

PARAMETER BIOLOGIS BADAN AIR SUNGAI NGRINGO SEBAGAI DAMPAK INDUSTRI TEKSTIL

Nanik Dwi Nurhayati

Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email: nanikdn@uns.ac.id

ABSTRAK

Berbagai bakteri yang terdapat dalam air limbah sungai dapat menyebabkan penyakit yang merusak kehidupan makhluk hidup. Tingkat pencemaran badan air di sungai Ngringo sebagai akibat dampak industri yang berkembang pesat di Kabupaten Karanganyar terutama dari limbah industri tekstil. Oleh karena itu perlu adanya analisis parameter biologis pada daerah aliran sungai Ngringo up stream dan down stream terhadap padatan terapung, derajat keasaman, senyawa organik dan *Biochemical Oxygen Demand* dengan metode analisa fisik dan kimia. Dari hasil analisa diperoleh kondisi sungai Ngringo up stream derajat keasaman 7,9, total residu terlarut 340 mg/lt, total residu tersuspensi 23 mg/lt, senyawa organik phenol 280 mg/lt dan *Biochemical Oxygen Demand* 8,758 mg/lt yang menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan organisme untuk menghancurkan bahan organik pada waktu tertentu. Sedangkan analisa down stream sungai Ngringo derajat keasaman 7,65, total residu terlarut 326 mg/lt, total residu tersuspensi 37 mg/lt, senyawa organik phenol <1 mg/lt dan *Biochemical Oxygen Demand* 4,71 mg/lt.

Kondisi badan air sungai Ngringo sebagai dampak limbah industri tekstil menandakan up stream sungai Ngringo sifat keasamannya lebih tinggi jika dibandingkan down stream sungai Ngringo. Dengan mengetahui sifat alkalinitas air limbah, maka dapat di hitung jumlah bahan kimia yang harus ditambahkan dalam proses pengolahan air limbah tersebut yang memegang peran penting dalam penentuan kemampuan badan air dalam mendukung pertumbuhan ganggang dan organisme perairan lainnya dan menandakan semakin banyaknya organisme yang ada di perairan, akan mengakibatkan pertumbuhan ganggang dan tumbuhan perairan lainnya meningkat berarti tingkat pencemaran lebih tinggi sehingga jumlah populasi bakteri relatif tinggi didukung oleh jumlah *Biochemical Oxygen Demand* yang tinggi. Sehingga menyebabkan kualitas badan air menurun. Akibatnya banyak ikan-ikan mati dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Hal ini menandakan kondisi badan air di up stream sungai Ngringo telah tercemar jika dibandingkan dengan kondisi badan air down stream sungai Ngringo.

Kata Kunci : Dampak Industri, Sungai Ngringo, Parameter Biologis,

PENDAHULUAN

Wilayah Kecamatan Jaten merupakan salah satu kawasan industri di Kabupaten Karanganyar, pada tahun 2005 mempunyai 60 industri yang terdiri dari industri textile, industri plastik, industri pengolahan kayu, industri minyak cat, industri monosodium glutamat, industri sodium siklamat, industri, kimia dasar, industri makanan dan industri minuman. Akibat dari proses industri lingkungan menjadi salah satu sasaran pencemaran, terutama lingkungan perairan yang sudah



pasti terganggu oleh adanya limbah industri, baik industri pertanian maupun industri pertambangan. Kebanyakan dari limbah itu biasanya dibuang begitu saja tanpa pengolahan terlebih dahulu.

Parameter utama pencemaran air industri tekstil adalah TSS, BOD, COD, Krom total, Fenol dan pH. Warna mungkin merupakan parameter penting dalam limbah tekstil karena dampak yang terlihat. Peninjauan pabrik tekstil di India dan Kanada menunjukkan bahwa jika pengolahan limbah efektif menghilangkan BOD, COD, dan TSS, maka warna juga akan berkurang sampai tingkat rendah. Pengolahan Biologi menghasilkan limbah yang dianggap tak berwarna, dan pengolahan biologi dengan pengolahan kimia tahap ketiga menghasilkan limbah yang paling lemah warnanya dengan nilai serap 0,02 saja. Limbah cair industri tekstil umumnya mempunyai ciri – ciri sebagai berikut : berwarna, bersifat sangat basa, BOD tinggi, padatan tersuspensi tinggi, suhu tinggi

Pengelolaan limbah cair dalam proses produksi dimaksudkan untuk meminimalkan limbah yang terjadi, volume limbah minimal dengan konsentrasi dan toksisitas minimal, dimaksudkan untuk menghilangkan atau menurunkan kadar bahan pencemar yang terkandung didalamnya hingga limbah cair memenuhi syarat untuk dapat dibuang (memenuhi baku mutu yang ditetapkan). Dengan demikian dalam pengelolaan limbah cair untuk mendapatkan hasil yang efektif dan efisien perlu dilakukan langkah pengelolaan yang dilaksanakan secara terpadu dimulai upaya minimisasi limbah (*waste minimization*), pengolahan limbah (*waste treatment*), hingga pembuangan limbah (*disposal*).

Cara pengolahan limbah cair yang saat ini telah dilakukan oleh pabrik tekstil yang paling banyak adalah cara kimia yaitu dengan koagulasi menggunakan bahan kimia. Bahan kimia yang banyak digunakan adalah ferosulfat, kapur, alum, PAC dan polielektrolit. Pada cara ini, koagulan digunakan untuk menggumpalkan bahan-bahan yang ada dalam air limbah menjadi flok yang mudah untuk dipisahkan yaitu dengan cara diendapkan, diapungkan dan disaring. Pada beberapa pabrik cara ini dilanjutkan dengan melewati air limbah melalui Zeolit (suatu batuan alam) dan arang aktif (karbon aktif). Cara koagulasi berhasil menurunkan kadar bahan organik (COD, BOD) sebanyak 40-70 %, zeolit dapat menurunkan COD 10-40% dan karbon aktif dapat menurunkan COD 10-60 %.

Limbah cair terutama dihasilkan dari beberapa proses seperti penyempurnaan tekstil, air bekas pencucian tangki-tangki dan lain-lain. Limbah ini kira-kira mengandung 20% dari beban total BOD pencucian bahan mentah, produk, peralatan dan lantai terutama pada industri etanol. Limbah cair industri tekstil akan mengandung bahan yang dilepas dari serat, sisa bahan kimia yang ditambahkan pada proses penyempurnaan, serta serat yang terlepas dengan cara kimia/mekanik selama proses produksi berlangsung. Untuk menjamin terpeliharanya sumber daya air dari pembuangan limbah industri, pemerintah dalam hal ini Menteri Negara KLH telah menetapkan baku mutu limbah cair bagi kegiatan yang sudah beroperasi yang dituangkan dalam Keputusan Menteri Negara KLH Nomor : Kep-03/KLH/ II/1991. Agar dapat memenuhi baku mutu, limbah cair harus diolah dan pengolahan limbah tersebut memerlukan biaya investasi dan biaya operasi yang tidak sedikit. Maka pengolahan limbah cair harus



dilakukan secara cermat dan terpadu di dalam proses produksi dan setelah proses produksi agar pengendalian berlangsung efektif dan efisien.

Untuk mengetahui seberapa besar tingkat pencemaran badan air di sungai Ngringo sebagai akibat dampak industri tekstil yang berkembang pesat di Kabupaten Karanganyar terutama dari limbah industri tekstil, perlu adanya analisis parameter biologis pada daerah aliran sungai Ngringo up stream dan down stream terhadap padatan terapung, derajat keasaman, senyawa organik dan *Biochemical Oxygen Demand* dengan metode analisa fisik dan kimia.

METODOLOGI PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi : Alat gelas, pH meter, termometer, botol inkubator, Spektrofotometer UV, kuvet, mikroburet, pemanas, timbangan analitik, botol winkler, cell holder.

Bahan yang digunakan meliputi : air suling, larutan buffer, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, CaCl_2 , $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4 , $\text{NaHPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, NH_4Cl , NaOH , KOH , KI , NaN_3 (natrium azida), asam salisilat, H_2SO_4 , HgSO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, digestion solution, $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ (asam suflamat).

b. Cara Kerja

Penentuan Zat Padat Total

Analisis sampel, disiapkan sejumlah sampel dan disaring. Kemudian ditimbang hingga mencapai bobot tetap. Kadar zat padat tersuspensi dapat ditentukan.

Pengukuran Derajat Keasaman

Sampel uji dituang kedalam beker gelas dan diukur derajat keasamannya dengan pH-meter sampai menunjukkan pembacaan yang tetap.

Pengukuran Biochemical Oxygen Demand

Menggunakan metode iodometri (modifikasi azida) sesuai SNI 06-6989.14-2004. Larutkan 812,4 mg $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ dan encerkan menjadi 1 liter. Timbang 1,2259 mg $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, larutkan dan encerkan menjadi 1 liter.

PEMBAHASAN

Besarnya air limbah industri tergantung kapasitas produksi dan variasi jumlah karakteristik bahan serta proses operasi yang menghasilkan limbah baik secara batch atau kontinu yang diperlihatkan dalam distribusi statistik. Hasil analisa *Biochemical Oxygen Demand* menentukan kualitas badan air, merupakan parameter banyaknya oksigen yang dibutuhkan organisme untuk menghancurkan bahan organik pada waktu tertentu. Dari hasil analisa diperoleh kondisi sungai Ngringo up stream derajat keasaman 7,9, total residu terlarut 340 mg/lit, total residu tersuspensi 23 mg/lit, senyawa organik phenol 280 mg/lit dan *Biochemical Oxygen Demand* 8,758 mg/lit yang menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan organisme untuk menghancurkan bahan organik pada waktu tertentu. Kondisi tersebut masih berada dibawah standar baku mutu air berdasarkan PP. No. 82 tahun 2001 dan termasuk kategori kelas 3. Sedangkan analisa down stream sungai Ngringo derajat keasaman 7,65, total residu terlarut 326 mg/lit, total residu



tersuspensi 37 mg/lt, senyawa organik phenol <1 mg/lt dan *Biochemical Oxygen Demand* 4,71 mg/lt.

Kondisi badan air sungai Ngringo sebagai dampak limbah industri tekstil menandakan up stream sungai Ngringo sifat keasamannya lebih tinggi jika dibandingkan down stream sungai Ngringo. Dengan mengetahui sifat alkalinitas air limbah, maka dapat di hitung jumlah bahan kimia yang harus ditambahkan dalam proses pengolahan air limbah tersebut yang memegang peran penting dalam penentuan kemampuan badan air dalam mendukung pertumbuhan ganggang dan organisme perairan lainnya dan menandakan semakin banyaknya organisme yang ada di perairan, akan mengakibatkan pertumbuhan ganggang dan tumbuhan perairan lainnya meningkat berarti tingkat pencemaran lebih tinggi sehingga jumlah populasi bakteri relatif tinggi didukung oleh jumlah *Biochemical Oxygen Demand* yang tinggi. Sehingga menyebabkan kualitas badan air menurun. Akibatnya banyak ikan-ikan mati dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Hal ini menandakan kondisi badan air di up stream sungai Ngringo telah tercemar jika dibandingkan dengan kondisi badan air down stream sungai Ngringo. Oleh karena itu keberadaan kondisi badan air up stream sungai Ngringo perlu dikendalikan dan mendapat penanganan khususnya proses pengolahan air limbah dari industri tekstil maupun pencegahan masuknya kedalam lingkungan badan air.

Tabel 1. Hasil Analisis Air Badan Air Up Stream Sungai Ngringo dengan Baku Mutu air

NO	PARAMETER	SATUAN	KELAS				Analisa S. Ngringo
			I	II	III	IV	
I. FISIKA							
1	Residu terlarut	Mg/lt	1.000	1.000	1.000	1.000	340
2	Residu tersuspensi	Mg/lt	50	50	400	400	23
II. KIMIA ANORGANIK							
1	pH		6-9	6-9	6-9	5-9	7,9
2	BOD	Mg/lt	2	3	6	12	8,758
III. KIMIA ORGANIK							
1	Senyawa Phenol	Mg/lt	600	(-)	(-)	(-)	280

Keterangan : (-) = Tidak terdeteksi

Tabel 2. Hasil Analisis Air Badan Air Up Stream Sungai Ngringo dengan Baku Mutu air

NO	PARAMETER	SATUAN	KELAS				Analisa S. Ngringo
			I	II	III	IV	
I. FISIKA							
1	Residu terlarut	Mg/lt	1.000	1.000	1.000	1.000	326
2	Residu tersuspensi	Mg/lt	50	50	400	400	37
II. KIMIA ANORGANIK							
1	pH		6-9	6-9	6-9	5-9	7,9
2	BOD	Mg/lt	2	3	6	12	8,758
III. KIMIA ORGANIK							



NO	PARAMETER	SATUAN	KELAS				Analisa S. Ngringo
			I	II	III	IV	
1	Senyawa Phenol	Mg/l	600	(-)	(-)	(-)	<1

Keterangan : (-) = Tidak terdeteksi

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Kondisi badan air sungai Ngringo up stream diperoleh derajat keasaman 7,97, total residu terlarut 340 mg/l, total residu tersuspensi 23 mg/l, senyawa organik phenol 280 mg/l dan *Biochemical Oxygen Demand* 8,758 mg/l, yang menunjukkan parameter banyaknya oksigen yang dibutuhkan organisme untuk menghancurkan bahan organik pada waktu tertentu, dengan sifat keasaman lebih tinggi jika dibandingkan down stream sungai Ngringo. Sehingga menyebabkan kualitas badan air menurun. Akibatnya banyak ikan-ikan mati dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Hal ini menandakan kondisi badan air di up stream sungai Ngringo telah tercemar jika dibandingkan dengan kondisi badan air down stream sungai Ngringo
2. Kondisi badan air down stream sungai Ngringo derajat keasaman 7,65, total residu terlarut 326 mg/l, total residu tersuspensi 37 mg/l, senyawa organik phenol <1 mg/l dan *Biochemical Oxygen Demand* 4,71 mg/l.

b. Saran

1. Keberadaan badan air di hilir sungai Sroyo perlu dikendalikan dan mendapat penanganan serius pada pengolahan air limbah sebelum masuk ke badan air.
2. Perlu peraturan khusus bagi industri yang membuang limbah dibadan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anto Tri Sugiarto, Ph.D., 2006, *Pengolahan Air Limbah dengan Teknologi Bersih*, Peneliti pada Pusat Penelitian KIM-LIPI, Kompleks Puspiptek Serpong, Tangerang.
- BAPPEDAL, 2005, *Peta Sebaran Industri dan Dampak Lingkungan Kabupaten Karanganyar*, Semarang, Jawa Tengah.
- Dinas Lingkungan Hidup, 2004, *Inventarisasi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Berbagai Kegiatan sebagai Antisipasi Penurunan Kualitas Lingkungan di Kabupaten Karanganyar*. Karanganyar.
- EMDI BAPEDAL, 1994, *Limbah Cair Berbagai Industri di Indonesia*, Karanganyar.
- Rukaesih Achmad, M. Si, Dr., 2004, *Kimia Lingkungan*, Andi Yogyakarta

