

ANALISIS KANDUNGAN KROM YANG TERDAPAT PADA SUNGAI KELURAHAN PESURUNGAN KIDUL

Joko Santoso¹, Heru Nurcahyo,² Aldi Riyanta, Budi³

Politeknik Harapan Bersama Tegal
Jl. Dewi Sartika NO. 71 Pesurungan Kidul Kota TEgal
(0283) 352000

Abstrak

Pencemaran lingkungan umumnya terjadi akibat kemajuan teknologi dalam usaha meningkatkan kesejahteraan hidup, misalnya pencemaran air, udara dan tanah akan menyebabkan merosotnya kualitas air, udara dan tanah akibatnya akan terjadi hal-hal yang merugikan dan mengancam kelestarian lingkungan. Pengolahan air limbah secara garis besar dibagi menjadi dua, yaitu dalam proses produksi dan pengolahan air limbah setelah produksi. Pengolahan air limbah dalam proses produksi dimaksudkan untuk meminimalkan limbah yang terjadi, volume limbah minimal dengan konsentrasi dan toksisitas yang juga minimal. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif untuk menggambarkan kondisi status mutu air Sungai Sungai Pesurungan Kidul Kota Tegal serta beban pencemaran krom yang berasal dari aktivitas permukiman, pertanian dan industry rumahan. Pendekatan kualitatif dilakukan untuk menggambarkan aktivitas-aktivitas yang memberikan beban pencemaran terhadap kualitas air sungai Pesurungan Kidul Kota Tegal dan strategi pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran airnya. Dari data pengujian limbah krom yang diperoleh adalah dengan konsentrasi 0,0026 ppm. Konsentrasi ini masih dibawah ambang batas menurut Baku mutu air golongan D (UU No. 20 Tahun 1990) yaitu 1 ppm.

Kata Kunci: *Pencemaran, Limbah krom, Spektrofotometri*

1. Pendahuluan

Kesehatan lingkungan pada hakikatnya adalah suatu kondisi atau keadaan lingkungan yang optimum sehingga berpengaruh positif terhadap terwujudnya status kesehatan yang optimum pula. Ruang lingkup kesehatan lingkungan tersebut antara lain mencakup ; perumahan, pembuangan kotoran manusia (tinja), penyediaan air bersih, pembuangan sampah, pembuangan air kotor (air limbah) dan sebagainya. Adapun yang dimaksud dengan usaha kesehatan lingkungan adalah suatu usaha untuk memperbaiki atau mengoptimalkan lingkungan hidup manusia agar merupakan media yang baik untuk terwujudnya kesehatan yang optimum bagi manusia yanghidup di dalamnya¹. Akan tetapi, lingkungan yang sehat sekalipun tentu tidak lepas dari adanya pencemaran yang terjadi. Baik yang disadari maupun tidak disadari' Air sangat penting untuk mempertahankan kelangsungan hidup, maka manusia berupaya memperoleh air yang cukup bagi dirinya, Namun dalam banyak hal air yang digunakan tidak selalu sesuai dengan syarat kesehatan, sering ditemukan air tersebut mengandung bibit penyakit atau pun zat-zat tertentu yang dapat menimbulkan penyakit

yang justru

membahayakan kelangsungan hidup manusia⁶.

Perubahan kondisi kualitas air pada aliran sungai merupakan dampak dari buangan dari penggunaan lahan yang ada⁶. Kualitas air sungai merupakan kondisi kualitatif yang diukur berdasarkan parameter tertentu dan dengan metode tertentu sesuai peraturan perundangan yang berlaku. Kualitas air sungai dapat dinyatakan dengan parameter yang menggambarkan kualitas air tersebut. Parameter tersebut meliputi parameter fisika, kimia dan biologi¹⁰.

Pencemaran sungai terjadi apabila kualitas air sungai turun sampai tingkat tertentu sehingga tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukkannya (PP 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air). Tolok ukur yang digunakan untuk menentukan telah terjadi pencemaran air adalah baku mutu kualitas air sesuai kelas sungai berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2003 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sungai di Kelurahan Pesurungan Kidul Kota Tegal diperkirakan telah mengalami berbagai tekanan dari lingkungan, sehingga perlu segera

dilakukan identifikasi tingkat kualitas air dan penentuan beban pencemaran airnya untuk selanjutnya diupayakan strategi pengendalian pencemaran air sungai dalam rangka menjaga dan memulihkan kondisi air sungai dan menjaga mutu air sungai sesuai dengan peruntukannya.

Krom sebagai salah satu logam berat berpotensi sebagai pencemar akibat kegiatan pewarnaan kain pada industri tekstil, cat, penyamakan kulit, pelapisan logam, baterai atau industri krom. Krom melalui rantai makanan dapat terdeposit dalam bagian tubuh makhluk hidup dan pada ukuran tertentu dapat menyebabkan racun. Umumnya krom di alam berada pada tingkat oksidasi 3 (Cr^{3+}) dan 6 (Cr^{6+})⁵.

Berdasarkan survei pendahuluan ternyata sebagian besar masyarakat Kelurahan Pesurungan Kidul menggunakan air sungai untuk mencuci pakaian maupun peralatan dapur, buang air besar/ kecil, termasuk mencuci kendaraan bermotor. Selain itu, pembuangan akhir saluran limbah rumah tangga dialirkan ke sungai tersebut. Hal ini menyebabkan air sungai di Kelurahan Pesurungan Kidul secara fisik bewarna keruh, berbau dan terdapat sampah yang terapung bahkan terdapat tumpukan sampah di pinggir sungai yang ternyata tempat masyarakat biasa membuang sampah.

Sungai di Kelurahan Pesurungan Kidul Kota Tegal telah mendapat tekanan-tekanan lingkungan akibat dari pemanfaatan lahan serta aktivitas-aktivitas manusia berupa permukiman, pertanian dan industri rumah. Tekanan lingkungan tersebut diindikasikan telah menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai. Kegiatan permukiman akan memberikan masukan bahan organik ke sungai. Sementara itu kegiatan pertanian tanaman semusim yang menggunakan pupuk dan pestisida akan meningkatkan kandungan bahan kimia dalam tanah yang pada akhirnya meningkatkan kandungan bahan kimia dalam air sungai sehingga diperkirakan akan mempengaruhi kualitas air sungai melalui buangan dari lahan pertanian yang masuk ke badan air. Selain kegiatan pertanian dan permukiman, keberadaan aktivitas industri pengolahan karung daur ulang yang membuang air limbahnya ke Sungai yang diindikasikan telah menyebabkan tingginya kandungan logam berat dalam air yang akan menyebabkan penurunan kualitas air sungai⁷.

2. Metode

Larutan Pereaksi Cr 500 ppm⁴

Larutan pereaksi Cr 500 ppm sebagai larutan induk. Dilarutkan 0,1414 gram $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dalam akuades, diencerkan dengan akuades sampai tanda batas dengan labu ukur 100 mL. Konsentrasi (ppm) dihitung dengan persamaan:

$$\text{ppm} = \frac{w \times n \times \text{Ar} \times V}{x \text{ Mr}}$$

Dimana:

w = berat (gram)

n = jumlah atom

Ar = massa atom relatif (gr/mol)

Mr = massa molekul relatif (gr/mol)

Larutan Pereaksi Cr 5 ppm⁴

Diambil 1 mL larutan pereaksi dan diencerkan dengan akuades sampai tanda batas dengan labu ukur 100 mL. Konsentrasi akhir (M2) dihitung dengan persamaan:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Dimana :

M1 = konsentrasi awal (ppm)

V1 = volume awal (mL)

M2 = konsentrasi akhir (ppm)

V2 = volume akhir (mL)

c) Penghilangan Molibdenum, Vanadium, besi dan tembaga dengan Cupferron⁴

Diambil sampel dalam alat gelas kemudian dilarutkan dengan 40 mL akuades dan diletakkan dalam *ice bath*. Ditambahkan 5 mL cupferron dingin, diaduk, dan dibiarkan selama 1 menit. Diekstraksi 3 kali dengan 5 mL CHCl_3 , dan dipisahkan. Larutan ekstraksi dididihkan selama 5 menit untuk menguapkan CHCl_3 kemudian didinginkan. Tambahkan 5 mL HNO_3 dan 3 mL H_2SO_4 lalu larutan dididihkan sampai keliatan uap SO_3 . Dididihkan, dengan hati-hati ditambahkan 5 mL HNO_3 dan dididihkan hingga terlihat uap untuk melengkapi dekomposisi materi organik. Didinginkan dan kembali dididihkan, diasumsikan penghilangan semua HNO_3 . Didinginkan dan ditambahkan 25 mL akuades

d) Penentuan⁵ panjang gelombang maksimal

Memipet larutan baku larutan krom 5 ppm dan memasukkannya dalam gelas ukur. Kemudian tentukan panjang gelombang maskimal pada spektrofotometri UV-Vis antara 400-800 nm.

e) Pembuatan kurva kalibrasi⁵

Diambil 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, dan 5 mL larutan $K_2Cr_2O_7$ 1 ppm, ditempatkan dalam 5 labu ukur 100 mL. Kemudian diencerkan dengan akuades sampai tanda batas. Masing-masing larutan diambil 50 mL. Dari larutan yang masih ada kemudian masing-masing ditambahkan dengan 2 mL larutan diphenylcarbazine lalu diaduk dengan cara dibalikan sebanyak 6 kali. Kemudian ditambahkan 5,0 mL H_3PO_4 1 + 1. Larutan didiamkan hingga 15 menit kemudian larutan diukur serapannya 30 menit setelah dicampurkan dengan pengompleks pada pada panjang gelombang maksimum. Diperoleh kurva antara absorbansi kompleks versus konsentrasi Cr^{6+} , dan dari kurva didapat persamaan regresi.

f) Penetapan kadar krom secara spektrofotometri UV-Vis⁵

Sampel diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dengan cara mengambil 1 ml sampel. Kemudian mengukur serapan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal yang didapat.

3. Hasil dan Analisa

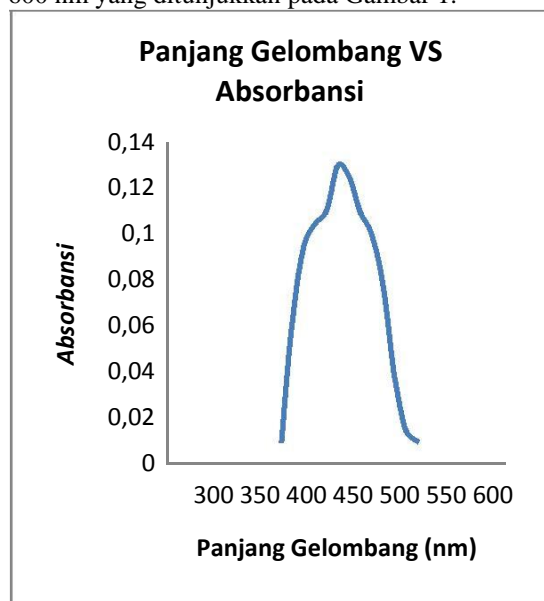
Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan krom pada air sungai yang terdapat dialiran depan kampus Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal dengan metode APHA 3500- Cr^{3+} .

Pada tahap spektrofotometri UV-Vis terlebih dahulu menyiapkan larutan blanko, larutan blanko yang digunakan adalah blanko pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel, yaitu aquadest. Pembuatan larutan blanko digunakan sebagai kontrol alat spektrofotometer dalam percobaan yang berupa aquadest. Aquadest sebagai pelarutnya akan mencapai titik nol karena aquadest sendiri terdapat kandungan senyawa, senyawa itu akan berpengaruh terhadap serapan pada

absorbansi sehingga kandungan aquadest dan didalamnya diabaikan, jadi konsentrasi dimulai dari titik nol.

Sebelum menggunakan spektrofotometri UV-Vis, larutan baku dan Sampel yang diamati terlebih dahulu dibuat berwarna dengan reagent warna difenil karbazide sehingga menghasilkan senyawa yang berwarna violet dan dapat diamati dengan spektrofotometri UV-Vis. Cr^{6+} bereaksi dengan difenil karbazide membentuk kompleks Cr-difenil karbazone.

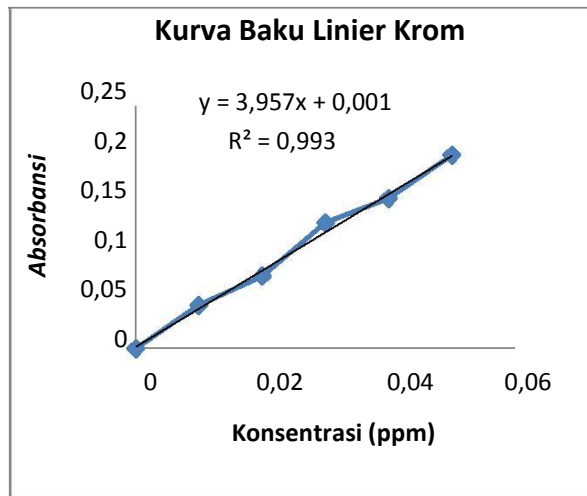
Penentuan waktu kestabilan kompleks optimum adalah waktu yang ditentukan pada saat absorbansi tidak mengalami perbedaan yang terlalu signifikan, hal ini menunjukkan kompleks Krom-diphenylcarbazine stabil dimana kompleks menjadi berwarna merah dengan jangka waktu 15 menit. Setelah itu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimal yang mempunyai absorbansi maksimal. Alasan penggunaan panjang gelombang maksimal adalah karena pada panjang gelombang maksimal tersebut kepekaannya juga maksimal karena perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi adalah yang paling besar. Selain itu, jika dilakukan pengukuran ulang maka kesalahan yang disebabkan oleh pemasangan ulang panjang gelombang akan kecil sekali. Penentuan panjang gelombang pada range 400-600 nm yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva panjang gelombang maksimal krom

Selanjutnya setelah memperoleh data absorbansi dari konsentrasi larutan seri baku Cr^{6+} , maka dibuat kurva baku antara konsentrasi larutan dan absorbansi. Kurva baku dibuat dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan

dengan nilai absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui besarnya. Dari data yang diperoleh dapat dibuat kurva yang terdapat pada gambar 2 sebagai berikut



Gambar 2. Kurva linier baku krom

Persamaan garis yang diperoleh dari kurva di atas adalah $Y = 3,957x + 0,001$ dan nilai R 0,993. Nilai R menunjukkan tingkat akurasi yang cukup pada proses pengukuran absorbansi larutan seri baku krom sehingga data tersebut cukup baik untuk digunakan. Persamaan garis ini digunakan untuk menetapkan kadar krom pada sampel.

Selanjutnya sampel air sungai yang diperoleh diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan panjang gelombang 450 nm. Berikut ini merupakan data absorbansi sampel air sungai menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm yang ditampilkan pada table 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sampel air sungai

Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
0,0120	0,0028
0,0110	0,0025
0,0110	0,0025
Rata-rata	0,0026

Dari data pengujian diperoleh bahwa konsentrasi 0,0026 ppm. Konsentrasi ini masih dibawah ambang batas menurut Baku mutu air golongan D (UU No. 20 Tahun 1990) yaitu 1 ppm⁸

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang di lakukan dapat disimpulkan bahwa kandunagn krom yang terdapat di daerah aliran sungai kelurahan pesurungan kidul jalan dewi sartika no 71 masih dalam batas aman yaitu 0,0026 ppm. Hal ini sesuai dengan standar baku mutu air sesuai dengan UU No. 20 Tahun 1990 yaitu 1 ppm⁸

5. Daftar Pustaka

- [1]. Atmojo, T. Yuni . Bachtiar, T. Rradjasa, O.K. Sabdono, A. 2003. Kandungan Koprostanol dan Bakteri Coliform pada Lingkungan Perairan Sungai, Muara dan Pantai di Banjir Kanal Timur. Semarang pada Monsun Timur. Jurnal Ilmu Kelautan, Vol 9, No. I, pp 54 60
- [2]. Achmad, Rukaesih. 2004. Kimia Lingkungan. Penerbi Andi:Yogyakarta.
- [3]. APHA, 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Part 1000. Book : *American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation*
- [4]. Prasetyo, Petrus Hari., 2006. Penentuan Ion Logam Cr Dalam Air Tangki Reaktor Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- [5]. Riyanta, Aldi Budi., 2010. Penanganan Limbah Cair yang mengandung Cr6+ dengan Metode Elektrokoagulasi dan Adsorpsi. Tugas Akhir. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- [6]. Herlambang, A. 2006. Pencemaran Air dan strategi Penanggulangnya. JAI. Vol. 2. No. 1 pp 16-29
- [7]. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air
- [8]. Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB. Bogor Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aaliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta