



## Perbandingan Kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD) Menggunakan Metode Permanganometri Dan Iodometri

### *Comparison of Biochemical Oxygen Demand (BOD) Levels Using Mommometry and Iodometry Methods*

**Teguh Heryanto Y.G, Ana Hidayati Mukaromah, Diah Hetty Sitomurti**  
Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang  
*Corresponding author:* [anahidayati@unimus.ac.id](mailto:anahidayati@unimus.ac.id)

#### Abstrak

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia dengan meningkatnya kegiatan manusia akan menimbulkan berbagai masalah, salah satunya tercemarnya air pada sumber-sumber air yang mengakibatkan penurunan kualitas air dapat berasal dari limbah terpusat (point sources) dan limbah tersebar (non-point sources). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar BOD dengan membandingkan metode analisis permanganometri dan iodometri. Objek penelitian ini adalah sampel buatan (*artifisial*)  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  dengan variasi konsentrasi 50 ppm; 100 ppm; dan 150 ppm dengan 2 perlakuan masing-masing 4 kali pengulangan. Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata persentase perbedaan hasil metode permanganometri berturut-turut yaitu 11,49 ppm; 16,41 ppm; dan 22,18 ppm, sedangkan pada metode iodometri diperoleh hasil berturut-turut 14,73 ppm; 16,93 ppm dan 18,65 ppm. Dari hasil persentasi selisih kadar BOD hasil dan kontrol dapat disimpulkan bahwa persentasi kesalahan metode permanganometri lebih besar dibandingkan metode iodometri.

**Kata kunci:** *Biochemical Oxygen Demand (BOD), metode analisis, Permanganometri, Iodometri, limbah cair*

#### Abstract

*Water is one of the natural resources that has a very important function for human life with increasing human activities will cause various problems, one of which is water pollution in water sources which results in a decrease in water quality can be derived from centralized waste (point sources) and scattered waste (non-point sources). The purpose of this study was to determine BOD levels by comparing the permanganometric and iodometric analysis methods. The object of this study was artificial samples (artificial)  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  with variations in the concentration of 50 ppm; 100 ppm; and 150 ppm with 2 treatments each with 4 repetitions. The results of this study obtained an average percentage difference in the results of the successive permanganometric method that is 11,49 ppm; 16,41 ppm; and 22,18 ppm, while the iodometric method obtained 14,73 ppm respectively; 16,93 ppm; and 18,65 ppm. From the results of the difference in BOD levels the results and controls can be concluded that the percentage of errors in the permanganometry method is greater than the iodometry method.*

**Keywords:** *Biochemical Oxygen Demand (BOD), analytical methods, Permanganometry, Iodometry, Wastewater*

#### PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia. Meningkatnya kegiatan manusia akan menimbulkan berbagai masalah, salah satunya tercemarnya air pada sumber-sumber air yang mengakibatkan penurunan kualitas air dapat berasal dari limbah terpusat (point sources) dan limbah tersebar (non-point sources). Limbah terpusat seperti limbah industri, limbah usaha peternakan, limbah perhotelan, dan limbah rumah sakit. Sedangkan limbah tersebar seperti limbah pertanian, limbah perkebunan dan limbah domestik (Asmadi dan Suharno, 2012).



Salah satu parameter yang paling umum digunakan untuk pengukuran kandungan zat organik di dalam air limbah adalah Biological Oxygen Demand (BOD) yaitu pengukuran oksigen terlarut (Dissolved Oxygen atau DO) yang digunakan mikroorganisme untuk oksidasi biokimia zat organik yang membutuhkan waktu lima hari (Asmadi dan Suharno, 2012) BOD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme di dalam air lingkungan untuk memecah, mendegradasi atau mengoksidasi limbah organik yang terdapat di air lingkungan (Sunu, 2001)

Pemeriksaan kadar BOD dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti permanganometri dan iodometri. Metode permanganometri dilakukan berdasarkan prinsip bahwa zat organik dapat dioksidasi dengan menggunakan  $\text{KMnO}_4$  dalam suasana asam dengan pemanasan. Sisa  $\text{KMnO}_4$  direduksi dengan asam oksalat berlebih dan kelebihan asam oksalat dititrasi kembali dengan  $\text{KMnO}_4$ . Metode permanganometri didasarkan pada reaksi oksidasi ion permanganat dalam suasana asam, netral dan alkalis.

Prinsip iodometri adalah sampel yang akan dianalisis terlebih dahulu ditambahkan larutan  $\text{MnCl}_2$  dan  $\text{NaOH-KI}$  akan terjadi endapan  $\text{MnO}_2$ . Dengan menambahkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  atau  $\text{HCl}$  maka endapan yang terjadi akan larut kembali dan akan membebaskan molekul iodium yang ekuivalen dengan oksigen terlarut. Iodium yang dibebaskan ini selanjutnya dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) dan menggunakan indikator larutan amilum. Tujuan penelitian ini adalah untuk Membandingkan kadar BOD dengan sampel artifisial asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) variasi konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, dan 150 ppm menggunakan metode permanganometri dan iodometri.

## **METODE**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian *Eksperimental analitik*, untuk menentukan kadar BOD yang terdapat dalam sampel dengan membandingkan metode permanganometri dan iodometri. Desain dari penelitian ini adalah eksperimental analitik menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 kali pengulangan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, dilakukan pada bulan maret-juni 2019. Data yang digunakan data primer yaitu penetapan kadar BOD dengan menggunakan sampel artifisial  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dengan konsentrasi 50,7 ppm; 101,5 ppm; dan 152,1 ppm, dan dihitung sebagai oksigen berturut-turut 12,88 ppm; 25,78 ppm; dan 38,63 ppm.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil penelitian perbandingan metode analisis permanganometri dan iodometri pada penentuan kadar COD dapat dilihat pada Tabel 1.



**Tabel 1.** Hasil penetapan Kadar  $DO_0$  Metode Permanganometri dan Iodometri

No.	Sampel $DO_0$ Sebagai Oksigen (Kontrol)	Metode $KMnO_4$		Metode Iodometri	
		Hasil $DO_0$ metode $KMnO_4$	Rata- rata $DO_0$ metode $KMnO_4$	Hasil $DO_0$ metode Iodometri	Rata- rata $DO_0$ metode Iodometri
1	12,88	11,61	1,26±0 %	15,29	2,55±0 %
		11,14		15,57	
		11,62		14,48	
		11,62		13,60	
2	25,78	16,44	9,34±0 %	17,72	9,42±0,11 %
		16,20		16,47	
		16,44		16,25	
		16,57		17,28	
3	38,63	22,01	16,62±0 %	18,51	20,16±0 %
		22,50		18,43	
		22,00		17,99	
		22,24		19,69	

Tabel 1 menunjukkan penetapan kadar  $DO_0$  metode permanganometri dan iodometri, diperoleh hasil pada metode permanganometri konsentrasi 50 ppm (11,61 ppm; 11,14 ppm; 11,62 ppm; 11,62 ppm) rata-rata oksigen kontrolnya 1,26±0 %. konsentrasi 100 ppm (16,44 ppm; 16,20 ppm; 16,44 ppm; 16,57 ppm) rata-rata oksigen kontrolnya 9,34±0 %. konsentrasi 150 ppm (22,01 ppm; 22,50 ppm; 22,00 ppm; 22,24 ppm) rata-rata oksigen kontrolnya 16,62±0 %. Sedangkan pada metode iodometri diperoleh hasil konsentrasi 50 ppm (15,29 ppm; 15,57 ppm; 14,48 ppm; 13,60) rata-rata oksigen kontrolnya 2,55±0 %. konsentrasi 100 ppm (17,72 ppm; 16,47 ppm; 16,25 ppm; 17,28 ppm) 9,42±0,11 %. konsentrasi 150 ppm (18,51 ppm; 18,43 ppm; 17,99 ppm; 19,69 ppm) 20,16±0 %.

## PEMBAHASAN

Hasil analisa kadar BOD menggunakan metode permanganometri dan iodometri berdasarkan variasi 3 konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 50 ppm, 100 ppm, dan 150 ppm, dari hasil pemeriksaan yang dilakukan diperoleh hasil kadar  $DO_0$  menggunakan metode permanganometri pada sampel 50 ppm yaitu 1,26±0 %. Pada sampel 100 ppm diperoleh 9,34±0 %. Sedangkan pada sampel konsentrasi 150 ppm diperoleh 16,62±0 %. Pada metode Iodometri pada sampel 50 ppm yaitu 2,55±0 %. Pada sampel 100 ppm diperoleh 9,42±0,11 %. Sedangkan pada sampel konsentrasi 150 ppm diperoleh 20,16±0 %.

Dari hasil yang diperoleh dari metode permanganometri dan iodometri dengan sampel BOD dihitung sebagai oksigen variasi konsentrasi 12,88 ppm; 25,78 ppm; 38,63 ppm. Hasil persentase selisih kadar BOD hasil dan kontrol (Tabel 4) disimpulkan bahwa persentase kesalahan metode iodometri lebih besar dibandingkan metode permanganometri, hal ini



dikarenakan bahwa semakin tinggi konsentrasi oksigen sampel (kontrol) maka semakin tinggi tingkat persentasi kadar BOD, baik pada metode permanganometri dan metode iodometri.

### **KESIMPULAN**

Hasil penelitian perbandingan metode analisis BOD permanganometri dan Iodometri dengan 3 variasi sampel artifisial  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  12,88 ppm; 25,78 ppm; 38,63 ppm. Diperoleh hasil kadar  $\text{DO}_0$  menggunakan metode permanganometri pada sampel 50 ppm yaitu  $1,26 \pm 0$  %. Pada sampel 100 ppm diperoleh  $9,34 \pm 0$  %. Sedangkan pada sampel konsentrasi 150 ppm diperoleh  $16,62 \pm 0$  %. Pada metode Iodometri pada sampel 50 ppm yaitu  $2,55 \pm 0$  %. Pada sampel 100 ppm diperoleh  $9,42 \pm 0,11$  %. Sedangkan pada sampel konsentrasi 150 ppm diperoleh  $20,16 \pm 0$  %.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Asmadi dan Suharno. 2012. Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Gosyen Publishing: Yogyakarta.
- Sari. 2018. Zat-zat organik yang mudah larut dalam air minum. Jakarta: Noura publishing.
- Sunu, P. 2001. Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 1400. Jakarta: PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia.

