

# **PENENTUAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA AIR SUNGAI MARTAPURA AKIBAT LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL SASIRANGAN**

## **THE DETERMINATION OF CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) IN MARTAPURA RIVER DUE TO THE SASIRANGAN INDUSTRIAL WASTEWATER**

Hery Aulia Rachman<sup>1</sup> Lisa Andina<sup>2</sup> Atni Primanadini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari

<sup>2</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Lestari

*Lisa\_imeru@yahoo.com*

### **Abstrak**

Limbah cair sasirangan merupakan salah satu hasil buangan industri tekstil yang memiliki daya cemar tinggi sehingga belum memenuhi syarat untuk dibuang ke lingkungan sebelum diolah. Telah dilakukan penelitian untuk menganalisa *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada Sungai Martapura akibat limbah industri tekstil sasirangan di Kampung Sasirangan Kecamatan Banjarmasin Tengah. COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi (*biodegradable*) maupun yang sukar didegradasi secara biologis (*non biodegradable*) menjadi karbondioksida dan air. Sampel pada penelitian ini adalah air sungai sepanjang aliran sungai Martapura yang berada di wilayah Kampung Sasirangan Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin. Sampel diambil pada 5 titik dengan jarak 100-200 meter dari hulu ke hilir sungai pada tahun 2014. Titik pengambilan tiap sampel ialah titik 1 pada bagian hulu, titik 2, 3, 4 pada bagian badan air dan titik 5 pada bagian hilir. Pemeriksaan kadar COD menggunakan Spektrofotometer UV-Visible. Hasil penentuan COD pada lima titik lokasi pada Sungai Martapura pada titik 1 bagian hulu 39,141 mg/L, titik 2 28,327 mg/L, titik 3 28,953 mg/L dan titik 4 30,823 mg/L bagian badan air melebihi ambang batas yang diizinkan, dimana menurut PP No. 82 Tahun 2001 untuk air kelas II kadar COD yang diizinkan hanya 25 mg/L, sedangkan pada titik 5 bagian hilir 22,569 mg/L didapatkan nilai normal.

**Kata kunci:** Sungai Martapura, *Chemical Oxygen Demand* (COD)

### **Abstract**

*River pollution is created by human activities. Kampung Sasirangan was located in Martapura riverside, and plenty of sasirangan industry were found in Kamupng Sasirangan. Sasirangan industrial wastewater is one of the waste products of the textile industry which has a high impurity and contain pollutants. This Research was conducted to analyze the Chemical Oxygen Demand (COD) in Martapura River due to the sasirangan industrial wastewater in Kampung Sasirangan Banjarmasin. Chemical oxygen demand (COD) is the parameter of the oxygenation capacity of water to oxidize the biodegradable and non biodegradable organic chemical substances into carbondioxide and water. COD describes the oxygen demand to oxidize the chemical substances. High COD level will have several effects on the aquatic environment and the reduction in the level of COD indicates a general improvement in river quality in terms of the chemical properties of the water. Samples were taken from Martapura River at 5 points with distance of 100-200 meters from upstream to downstream of the river. COD levels were 39.141 mg/L at point 1 , 28.327 mg/L at point 2, 28.953 mg/L point 3 and 30.823 mg/L at point 4, respectively. According to the Government Regulation in PP 82 of 2001, the maximum COD level for water of class II is 25 mg/L, therefore the COD levels at point 1 to 4 were exceeded the allowed maximum level of COD. COD level at point 5 obtained normal value of 22.569 mg/L.*

**Keyword:** Martapura River, Chemical Oxygen Demand (COD)

### **PENDAHULUAN**

Kain sasirangan adalah kain tradisional yang sudah menjadi kebanggaan dan ciri khas bagi daerah Kalimantan Selatan yaitu kota Banjarmasin dan sekitarnya sudah turun temurun dikerjakan dalam beberapa dekade dan diproduksi oleh masyarakat Banjar dalam skala industri rumah tangga (Pujiati, 2011). Industri kain sasirangan dalam pembuatannya sebagaimana industri tekstil lainnya banyak melibatkan proses pewarnaan dan pencelupan. Dalam pewarnaan, digunakan bahan-bahan pewarna sintetik seperti pewarnaan naphtol dan senyawaan garam. Pemakaian bahan pewarna sintetis ini tentu saja mengakibatkan limbah cair yang dihasilkan sebagai buangan mengandung berbagai macam pencemar (Rahmi *et al.*, 2010).

Limbah cair sasirangan sebagai salah satu bentuk industri tekstil yang memiliki daya cemar yang tinggi sehingga belum memenuhi syarat untuk dibuang ke lingkungan sebelum diolah. Pencemaran air industri kain sasirangan dapat berasal dari: buangan air proses produksi, buangan sisa pelumas dan minyak, buangan bahan-bahan kimia sisa proses produksi, sampah potongan kain, dan lainnya (Rubiyah, 2000). Sebagaimana industri tekstil lainnya, pembuatan kain sasirangan melibatkan proses pewarnaan dan pencelupan dengan menggunakan pewarna sintetik seperti naphtol, indigosol, reaktif dan indanthrene yang akan menghasilkan limbah cair berwarna pekat dalam jumlah yang cukup besar (Hardini *et al.*, 2009). *Chemical Oxygen Demand (COD)* adalah kapasitas air untuk menggunakan oksigen selama

peruraian senyawa organik terlarut dan mengoksidasi senyawa anorganik seperti ammonia dan nitrit biological (*biochemical*) (Islam, 2005). Kebutuhan Oksigen Kimia adalah suatu uji yang menentukan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik yang terdapat didalam air (Nurdin *et al*, 2009). COD atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar limbah organik yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Nilai COD merupakan ukuran bagi tingkat pencemaran oleh bahan organik (Nurhasanah, 2009). Berdasarkan hasil penelitian (Irawati *et al.*, 2011) nilai COD pada limbah sasirangan sebesar 554 mg/L. Berdasarkan hal tersebut, maka dari itu peneliti merasa perlu mengetahui kadar COD pada Air Sungai Martapura Desa Seberang Masjid, Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin.

## **METODOLOGI**

### **Sampel**

Sampel pada penelitian ini adalah pada Air Sungai Martapura Desa Seberang Masjid, Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin pada tahun 2014. Sampel diambil pada 5 titik yaitu 100-200 m dari hulu ke hilir sungai dengan titik pengambilan sampel, yaitu 1 titik di hulu sungai, 1 titik dihilir sungai dan 3 titik di tempat pembuangan limbah. Selama transport, sampel di simpan pada suhu 4°C dan jika dilakukan penundaan pemeriksaan, sampel tetap di simpan pada suhu tersebut. Sampel diawetkan dengan cara yang tercantum pada SNI.

6989.2:2009 yang sesuai dengan parameter COD.

### **Alat dan bahan**

Alat pengambilan sampel berupa botol sampel (bisa terbuat dari kaca atau plastik) serta ice box.

Spektrofotometer sinar tampak (400 nm sampai dengan 700 nm), Kuvet, *Digestion Vessel*, Pemanas dengan lubang-lubang penyangga tabung (heating block), Buret, Labu ukur, Pipet volumetrik, Gelas piala, *Magnetic stirrer*, Timbangan analitik, Air bebas organik,  $K_2Cr_2O_7$ , Air suling, Asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), Perak sulfat ( $AgSO_4$ ), Asam Sulfamat ( $NH_2SO_3H$ ), Larutan baku kalium hidrogen ftalat ( $HOOC C_6H_4 COOK$ ).

### **Penentuan COD**

Penentuan COD dilakukan mengikuti cara uji kebutuhan oksigen kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD) dengan reflus tertutup secara spektrofotometri yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.2:2009, yaitu:

Sampel uji yang sudah direflus didinginkan sampai suhu ruang untuk mencegah terbentuk endapan. Suspensi dibiarkan mengendap dan dipastikan bagian yang akan diukur benar-benar jernih. Absorbansi sampel uji diukur pada panjang gelombang 420 nm. Kadar COD dihitung berdasarkan persamaan linier kurva kalibrasi dan analisa dilakukan duplo.

### **Analisis Data**

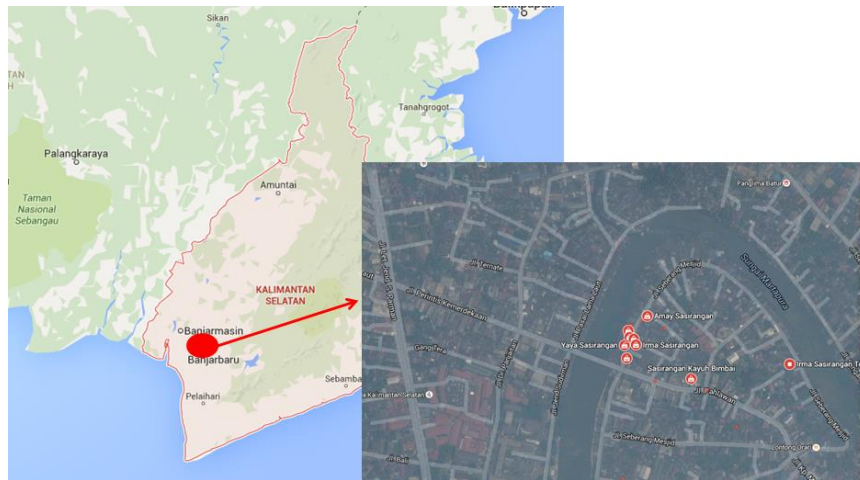
Data hasil pemeriksaan dianalisis secara deskriptif serta di bandingkan dengan baku mutu air kelas II PP. No. 82 Tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

## HASIL dan PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada Sungai Martapura di Kampung Sasirangan

Banjarmasin, pengambilan sampel dilakukan pada titik 1 bagian hulu sungai dengan jarak 200 m terhadap titik 2 pada bagian badan air, dilanjutkan dengan pengambilan

sampel air pada titik 3 bagian badan air, kemudian pada titik 4 bagian badan air dan terakhir dilakukan pengambilan sampel pada titik 5, yaitu lokasi pada bagian hilir dengan jarak 200 m dari titik 4 bagian badan air. Titik pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Industri Sasirangan di sekitar Sungai Martapura di Kalimantan Selatan



Gambar 2. Titik pengambilan sampel di Sungai Martapura

COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi (biodegradable) maupun yang sukar didegradasi secara biologis (non biodegradable) menjadi karbondioksida dan air.

Pemeriksaan COD pada penelitian ini menggunakan metode refluks tertutup. Prinsip dari metode refluks tertutup adalah untuk mempercepat reaksi pada reaksi organik dengan pemanasan tanpa mengurangi volumenya, yang terpenting dari metode ini lebih cepat, hemat bahan

kimia dibandingkan dengan metode refluks terbuka yang boros bahan kimia dan besarnya limbah yang harus dibuang. Alat yang digunakan adalah spektrofotometer dengan panjang gelombang 420 nm. Berdasarkan data hasil penelitian yang ditunjukkan di Tabel 1 pemeriksaan dengan 5 sampel yang dibagi menjadi 5 titik disepanjang aliran Sungai Martapura di Kampung Sasirangan Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin hampir seluruhnya melebihi ambang batas jika dibandingkan dengan parameter COD sesuai dengan baku mutu air kelas II yang tercantum dalam PP. No. 82 Tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran lingkungan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.

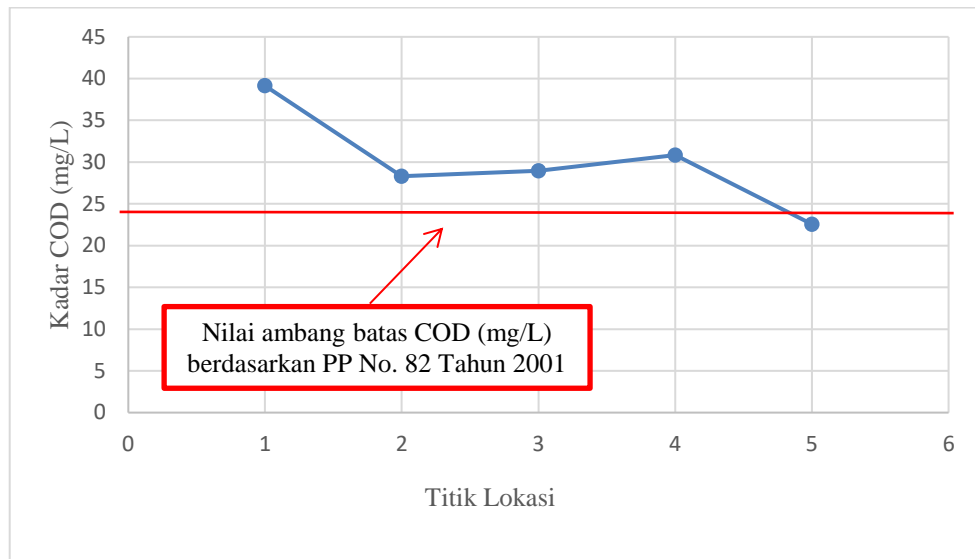
**Tabel 1. Kadar COD (mg/L) pada Sungai Martapura**

No	Titik Lokasi	COD (mg/L)
1	Titik 1 (Hulu)	39,141
2	Titik 2	28,327
3	Titik 3	28,953
4	Titik 4	30,823
5	Titik 5 (Hilir)	22,569

Bagian Hulu (titik 1) dari Sungai Martapura memiliki nilai COD melebihi ambang batas yang ditentukan, yaitu 39,141 mg/L. Menurut teori yang dikemukakan oleh Davis dan Cowell (1991) hal ini bisa terjadi karena sumber bahan pencemar dapat masuk ke aliran

sungai dapat berasal dari sebaran menyebar (*non point source*), yaitu berasal dari sumber yang tidak diketahui secara pasti. Pencemar masuk ke perairan melalui limpasan (*run off*) dari wilayah pertanian, pemukiman dan perkotaan, yang dalam hal ini diduga berasal dari limbah cair industri sasirangan. Kadar COD pada Titik ke-2, ke-3 dan ke-4 mengalami penurunan dengan kadar COD yang berkisar antara 28,327 mg/L sampai dengan 30,823 mg/L. Hal ini disebabkan karena pada badan air sungai telah terjadi *self purification* dan pengenceran sehingga kadar COD menurun. Angka COD kembali normal pada titik 5 bagian hilir. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan Sungai Martapura untuk memurnikan dirinya kembali (*self purification*) masih cukup baik.

Walaupun *self purification* pada Sungai Martapura masih cukup baik, tetapi jika pembuangan limbah tekstil selalu dilakukan terus menerus, maka lama kelamaan pencemaran pada sungai tersebut menjadi lebih parah. Terjadinya pencemaran pada badan air termasuk sungai, akan mengganggu kehidupan normal ikan-ikan yang hidup di dalamnya. Dengan adanya pencemaran air menyebabkan menurunnya kualitas perairan, sehingga daya dukung perairan tersebut terhadap organisme akuatik yang hidup di dalamnya akan turun. Masalah pencemaran air menimbulkan berbagai akibat, baik yang bersifat biologik, kimia, maupun fisika. Akibat biologik yang terlihat jelas di perairan-perairan antara lain berupa kematian ikan dan perubahan fisik serta struktur sungai.



**Gambar 3. Grafik hasil penentuan COD (mg/L) dibandingkan nilai ambang batas berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001**

Penanganan pengolahan limbah cair pada industri yang termasuk berskala kecil umumnya kurang baik. Dimana dari hasil pengamatan yang dilakukan peneliti di lapangan, limbah cair hasil pewarnaan langsung dibuang ke sungai tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Sehingga masih banyak keluhan dari masyarakat di sekitar aliran sungai yang menggunakan air sungai sebagai keperluannya sehari-hari. Akibat pembuangan limbah cair hasil pewarnaan sasirangan, sungai menjadi berwarna dan menimbulkan rasa gatal pada badan jika airnya digunakan untuk mandi.

Potensi pencemaran air buangan industri tekstil sasirangan sangat bervariasi tergantung proses dan kapasitas produksi serta kondisi lingkungan tempat pembuangan, sehingga akibat pencemaran juga dapat berbeda-beda.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan penentuan COD dengan refluks tertutup secara

spektrofotometri pada air Sungai Martapura di Kampung Sasirangan, Kecamatan Banjarmasin Tengah pada bagian hulu dan badan air memiliki nilai COD yang melebihi ambang batas yang tercantum pada PP No. 82 Tahun 2001 untuk air kelas II, sedangkan nilai COD pada bagian hilir tidak melebihi ambang batas maksimum.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Badan Standardisasi Nasional: SNI 6989.2:2009 Air dan Air Limbah – Bagian 2: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD) Dengan Reflusk Tertutup Secara Spektrofotometri
2. Hardini Rahmi, Ina Risnawati, Awin Fauzi, Noer Komari. 2009. Pemanfaatan rumput laut alang-alang (*imperata cylindrica*) sebagai biosorben CR (VI) pada limbah industri sasirangan dengan metode teh celup. Jurnal Sains dan Terapan Kimia. Vol. 2 No. 1. 57-73.

3. Irawati Utami, Umi Baroroh Lili Utami, Hanifa Muslima. 2011. Pengolahan Limbah Cair Sasirangan Menggunakan Filter Arang Aktif Cangkang Kelapa Sawit Berlapiskan Kitosan Setelah Koagulasi dengan FeSO<sub>4</sub>. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*. 2011: Vol.5. No. 1. 34-44.
4. Islam MS. 2005. Nitrogen and phosphorus budget in coastal and marine cage aquaculture and impacts of effluent loading on ecosystem: review and analysis towards model development. *Marine Pollution Bulletin*. 50: 48– 61
5. Mizwar Andy dan Nurin Nisa Farah Diena. 2012. Info Teknik. Penyisihan warna Pada Limbah Cair Industri sasirangan Dengan Adsorpsi Karbon Aktif. *Info Teknik*. Vol. 13, No. 1. 11-16.
6. Nurdin M, Wibowo W, Supriyono, Febrian MB, Surahman H, Krisnandi YK, Gunlazuardi J. 2009. Pengembangan metode baru penentuan Chemical Oxygen Demand (COD) berbasis elektroda kerja lapis tipis TiO/ITO. *Makara, Sains*, Vol. 13. No. 1. 1-8.
7. Nurhasanah. 2009. Penentuan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Pada Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit, pabrik Karet dan Domestik, Medan.
8. PP.No 82 TAHUN 2001 Tanggal 14 Desember 2001 tentang Pengolahan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.
9. Pujiati, Ir. Sri Endah. 2011. “Buku Panduan produksi Dan Desain Kain Sasirangan”. Yogyakarta.
10. Rubiyah. 2000. Teknologi Pengolahan Limbah. NICOM. Banjarmasin. <http://www.rubiyah.com/about/li mbah.htm>. Diakses tanggal 7 Juni 2014.