

ANALISIS KADAR COD PADA AIR SUMUR DESA NGELOM SEPANJANG MENGGUNAKAN METODE TITRIMETRI

Lailatul Jannah Triarini¹, Laily Rizki Amalia², Novita Karel Damayanti³, Khoirul Ngibad^{*4}

^{1,2,3,4} Universitas Maarif Hasyim Latif ; Jl. Raya Ngelom Megare No.30, Ngelom, Kec. Taman,
Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61257

***khoirul_ngibad@dosen.umaha.ac.id**

ABSTRAK

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah kemampuan O₂ yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan-bahan organik di dalam air berdasarkan reaksi kimia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar COD dalam air sumur di Ngelom, Taman, Sidoarjo. Metode penetapan kadar COD dalam sampel air sumur dilakukan dengan penambahan kalium dikromat (K₂Cr₂O₇) sebagai oksidator pada sampel yang sebelumnya telah ditambahkan campuran asam sulfat dan perak sulfat sebagai katalisator. Selanjutnya, kelebihan kalium dikromat (K₂Cr₂O₇) ditetapkan menggunakan metode titrimetri refleks terbuka dengan larutan standar Ferro Ammonium Sulfat 0,1 N sebagai titran. Hasil penetapan kadar COD dalam air sumur menunjukkan bahwa kadar COD berkisar antara 109,08 - 181,80 mg/L. Jadi, kadar COD dalam sampel air sumur tidak memenuhi syarat ketentuan Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Kata Kunci : COD, metode titrimetri, air sumur.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat vital bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Kepentingan tersebut digunakan untuk mandi, mencuci pakaian, minum, dan lain-lain. Pentingnya air di dalam kehidupan menjadikan kualitas air harus memenuhi syarat dari parameter kimia, biologi, dan fisika (Ngibad, 2019a). Salah satu parameter yang harus dipenuhi adalah parameter kimia yaitu analisis kadar COD (Chemical Oxygen Demand) dalam air (Ngibad, 2019b).

Air sumur merupakan salah satu air yang mengandung kadar COD dan BOD. Air ini banyak digunakan oleh warga setempat sebagai air minum, sehingga air harus dimasak terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar COD dan BOD. Salah satu penyebab kualitas air minum menurun karena adanya kandungan COD dalam air. COD merupakan banyaknya oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi atau menguraikan semua bahan organik dalam air melalui reaksi kimia. Penguraian bahan organik secara kimia menggunakan K₂Cr₂O₇ (Kalium dikromat) dalam

suasana asam dan panas menggunakan perak sulfat sebagai katalisator. Jadi nilai COD mengindikasikan total jumlah bahan organik dalam air (Atima, 2015).

Nilai COD bisa ditentukan dengan metode titrimetri (Kahar, 2021) (Zulfa et al., 2021) dan spektrofotometri UV-Vis (Sulhan, 2016) (Nuraini, Fauziah and Lestari, 2019). Analisis COD sudah dilakukan terhadap beberapa sampel, yaitu air sumur (Royani et al., 2021), air sungai (Permatasari, 2021) dan limbah cair (Kahar, 2021). Pengukuran kadar COD dalam sampel air dapat dilakukan menggunakan metode titrimetri. Analisa titrimetri adalah analisa kuantitatif dengan menetapkan konsentrasi larutan dari larutan yang konsentrasinya sudah diketahui. Reaksi analisa titrimetri berlangsung dengan cepat dan mudah untuk dilakukan (Praja, 2017).

Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001, kadar COD yang diperbolehkan di dalam air sumur untuk air mandi, mencuci sebesar 25 mg/L, sedangkan kadar COD yang diperbolehkan di dalam air sumur untuk air minum sebesar 10 mg/L. Nilai COD semakin meningkat, ketika kandungan bahan organik meningkat di perairan (Tamyiz, 2015). Semakin tinggi kadar COD dalam air sumur akan menyebabkan gangguan kesehatan bila masuk ke dalam tubuh. Kebanyakan penyakit yang ditimbulkan adalah penyakit gastroinstestinal seperti disentri, cholera (Nurhalisa and Hasin, 2017). Sebelumnya, air sumur dan PAM di Ngelom, Taman, Sidoarjo telah diteliti kadar kloridanya oleh (Ngibad and Herawati, 2019). Berdasarkan dampak tingginya kadar COD pada kesehatan, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kadar COD dalam air sumur di Ngelom, Taman, Sidoarjo.

METODE

Bahan – bahan penelitian meliputi: sampel air sumur yang diambil pada tanggal 22 Februari 2021 di sumur Ngelom Kabupaten Sidoarjo dan dianalisis pada tanggal 22 Februari 2021, merkuri sulfat (HgSO_4), akuades, kalium dikromat (K_2CrO_7), asam sulfat (H_2SO_4), perak sulfat (Ag_2SO_4), indikator ferroin, dan ferro ammonium sulfat (FAS) (Yuntarso, 2020). Peralatan penelitian meliputi: neraca analitik, batang pengaduk, gelas ukur, pipet volume, pipet ukur, *ball pipette*, *hot plate*, dan buret (Yuntarso, 2020).

Menurut Yuntarso, 2020 sebelum melakukan penetapan kadar COD dilakukan standarisasi larutan FAS dengan dituangkan larutan FAS ke dalam buret. Kemudian di dalam erlenmeyer dimasukkan 10 ml kalium dikromat dan pereaksi COD lalu dipanaskan sampai mendidih dan ditambahkan 2-3 tetes indikator ferroin. Setelah itu, dititrasi sampai TAT berwarna merah kecoklatan. Setelah itu, disiapkan dua erlenmeyer sebagai sampel dan blanko, kemudian ditimbang kristal merkuri sulfat (HgSO_4) sebanyak 0,4 gram dan dimasukkan ke dalam masing – masing erlenmeyer. Selanjutnya, dituangkan 200 mL sampel air sumur ke dalam erlenmeyer sebagai sampel dan dituangkan akuades sebanyak 200 mL.

Kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebagai blanko. Setelah itu, ditambahkan 10 mL K_2CrO_7 0,1 N dan 30 mL campuran asam sulfat dan Ag_2SO_4 secara perlahan ke dalam masing-masing erlenmeyer. Selanjutnya didinginkan pada

suhu kamar dan dipanaskan hingga mendidih kemudian didinginkan kembali. Setelah dingin ditambahkan indikator ferroin 3-4 tetes dan dititrasi dengan larutan standar FAS 0,1 N hingga mencapai titik akhir titrasi (TAT) berwarna coklat kemerahan dan catat volume hasil titrasi sampel dan blanko. Setelah itu, hitung kadar COD dalam sampel air sumur. Perhitungan kadar COD dalam sampel air sungai sebagai berikut :

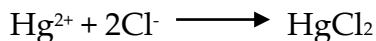
$$\text{Kadar COD } \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) = \frac{[(\text{mL titran blanko} - \text{mL test}) \times N \text{ FAS} \times 8000]}{\text{mL sampel}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

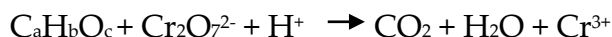
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode titrimetri refluks terbuka. Titrasi dilakukan dengan menggunakan larutan standar Ferro Ammonium Sulfat (FAS) dan indikator ferroin yang digunakan untuk melihat Titik Akhir Titrasi (TAT) yang sebelumnya berwarna hijau – biru menjadi coklat kemerahan.

Sebelum pengukuran kadar air sumur, dilakukan standarisasi larutan FAS untuk mengetahui konsentrasi dari larutan FAS yang sebenarnya, karena kestabilan dari larutan tersebut bisa berkurang saat wadah larutan standar dibuka dan ditutup. Selain itu, bisa disebabkan oleh kontaminasi dari lingkungan luar.

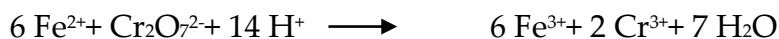
Selanjutnya, melakukan preparasi sampel dengan cara ditambahkan serbuk HgSO_4 pada sampel yang bertujuan untuk membentuk merkuri klorida, dengan reaksi :



Setelah itu, sampel ditambahkan kalium dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 0,1 N yang bertujuan untuk mengoksidasi bahan organik dalam air pada suasana asam hingga 95% - 100% dengan reaksi :



Untuk memastikan seluruh zat organik teroksidasi sempurna, maka agen pengoksidasi (Kalium dikromat) harus tersisa setelah direfluks. Sisa kalium dikromat dalam larutan tersebut dimanfaatkan untuk menetapkan jumlah oksigen (O_2) yang sudah terpakai. Setelah itu, sampel ditambahkan dengan campuran asam sulfat dan Ag_2SO_4 yang bertujuan untuk katalisator atau mempercepat reaksi. Kemudian dipanaskan agar reaksi berlangsung lebih cepat. Kalium dikromat yang tersisa ditetapkan dengan metode titrasi menggunakan larutan standar FAS dengan reaksi :



Selanjutnya melakukan pengukuran blanko, dengan harapan blanko tidak mengandung bahan organik yang bisa dioksidasi oleh kalium dikromat atau

K₂Cr₂O₇ (Praja, 2017). Hasil penelitian pengukuran kadar COD pada air sumur disajikan pada **Tabel 1**

Tabel 1. Hasil Pengukuran Terhadap Sampel Air Sumur				
n	V titran		Kadar COD (mg/L)	Ket.
	Sampel (mL)	Blank (mL)		
1	28,3	30	123,62	TMS
2	27,5	30	181,80	TMS
3	28,5	30	109,08	TMS

Keterangan :

TMS : Tidak memenuhi syarat menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001.

Berdasarkan hasil penelitian tentang penetapan kadar COD dalam sampel air sumur Desa Ngelom Sepanjang diperoleh hasil sesuai dengan **Tabel 2**. Kadar COD dalam semua sampel air sumur di desa Ngelom Sepanjang memiliki kadar COD melebihi batas yang diperbolehkan baik diperuntukkan sebagai air minum (kelas 1) maupun mandi, mencuci dan lain-lain (kelas 2). Persyaratan menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001, sampel air sumur tergolong dalam kelas 1 untuk air minum dengan batas COD maksimum 10 mg/L, sedangkan dalam kelas 2 digunakan untuk mencuci, mandi dan lain-lain dengan batas COD maksimum 25 mg/L (Royani, 2020). Berdasarkan hasil penelitian Royani et al., 2021 kadar COD dalam air sumur di lingkungan sekitar TPA mempunyai konsentrasi 0,9 mg/L yang mengindikasikan bahwa air sumur tersebut masih memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air minum, air mandi dan mencuci dll.

Apabila kadar COD dalam air sumur tidak memenuhi syarat, maka dikhawatirkan pengguna air sumur akan mengalami gangguan kesehatan yang berdampak fatal apabila tidak ditindaklanjuti (Praja, 2017). Hal itu disebabkan karena adanya mikroorganisme dalam jumlah besar baik patogen maupun non-patogen yang mampu mendegradasi bahan organik. Apabila kadar COD tinggi, maka kadar DO (*Dissolved Oxygen*) di dalam perairan rendah dan dapat menyebabkan ragam penyakit bagi manusia (Atima, 2015).

KESIMPULAN

Kadar nilai COD dalam sampel air sumur yang ditetapkan dengan metode titrimetri refluks terbuka menggunakan larutan standar FAS dan indikator ferroin. Nilai COD yang dihasilkan pada penelitian menunjukkan bahwa kadar COD pada sampel air sumur Desa Ngelom Sepanjang tidak memenuhi syarat digunakan sebagai air sumur maupun air cuci dan air mandi. Oleh karena itu perlu penanganan lebih lanjut agar tidak menyebabkan kerugian bagi manusia ataupun makhluk hidup yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Atima, W. (2015) 'BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah', *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 4(1), pp. 83–93.
- Kahar, A. (2021) 'PENGARUH pH TERHADAP COD, BOD DAN VFA PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT DALAM BIOREAKTOR ANAEROBIK', in *PROSIDING SEMINAR KIMIA*, pp. 69–74.
- Ngibad, K. (2019a) 'Analisis Kadar Fosfat Dalam Air Sungai Ngelom Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur', *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), pp. 197–201.
- Ngibad, K. (2019b) 'Penentuan Konsentrasi Ammonium dalam Air Sungai Pelayaran Ngelom', *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 2(1), pp. 37–42.
- Ngibad, K. and Herawati, D. (2019) 'ANALISIS KADAR KLOORIDA DALAM AIR SUMUR DAN PDAM DI DESA NGELOM SIDOARJO', *JKPK (JURNAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA)*, 4(1), pp. 1–6.
- Nuraini, E., Fauziah, T. and Lestari, F. (2019) 'Penentuan Nilai BOD dan COD Limbah Cair Inlet Laboratorium Pengujian Fisis Politeknik ATK Yogyakarta', *Integrated Lab Journal*, 7(2).
- Nurhalisa, N. and Hasin, A. (2017) 'Analisis Kadar COD dan BOD pada Air Sumur Akibat Buangan Limbah Pabrik Tapioka di Kec. Pallangga Kab. GOWA', *Jurnal Media Laboran*, 7(2), pp. 22–27.
- Permatasari, S. I. (2021) 'ANALISIS TINGKAT PENCEMARAN SUNGAI BRANTAS DI KOTA KEDIRI'. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Praja, Y. H. (2017) 'Analisa Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) dan Total Suspended Solid (Tss) pada Limbah Cair dan Air Laut Dengan Menggunakan Alat Spektrofotometri Uv-Visible'.
- Royani, S. *et al.* (2021) 'KAJIAN COD DAN BOD DALAM AIR DI LINGKUNGAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH KALIORI KABUPATEN BANYUMAS', *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(1), pp. 40–49.
- Sulhan, M. H. (2016) 'Analisis Nilai Chemical Oxygen Demand (COD) Pada Buangan Limbah Cair Pabrik Penyamakan Kulit Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis', *Jurnal Medika Cendikia*, 3(02), pp. 43–48.
- Tamyiz, M. (2015) 'Perbandingan rasio BOD/COD pada area tambak di hulu dan hilir terhadap biodegradabilitas bahan organik', *Journal of Research and Technology*, 1(1), pp. 9–15.
- Yuntarso, A. (2020) *BUKU PANDUAN PRAKTIKUM KIMIA AIR*.
- Zulfa, A. *et al.* (2021) 'UJI KUALITAS AIR SUNGAI CITARIK PADA KAWASAN KONSERVASI TAMAN BURU MASIGIT KAREUMBI, JAWA BARAT DILIHAT DARI ASPEK KIMIA DAN BIOLOGI', *Ilmu dan Budaya*, 41(72).