
KUALITAS AIR SUNGAI OLOH BAWI ABIAN TUBUH BERDASARKAN PARAMETER LINGKUNGAN DAN KEBERADAAN BIOFILM

Zaenap¹, Arista Suci Andini²

^{1,2}Program Studi Biologi, Fakultas MIPA Universitas Islam Al-Azhar,
Jalan Unizar No 20 Turida, Mataram
e-mail: ²riesthasuci92@gmail.com

Abstrak

Peningkatan aktifitas berbagai macam industri menyebabkan semakin besarnya limbah yang di hasilkan. Konsekuensinya adalah beban badan air yang selama ini di jadikan tempat pembuangan limbah industri menjadi semakin berat. Daerah Abian tubuh merupakan salah satu pusat sentra produksi tahu di mataram dan menghasilkan limbah tahu dalam skala cukup besar yang dibuang ke sungai Oloh bawi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air sungai yang disebabkan oleh pencemaran limbah tahu tersebut menggunakan parameter lingkungan dan keberadaan biofilm sebagai indikatornya. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan Sungai Oloh Bawi tidak baik karena telah tercemar oleh limbah tahu. Hal ini dapat dilihat dari tingginya pH perairan yang di atas ambang batas yaitu 5,8 - 6,3 dan adanya keberadaan Biofilm.

Kata kunci: *Biofilm, Sungai Oloh Bawi, Kualitas Air*

Water Quality of Oloh Bawi River at Abian Tubuh Based on Environmental Parameters and The Presence of Biofilms

Abstract

The increase in the activities of various industries has resulted in greater waste generated. The consequence is that the burden of water bodies, which have been used as industrial waste disposal sites, is getting heavier. The Abian Bodies area is one of the centers for tofu production in Mataram and produces tofu waste on a large scale which is discharged into the Oloh Bawi river. This research was conducted to determine the quality of river water caused by tofu waste pollution using environmental parameters and the presence of biofilms as indicators. Based on the research results, it can be concluded that the water quality of the Oloh Bawi River is not good because it has been polluted by tofu waste. This can be seen from the high pH of the waters above the threshold, namely 5.8 - 6.3 and the presence of biofilms.

Keywords: *Biofilm, Oloh Bawi river, Water quality.*

Pendahuluan

Meningkatnya aktifitas berbagai macam industri menyebabkan semakin besarnya limbah yang di hasilkan dari waktu ke waktu. Konsekuensinya adalah beban badan air selama ini di jadikan tempat pembuangan limbah industri menjadi semakin berat, termasuk terganggunya komponen lain seperti saluran air, biota perairan dan sumber air penduduk. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya pencemaran yang banyak menimbulkan kerugian bagi manusia dan lingkungan.

Limbah tahu adalah limbah yang dihasilkan dalam proses pembuatan tahu. Limbah tahu mengandung bahan organik yang tinggi, dikarenakan bahan baku pembuatan tahu (kedelai) mengandung protein hingga 40 – 60%. Limbah tahu mempunyai kandungan 8640 mg/L COD, 297,5 mg/L total Nitrogen, rasio COD : N yaitu 203 : 7 (Myrasandri dan Syafila, 2012).

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat diperlukan dalam kehidupan ini. Sumber daya air secara garis besar meliputi air permukaan dan air tanah. Air permukaan akan lebih mudah tercemar dibandingkan dengan air tanah, karena air permukaan lebih mudah terkontaminasi dengan sumber-sumber pencemaran. Air sungai termasuk ke dalam air permukaan yang banyak digunakan oleh masyarakat. Umumnya, air sungai masih digunakan untuk mencuci, mandi, sumber air minum dan juga pengairan sawah. Menurut Diana Hendrawan, sungai banyak digunakan untuk keperluan manusia seperti tempat penampungan air, sarana transportasi, pengairan sawah, keperluan peternakan, keperluan industri, perumahan, daerah tangkapan air, pengendali banjir, ketersediaan air, irigasi, tempat memelihara ikan dan juga sebagai tempat rekreasi. (Hendrawan, 2005).

Saat ini pencemaran air menjadi masalah yang sangat penting dan harus mendapatkan perhatian yang seksama dan cermat karena untuk mendapatkan air yang bersih dan sehat sesuai dengan standar saat ini menjadi barang yang mahal. Hal ini dikarenakan air sudah banyak mengalami pencemaran oleh bermacam-macam limbah dari aktifitas manusia, baik limbah domestik, limbah dari kegiatan industri maupun limbah dari kegiatan-kegiatan lainnya.

Industri tahu adalah salah satu industri rumah tangga yang jumlahnya sekitar 89 unit pengusaha tahu di Kota Mataram dengan kapasitas produksi 14.400 ton per tahun sehingga produksi limbah cairnya 500.000 m³ per tahun dan emisi sekitar 20.000 ton CO₂. (Martin Sihombing, 2015).

Limbah hasil industri menjadi salah satu persoalan serius di era industrialisasi (Basaran, 2013; Wilson, et al., 2012). Alasan yang mendasari sebab limbah tidak hanya dari proses produksi tapi juga kelangsungan hidup. Oleh karena itu, pengolahan limbah harus dilakukan sedari dini ketika proses produksi terjadi. Artinya, pengolahan limbah harus dilakukan dari hulu sampai hilir karena jika ini tidak dilakukan maka ancaman terhadap pencemaran akan berakibat fatal (Xue, et al., 2013; Mohanty, 2012).

Daerah Abian tubuh merupakan salah satu pusat sentra produksi tahu di mataram dan menghasilkan limbah tahu dalam skala cukup besar yang dibuang ke sungai Oloh bawi. Berdasrkan hal ini tersebut peneliti melakukan penelitian di Sungai Oleh Bawi Abian Tubuh untuk mengetahui kualitas air sungai yang disebabkan oleh pencemaran limbah tahu tersebut.

Metode Penelitian

Koleksi Sampel. Pengambilan sampel dilakukan di sungai Oloh Bawi disekitar perusahaan tahu Abian Tubuh Baru Mataram disebabkan lokasi ini mewakili dampak perusahaan tahu Kota Mataram propinsi Nusa Tenggara Barat. Pengambilan sampel dilakukan dengan perwakilan tiga titik, titik pertama (S1) tepat di saluran air limbah tahu sungai, titik kedua (S2) terletak di hulu sungai dan titik ketiga (S3) terletak di hilir sungai.

Pengukuran Parameter Lingkungan

pH. Pengukuran pH air dilakukan dengan menggunakan pH meter. Untuk mengetahui pH air yaitu dengan dicelupkan ke dalam air beberapa menit, baca skalanya kemudian dicatat

Suhu. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer. Celupkan alat thermometer ke dalam air tempat mengambil sampel selama beberapa detik, lalu baca skala yang tertera pada alat tersebut sesuai dengan pergerakan air raksa kemudian dicatat.

Kekeruhan. Pengukuran kekeruhan air dilakukan dengan cara pengamatan langsung dengan membandingkan kekeruhan air dengan air jernih.

Aroma. Pengukuran aroma dilakukan dengan menggunakan indra penciuman dengan tidak ada aroma sebagai dasar.

Keberadaan Biofilm. Biofilm merupakan massa yang kasat mata oleh karen itu analisis keberadaan biofilm dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan apakah terdapat atau tidak biofilm pada badan sungai.

Hasil dan Pembahasan

Sampel air sungai diambil pada pagi hari, pada lokasi yang sudah ditentukan. Berdasarkan hasil pengamatan disekitar sungai Abian Tubuh, faktor lingkungan yang diamati dalam penelitian ini yaitu, suhu air dan pH air merupakan faktor pendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba khususnya bakteri.

Pada tabel 1 di bawah ini menunjukkan parameter lingkungan yang diamati pada lokasi penelitian yaitu Sungai Oloh Bawi Abian Tubuh dengan melingkupi parameter fisika (suhu, kekeruhan dan aroma) dan parameter kimia (pH).

Tabel 1. Data Pengukuran Parameter Kimia dan Fisika Lingkungan

Titik	Parameter Lingkungan			
	Parameter Fisika			Parameter Kimia
	Suhu Air (°C)	Kekeruhan	Aroma	pH
S1 (Hulu)	26 °C	Jernih	Tidak beraroma	5,8
S2 (Tengah)	29°C	Keruh	Tidak sedap	6,1
S3 (Hilir)	28°C	Jernih	Tidak beraroma	6,3

Keterangan : S1 = sampel air sungai pertama (Hulu),
S2 = sampel air sungai kedua (Tengah), dan
S3 = sampel air sungai ketiga (Hilir).

Temperatur/Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran, serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air (Hefni Effendi, 2003).

Suhu di setiap lokasi berkisar antara 26°C - 29°C pada saat pengukuran di lapangan. Kondisi suhu seperti ini masih optimum atau suhu normal dimana proses kimia, fisika dan biologi di badan air berjalan normal. Selain itu dari sisi biologi suhu optimum yang dibutuhkan bakteri pendegradasi untuk tumbuh yaitu 20°C - 37°C. Menurut Rudyanto (2001) menyatakan bahwa zona bahaya tumbuhnya bakteri yaitu pada suhu 5°C - 60°C yang dapat memungkinkan bakteri psikofilik dan mesofilik dapat tumbuh. Berdasarkan data pada tabel 1, suhu mengalami peningkatan dari titik 1 hingga titik 3. Kenaikan suhu pada titik 2 disebabkan karena kuantitas limbah yang masuk dalam skala cukup besar. Pada titik 3 sudah tidak ditemukan limbah dalam skala besar sehingga suhu air sedikit mengalami penurunan.

Pengamatan di lapangan (Tabel 1) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan warna pada lokasi pengambilan sampel. Warna air pada lokasi S1 yaitu di hulu dan S3 yaitu di Hilir memiliki warna jernih, namun warna air pada lokasi S2 berwarna keruh kuning pekat. Hal ini dikarenakan titik 2 merupakan badan air tempat pembuangan limbah tahu dari perusahaan tahu di sekitar lingkungan Abian Tubuh.

Warna perairan ditimbulkan oleh adanya bahan organik dan bahan anorganik; karena keberadaan plankton, humus, dan ion-ion logam (misalnya besi dan mangan), serta bahan-bahan lain. Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan, sedangkan oksida mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan atau kehitaman (Peavy et al., 1985, dalam Hefni Effendi, 2003).

Hasil pengamatan langsung di lapangan menggunakan panca indra penciuman pada titik 1 menunjukkan bahwa air sungai tidak berbau karena pada lokasi tersebut tidak terdapat tanda- tanda pembusukan dari limbah tahu,. Pengamatan pada Titik 2 teramati perubahan aroma yang cukup signifikan dimana air sungai mengeluarkan bau tidak sedap yang cukup menyengat. Hal ini disebabkan oleh pada titik 2 ditemukan pembusukan dari limbah tahu dalam skala besar. Seperti halnya pada titik 1, pada titik 3 air sungai sudah tidak mengeluarkan bau tidak sedap, hal ini dikarenakan pada titik 3 sudah tidak ditemukan limbah tahu dalam skal besar seperti pada titik 2.

pH adalah ukuran yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan yang besarnya ditentukan oleh konsentrasi hidrogen didalamnya. Dapat dilihat pada tabel 1 bahwa pH air sungai daerah penelitian menunjukkan pH 5,8 - 6,3, yaitu diatas ambang batas maksimum yang telah ditentukan yaitu yaitu pH (5,1 – 5,8). Nilai pH diambang batas maksimum ini terdeteksi pada titik ketiga titik, namun titik 2 dan 3 yang memiliki nilai pH tertinggi melampaui ambang batas. Hal ini menunjukkan limbah tahu yang dibuang ke badan air di titik 2 dan tiga mempengaruhi kualitas air sehingga menyebabkan perairan menjadi tercemar dan tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Tingginya nilai pH di sungai Oloh Bawi dapat terjadi karena pendangkalan badan air dan jumlah paparan sinar matahari yang lebih banyak sehingga memekatkan konsentrasi limbah menyebabkan kenaikan pH tersebut

S1	S2	S3
		
Tidak ada Biofilm	Biofilm	Tidak ada Biofilm

Gambar 1. Biofilm pada Sungai Oloh Bawi

Biofilm merupakan bentuk dari *self purification* di sungai dalam mendegradasi limbah atau polutan di badan air melalui peranan mikroorganisma. Proses yang terjadi pada pembentukan biofilm pada air limbah terjadi di lingkungan alami. Mikroorganisme yang ada pada biofilm akan mendegradasi senyawa organik yang ada di dalam air. Lapisan biofilm yang semakin tebal akan mengakibatkan berkurangnya difusi oksigen ke lapisan biofilm yang dibawahnya hal ini mengakibatkan terciptanya lingkungan anaerob pada lapisan biofilm bagian atas (Metcalf and Eddy, 1991 dalam Nusa , 2006).

Pada lokasi penelitian , biofilm ditemukan pada titik ke 2 menuju titik 3. Biofilm umumnya ditemukan pada daerah tercemar sebagai bentuk *self purification* atau pemulihan sendiri perairan yang tercemar oleh limbah atau polutan. Hal ini menunjukkan bahwa perairan Sungai Oloh Bawi termasuk perairan tercemar dikarenakan limbah tahu yang masuk ke dalam badan air dan keberadaan biofilm.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan Sungai Oloh Bawi tidak baik karena telah tercemar oleh limbah tahu. Hal ini dapat dilihat dari tingginya pH perairan yang di atas ambang batas yaitu 5,8 - 6,3 dan adanya keberadaan Biofilm.

Daftar Pustaka

- Angelier, E. 2003 *Ecology of streams and Rivers*. Science Publishers. Inc., Enfield. PP. 215.
- Anthony SD, Meizhong L, Christopher EB, Robin LB, David LF. 2004. Involvement of linear plasmids in aerobic biodegradation of vinyl chloride. *Appl Environ Microbiol*. 70:6092-6097.
- Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasar-dasar Teknologi Pengelolaan Air Limbah*. Yogyakarta : Gosyen Publishing.
- Basaran, B. 2013. *What Makes Manufacturing Companies More Desirous of Recycling? Management of Environmental Quality: An International Journal*. 24 (1): 107-122.
- Beng G.K., 2007. Cost Effective Bioremediation of Polluted Rivers, Lagoons and Lakes for a Sustainable Water Supply Source. Technical Paper KWP June 2007 Conference Karachi. Pakistan
- Boyd, C., E. (1991). *Water Quality Management Pond Fish Culture-Pengelolaan Kualitas Air Di Kolom Ikan* (Diterjemahkan Oleh Cholik, _K, Artati, dan R Arifuddin) Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : Kanisius
- Ghosh SK, Pal S, Ray S. 2013. Study of microbes having potentiality for biodegradation of plastics. *Environ Sci Pollut Res Int*. 20: 4339-4355.
- Hadad D, Geresh S, Sivan A. 2005. Biodegradation of polyethylene by the thermophilic bacterium *Brevibacillus borstelensis*. *J Appl Microbiol*. 98: 1093-1100.
- Hendrawan, 2005. *To Remove This Message, Purchase the Productat Tingkat Pencemaran Air Sungai Musi Di Palembang* (Online)
http://www.soliddocuments.com/Air_sungai/BAB_II.pdf
- Marsono, M. (2009). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali Di Permukiman Studi Di Desa Karangnom, Kecamatan Klaten Utara, Kabupaten Klaten (Some Factors related to Bacteriological Quality of Dug-Well Water on Karangnom Village.)* (Doctoral dissertation, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro).

- Myrasandri P., Syafila M. 2012. *Degradasi senyawa organik air limbah tahu dalam anaerobic Baffled Reactor*. <http://www.ftsl.itb.ac.id/wp-content/uploads/2012/07/15308036Putri-Myrasandri.pdf>. Diakses pada tanggal 14 September 2017.
- Mohanty, M. 2012. *New Renewable Energy Sources, Green Energy Development and Climate Change: Implications to Pacific Island Countries*. Management of Environmental Quality: An International Journal. 23 (3): 264-274.
- Narulita, D. S. 2011. Analisis Tingkat Pencemaran Bakteri Coliform Dan Kaitannya Dengan Parameter Oseanografi Pada Perairan Pantai Kabupaten Maros [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Odum, E. P. (1997), *Ecology: A bridge between Science and Society*. Sinauer Associates Publishers, Sunderland, Mass., USA.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta : Presiden Republik Indonesia.
- Prikhastiani, R (2009). *Identifikasi Jenis Bakteri Pada Air Sumur Di Sekitar Pembungan Limbah Cair Industri Tahu Di Desa Adiwerna Tegal*. UNIMUS Digital Library. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Said, Nusa I. 2006. Aplikasi Proses Biofiltrasi dan Ultra Filtrasi untuk Pengolahan Air Minum. Jurnal Akuakultur Indonesia. 2 (1) : 30-42.
- Shah A.A., Hasan F, Hameed A, Ahmed S. 2008. Biological degradation of plastics: a comprehensive review. Biotechnol Adv 26: 246-265.
- Soemarwoto, O. 2003. Ekologi, Lingkungan dan Pembangunan. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Soetamiharja 1978 dalam Heri Setyawan. 2001. *Studi Kualitas Air Telaga Bleder Untuk Air Baku Air Minum di Desa Ngasinan Kecamatan Grabag kabupaten Magelang Jawa Tengah*. Skripsi : Fakultas Geografi UMS
- Suripin, 1987. Hidrologi Teknik. Surabaya : Usaha Nasional. halaman 158.
- Tabutt, 1982. Kualitas penyediaan sumber daya air bersih.
- Wardoyo, S.T.H., 1975. Manajemen Kualitas Air. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Wilson, D.C., Parker, D., Cox, J., Strange, K., Willis, P., Blakey, N., dan Raw, L. 2012. *Business Waste Prevention: A Review of The Evidence*. Waste Management & Research. 30 (9):17-28.
- Xue, M., Li, J., dan Xu, Z. 2013. *Management Strategies on The Industrialization Road of State-of-The-Art Technologies for E-Waste Recycling: The Case Study of Electrostatic Separation: A Review*. Waste Management & Research. 31 (2): 130-140.