil uji analisis statistika Anova menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), kemudian untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuannya dilanjutkan pada uji Duncan. Data analisis logam berat timbal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data analisis nilai konsentrasi logam berat timbal

Perlakuan	Konsentrasi Timbal Sebelum Perlakuan	Hasil Uji Pb (ppm) $\pm$ SD Hari ke-1	Hasil Uji Pb (ppm) Hari ke-2
P1	0.1379	0.1231 ^c $\pm$ 0.1096	0.1
P2		0.0053 ^a $\pm$ 0.0028	< 0.0012
P3		0.0111 ^a $\pm$ 0.0059	< 0.0012
P4		0.0136 ^a $\pm$ 0.0044	< 0.0012
P5		0.0421 ^b $\pm$ 0.0160	< 0.0012

Keterangan :P1 : Tanpa Zeolit dan Arang Aktif (Kontrol), P2 : Zeolit 125 gram dan Arang Aktif 25 gram, P3 : Zeolit 100 gram dan Arang Aktif 25 gram, P4 : Zeolit 75 gram dan Arang Aktif 25 gram, P5 : Zeolit 50 gram dan Arang Aktif 25 gram.

Tabel 2. Persentase Penyerapan Konsentrasi Logam Berat Timbal

Perlakuan	Penyerapan Konsentrasi Timbal (%) Hari ke-1	Penyerapan Konsentrasi Timbal (%) Hari ke-2
P1	10.76	27.48
P2	96.27	100
P3	91.98	100
P4	90.13	100
P5	69.48	100

Keterangan :P1 : Tanpa Zeolit dan Arang Aktif (Kontrol), P2 : Zeolit 125 gram dan Arang Aktif 25 gram, P3 : Zeolit 100 gram dan Arang Aktif 25 gram, P4 : Zeolit 75 gram dan Arang Aktif 25 gram, P5 : Zeolit 50 gram dan Arang Aktif 25 gram

Tabel 3. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Perlakuan

Perlakuan	Parameter Kualitas Air			
	DO (mg/l)	Suhu C°	pH	Salinitas (ppt)
	6-6.97	27-27.9	8-8.3	20
P2	6.19-6.89	27.4-28.9	7.9-28,8	20
P3	5.88-6.96	27.5-28.9	7.9-8.5	20
P4	6.28-6.97	27.6-28.8	8-8.5	20
P5	6.02-6.81	27.6-28.8	7.9-8.5	20

Keterangan :P1 : Tanpa Zeolit dan Arang Aktif (Kontrol), P2 : Zeolit 125 gram dan Arang Aktif 25 gram, P3 : Zeolit 100 gram dan Arang Aktif 25 gram, P4 : Zeolit 75 gram dan Arang Aktif 25 gram, P5 : Zeolit 50 gram dan Arang Aktif 25 gram.

Tabel 1. terlihat bahwa P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan P5 dan P1. Perlakuan terbaik ditunjukkan pada

perlakuan P2 dengan kandungan logam berat terendah yaitu 0.0053 ppm. Hal ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho dan Setyo

(2013) yang menyatakan bahwa variasi 75% zeolit dan 25% arang aktif mempunyai efisiensi penurunan yang paling tinggi terhadap pencemar khususnya logam berat. Saryati dkk.(2009), menyatakan efisiensi zeolit tanpa aktivasi dalam menyerap ion logam berat dalam air sampai diatas 80% untuk Cd, Pb, Cu dan Fe, 44% untuk Zn dan 21% untuk Mn.

Tabel 1. terlihat bahwa P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan P5 dan P1. Perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan P2 dengan kandungan logam berat terendah yaitu 0.0053 ppm. Hal ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho dan Setyo (2013) yang menyatakan bahwa variasi 75% zeolit dan 25% arang aktif mempunyai efisiensi penurunan yang paling tinggi terhadap pencemar khususnya logam berat. Saryati dkk.(2009), menyatakan efisiensi zeolit tanpa aktivasi dalam menyerap ion logam berat dalam air sampai diatas 80% untuk Cd, Pb, Cu dan Fe, 44% untuk Zn dan 21% untuk Mn.

Pada hari ke-2 didapatkan hasil yang tidak menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuannya yaitu $< 0,0012$ ppm kecuali P1 (Kontrol) yaitu 0.1. Penyerapan optimal ditunjukkan

pada perlakuan P4 yaitu 75 gram zeolit dan 25 gram arang aktif. Hal ini dikarekanan pada dosis zeolit dan arang aktif terkecil mampu menurunkan logam berat sampai pada batas baku mutu standart perairan yang ditentukan yaitu < 0.03 ppm (Samsundari dkk., 2011). Hari ke-2 proses filtrasi logam timbal sudah tidak terdeteksi atau telah habis. Data rata-rata persentase penurunan konsentrasi timbal dapat dilihat pada Tabel2.

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa dari hari ke hari proses penyerapan timbal oleh zeolit dan arang aktif menunjukkan penurunan. Perlakuan P1 (Kontrol) menunjukkan adanya penurunan konsentrasi logam berat timbal dikarenakan logam berat tersebut mengendap ataupun menempel pada dinding-dinding aquarium. P1 (Kontrol) mengalami penurunan konsentrasi logam berat timbal pada hari pertama yaitu 10.279 % dan pada hari ke-2 sebesar 27.48%, hal ini dikarenakan logam berat timbal mengendap pada dasar perairan.

. (Hutagalung (1991), menyatakan bahwa logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat dan mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen, pengendapan logam berat di suatu perairan terjadi karena adanya

anion karbonat hidroksil dan klorida. Penyerapan yang paling tinggi pada hari ke-1 ditunjukkan oleh perlakuan P2 diikuti oleh perlakuan P3 dan P4 serta penyerapan yang terendah ditunjukkan oleh perlakuan P5.

Hari ke-2 proses filtrasi menunjukkan persentase penyerapan timbal secara maksimal sehingga konsentrasi timbal sudah tidak terdeteksi atau telah habis. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan timbal yang berada di tambak terlalu kecil ataupun konsentrasi zeolit dan arang aktif yang diberikan terlalu besar. Grafik penurunan konsentrasi timbal dapat dilihat pada Gambar 3.

Istichori (2015), menyatakan bahwa zeolit merupakan mineral tektosilikat yang tersusun dari molekul air dan logam alkali dan alkali tanah sehingga zeolit memiliki muatan negatif pada seluruh permukaan struktur molekulnya. Timbal dalam perairan akan berikatan dengan ion-ion yang berada dalam perairan dalam bentuk Pb^{2+} dan memiliki muatan positif sehingga akan terjadi penukaran ion.

Mekanisme zeolit dalam menyerap ion Pb melalui ikatan ion yang terjadi di dalam proses pertukaran kation-kation. Mineral zeolit termasuk

ke dalam golongan mineral tektosilikat, yaitu senyawa silikat yang strukturnya merupakan alumina silikat, dimana atom-atom oksigen yang mengelilingi baik atom Al ataupun atom Si membentuk jaringan tiga dimensi (Mumpton, 1984).

Karbon aktif dalam perlakuan digunakan sebagai pelengkap karena dapat digunakan untuk berbagai aplikasi yaitu sebagai penghilang warna, penghilang rasa, penghilang bau sehingga memungkinkan kualitas air menjadi lebih baik. Selain itu juga banyak digunakan dalam proses pemurnian air baik dalam proses produksi air minum maupun dalam penanganan limbah (Wu, 2004).

Mekanisme penyerapan dengan arang aktif yaitu secara fisik pada permukaan adsorben. Karbon aktif memiliki banyak sisi adsorben berupa rongga-rongga yang digunakan untuk mengadsorpsi berbagai macam polutan. Adsorben tersebut menyerap dan menjerat adsorbat pada sisi-sisi dinding adsorben sehingga pada suatu waktu adsorben bisa menjadi jenuh dan tidak dapat mengadsorpsi polutan (Nugroho dan Setyo, 2013).

Kualitas Air saat Penelitian Berlangsung

Data kualitas air saat penelitian berlangsung dilakukan mulai dari awal

pengambilan sampel di lokasi tambak dan saat proses filtrasinya. Pengukuran kualitas air saat filtrasi dilakukan pada pagi dan sore hari selama 2 hari. Parameter yang diukur meliputi DO, pH, suhu, dan salinitas. Data kisaran parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel .3

Kadar timbal awal yang dianalisis pada air tambak yaitu 0,1379 ppm, hal ini berarti melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan PP RI No.82/2001 yaitu 0.03 ppm. Kualitas air saat pengambilan sampel air yaitu pH 8.6, suhu 29.1°C dan salinitas 20 ppt.

Hasil tersebut disebabkan karena air yang digunakan mengisi pertambakan warga di sekitar Desa Tanjungsari, Kecamatan Jabon berasal dari muara sungai Porong, sedangkan air tersebut telah tercemar oleh limbah industri dari berbagai daerah dan khususnya lumpur Lapindo yang diperkirakan akan mempengaruhi perubahan pada kualitas air. Peningkatan konsentrasi logam berat yang melebihi batas tertentu akan mempengaruhi parameter kualitas air yang lain seperti pH, suhu dan DO (Parawita dkk., 2009).

Parameter kualitas air ditinjau dari suhu dan oksigen terlarut (DO) mempunyai hubungan keterkaitan satu dengan yang lainnya. Hubungan suhu

dengan kelarutan oksigen adalah berbanding terbalik. Semakin tinggi suhu perairan maka kadar oksigen terlarut perairan tersebut semakin menurun. Setelah dilakukan filtrasi suhu saat penelitian berlangsung berkisar 26,9 – 29,1 °C. Nilai ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas pengendalian pencemaran yaitu 26 °C – 30 °C. Oksigen terlarut (DO) dalam penelitian ini juga telah memenuhi kebutuhan yang dianjurkan baku mutu yaitu 4-8 ppm. Tingginya suhu pada saat pengambilan sampel 29,1 °C mempengaruhi kandungan DO dalam perairan. Hal ini dimungkinkan karena banyak bahan pencemar organik maupun inorganik yang masuk dalam perairan tersebut sehingga limbah organik akan mengalami degradasi dan dekomposisi oleh bakteri aerob yang akan menyebabkan kadar oksigen terlarut akan berkurang (Darmono, 2001).

Kadar pH (derajat keasaman) mengalami penurunan setelah dilakukan filtrasi. Nilai pH awal saat pengambilan yaitu 8,6 dan mengalami penurunan dari hari ke hari selama proses filtrasi hingga 7,9. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air menjadi semakin baik karena

mendekati pH netral. Hutagalung (1994), menjelaskan bahwa logam berat dengan nilai pH yang bersifat basa logam tersebut sukar larut dan akan mengendap ke dasar perairan. Secara umum logam berat akan meningkat toksisitasnya pada pH asam dan akan mengalami pengendapan pada pH basa (Novotny dan Olem, 1994). Salinitas air tambak pada saat pengambilan dan pada saat penelitian tidak terjadi perubahan yaitu 20 ppt. Hal tersebut masih dianggap normal jika dibandingkan standar baku mutu yaitu 10-30 ppt (Makmur, dkk., 2010)

KESIMPULAN DAN SARAN

Filtrasi menggunakan zeolit dan arang aktif terhadap penurunan kandungan logam berat timbal pada air tambak memberikan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Filtrasi menggunakan zeolit dan arang aktif terhadap penurunan kandungan logam berat timbal pada air tambak menunjukkan proses penyerapan yang paling optimal yaitu 75 gram zeolit dan 25 gram arang aktif dengan penyerapan sebesar 69,48 %.

Saran yang diperoleh dari pembahasan diatas adalah Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu yang berbeda untuk mengetahui

waktu yang optimal dalam proses penyerapan dan jika ingin diaplikasikan pada tambak budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm 140 – 147.
- Hutagalung, H. P. 1994. Logam Berat dalam Lingkungan. Oseana, Volume IX, I : 11-20.
- Istichori. E. 2015. Kemampuan Zeolit Untuk Menurunkan Konsentrasi Besi dan Mangan Dalam Limbah Cair Tambang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 7 hal.
- Percobaan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 1 dan 43.
- Makmur, A. I. J. Assad., A. Mustafa., E. A. Hendrajat dan Hasnawi. Karakteristik Kualitas Perairan Tambak Di Kabupaten Pontianak. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Sulawesi Selatan. Hal 1169.
- Mumpton, E,A 1984, "The Role of Natural Zeolites in Agriculture andAquaculture", In W,G Pond and E,A, Mumpton (ed) *Zeo-Agriculture* Boulder: West View Press. 17 hal
- Novotny, V. and Olem, H. 1994. Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution. New York: Van Nostrans Reinhold.
- Nugroho, W. dan S. Purwoto. 2013. Removal Klorida, TDS dan Besi Pada Air Payau Melalui Penukar Ion dan Filtrasi Campuran Zeolit dengan Karbon Aktif. Jurnal Teknik Waktu. XI (1). 13 hal.
- Pamuji, T. D., E. Addharu, E. Mattanzi, A. K. Kurniawan dan I. N.

- Maslahah. 2014. Optimalisasi Penggunaan Sinar UV, Mineral Zeolit, dan Mineraloid Arang Untuk Memperoleh Air Layak. Laporan Akhir PKM-P. Institut Pertanian Bogor. 26 hal
- Parawita, D., Insafitri dan A. W. Nugraha. 2009. Analisis Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) Di Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*, 2(2): 34-41.
- Peraturan Pemerintah No. 82. 2001. Pengelolaan Kualitas air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta. Hal 1-3.
- Samsundari, S. dan I. Y. Perwira. 2011. Kajian Dampak Pencemaran Logam Berat di Daerah Pesisir Sekitar Luapan Lumpur Sidoarjo terhadap Kualitas Air dan Budidaya Perikanan. *GAMMA*. VI (2) : 129-136
- Saryati, Sumardji, Sutisna A. Handayani dan S. Suprpti. 2001. Karakteristik Arang Pasaran Untuk Pemurnian Air. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. III (1). Hal. 20-26.
- Suardana, I N. 2008. Optimalisasi Daya Adsorpsi Zeolit Terhadap Ion Kromium (III). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sain dan Humanoira*. Vol.2(1), 17-33.
- Warlina, L. 2004. Pencemaran Air : Sumber, Dampak, dan Penanggulangannya. Pengantar ke Falsafah Sains (PPS702). Institut Pertanian Bogor. 1-26
- Wu J. 2004. Modeling Adsorption of Organic Compounds on Activated Carbon. *Multivariate Approach*. Unema University. Sweden. Page 27.
- Yuniar, D. W., T. W. Suharso., G. Priyanto. 2010. Arahana Pemanfaatan Ruang Pesisir Terkait Pencemaran Kali Porong. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*. II (2). 63-73.