

ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI PETOBO

Putri Hasanah dan Irwan Said

Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako Palu

Abstract

The purpose of this study was to determine groundwater quality based on parameters of pH, COD, and BOD levels. These parameters are in accordance with Government Regulation No. 82 the year 2001 that concern the management of water quality and control of water pollution. pH meter was used for pH measurement. For COD concentration, the titrimetric titration was used while the iodometric titration for BOD concentrations. The results showed that the pH value of water was 7.9, the COD level was 7.84 mg/L and the BOD level was 1.68 mg/L. According to Government Regulations No. 82 the year 2001, it states that the level of COD based on its class is 10 mg/L (class I), and BOD based on its class is 2 mg/L. Therefore, the result of the COD and BOD concentrations are below of class 1 standards, it means the groundwater quality for two parameters in the Petobo area is still suitable for daily use.

Keywords: Groundwater, pH, COD and BOD.

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu zat kekayaan alam yang sangat berharga di muka bumi ini yang tidak dapat dipisahkan dari seluruh aktivitas kehidupan makhluk hidup. Air tanah adalah sejumlah air di bawah permukaan bumi yang dapat dikumpulkan melalui sumur-sumur, terowongan atau sistem drainase maupun dengan pemompaan. Peranan air tanah semakin lama semakin penting karena air tanah menjadi sumber air utama untuk memenuhi kebutuhan pokok hidup orang banyak. Diperkirakan 70% kebutuhan air bersih penduduk dan 90% kebutuhan air industri berasal dari air tanah (Zamaruddin, 2018).

Air sangat penting bagi kehidupan baik bagi manusia, hewan maupun tumbuhan. Air sebagai pelarut universal, memiliki kemampuan untuk melarutkan berbagai zat, mulai fasa gas dari udara, fasa cair dari berbagai larutan, fasa padat dan juga mikroorganisme. Oleh karena itu air banyak sekali mengandung berbagai zat terlarut maupun tidak terlarut, sehingga air sangat sukar diperoleh dalam keadaan murni. Apabila kandungan berbagai zat tersebut tidak mengganggu kesehatan manusia, maka air dianggap bersih. Air dikatakan tercemar apabila terdapat gangguan terhadap kualitas air, dimana kandungan berbagai zat sudah melebihi ambang batas dari standar baku mutu air bersih (Djoharam dkk., 2018).

Keberadaan air baku sebagai sumber air bersih memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat di suatu daerah. Air baku yang dapat dikategorikan sebagai sumber air bersih adalah air yang dapat memenuhi syarat baik secara fisik, kimia, dan mikrobiologi berdasarkan baku mutu air Kelas 1 Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Air baku yang dapat dijadikan sebagai sumber air bersih adalah air permukaan, air hujan maupun air tanah. Air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi standar baku air untuk rumah tangga.

Kualitas air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi syarat kesehatan. (Aisyah dkk., 2017).

Ditinjau dari segi kualitas, air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang baik untuk kebutuhan rumah tangga. Potensi air tanah dan kualitasnya di suatu wilayah dikaitkan dengan penggunaan air tanah dapat diketahui melalui penelitian penyebaran sistem akuifer dan sifat-sifat kimia air tanah. Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung, dan daya tamoung dari sumber daya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumber daya alam. Berdasarkan kebutuhan manusia, air tanah merupakan sumber daya air yang potensial, terutama dalam upaya memenuhi kebutuhan air bersih (Putra & Yulis, 2019).

Air tanah merupakan sumber penting air untuk minum, irigasi, industri, dan konsumsi manusia di seluruh dunia dan merupakan satu-satunya sumber air di wilayah gersang (Panhwar dkk., 2019). Air tanah sering dianggap sebagai sumber air tawar yang mudah dijangkau. Umumnya, air tanah lebih murni dari air permukaan (Afzal dkk., 2018). Air tanah terbagi atas air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal, terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Air tanah dangkal berada pada kedalaman 15 m sebagai sumur untuk kebutuhan sehari-hari. Air tanah dangkal ini ditinjau dari segi kualitas adalah baik namun dari segi kuantitas kurang cukup dan tergantung pada musim. Upaya dalam memenuhi kebutuhan air bersih, terutama untuk keperluan air minum, air tanah selalu dikaitkan dengan kondisi air tanah yang sehat, murah dan ketersediaan air dalam jumlah yang cukup dalam upaya memenuhi kebutuhan rumah tangga disuatu wilayah, khususnya pada wilayah perkotaan (Masthura & Jumiaty, 2017).

Perkembangan suatu kota pada umumnya akan disertai dengan meningkatnya kepadatan penduduk dan aktifitas manusia di wilayah tersebut. Hal ini tentu diiringi dengan munculnya berbagai permasalahan. Perubahan kuantitas yang

dimaksud adalah berkurangnya daya infiltrasi akibat adanya perubahan penggunaan lahan dari pertanian menjadi non pertanian, sedangkan perubahan kualitas air tanah yang dimaksud adalah terkontaminasinya air tanah dari limbah aktifitas manusia yang berakibat adanya penurunan kualitas air tanah (Indrawan dkk., 2016)

Tingkat kualitas air yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan tertentu memiliki baku mutu yang berbeda oleh karena itu harus dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian kualitas. Dengan dasar pemikiran ini, maka perlu dilakukan analisa kualitas air dengan berdasarkan beberapa parameter kimia yaitu kadar keasaman air (pH), COD dan BOD (Edwin dkk., 2016).

Secara umum air baku yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia, khususnya warga Petobo Sulawesi Tengah untuk keperluan sehari-hari biasanya berasal dari air tanah dan air PDAM (air ledeng) yang bahan bakunya berasal dari sungai, dalam hal ini pasca bencana likuifaksi kualitas air mengalami penurunan. Sehingga warga Petobo yang masih menetap kekurangan air bersih. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti dan mengkaji lebih jauh tentang kualitas air tanah yang berada di kawasan Petobo.

METODE

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air tanah yang berada di Kelurahan Petobo, Kecamatan Palu Selatan, Kota Palu.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pH meter, neraca digital, labu ukur, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, erlenmeyer, gelas kimia, botol winkler, erlenmeyer COD, buret, statif dan klem, dan penangas listrik.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquades, sampel air (air tanah), H_2SO_4 pekat, larutan $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N, larutan indikator ferroin, larutan standar Ferro Ammonium Sulfat (FAS), padatan Ag_2SO_4 , larutan amilum 1%, larutan $MnSO_4$ 40%, larutan alkali iodida azida, dan padatan $HgSO_4$.

Penentuan nilai pH (kadar keasaman air)

Sampel air tanah sebanyak 60 mL dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL dan mengkalibrasi alat pH meter dengan larutan buffer pH 4 dan pH 10, kemudian membilas elektroda dan keringkan dengan tissue. Setelah itu mengukur pH sampel air yang akan dianalisa. Mencatat hasil yang terbaca pada pH meter (Apriyanti, 2015).

Standarisasi FAS 0.1 N

Larutan $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N sebanyak 10 mL dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL. Setelah itu menambahkan 90 mL aquades dan 20 mL H_2SO_4 pekat dan menambahkan 2-3 tetes indikator ferroin, kemudian dititrasi dengan ferro ammonium sulfat yang telah dibuat sampai berubah warna menjadi merah kecoklatan. Mencatat hasil titrasi dan mengulangi titrasi

sebanyak 3 kali pengulangan. Kemudian ditentukan nilai standarisasinya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Normalitas FAS} = \frac{V1 \times N1}{V2}$$

(SNI 6989.73:2009)

COD (chemical oxygen demand)

Penentuan COD menggunakan 2 buah erlenmeyer COD 250 mL untuk sampel COD dan blanko, kemudian memasukan padatan $HgSO_4$ sebanyak 0,2 gram dan sampel air tanah sebanyak 10 mL kedalam gelas erlenmeyer COD 250 mL. Setelah itu menambahkan 5 mL larutan $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N dan larutan $H_2SO_4 \cdot Ag_2SO_4$ sebanyak 15 mL sebagai katalisator. Menyalakan alat pemanas dan direfluks larutan selama \pm 2 jam. Setelah di refluks ditambahkan aquades sebanyak 50 mL dan didinginkan pada suhu ruangan. Menambahkan 3 tetes indikator ferroin. Dikromat yang tersisa didalam larutan sesudah direfluks, lalu dititrasi dengan larutan standar ferro Ammonium Sulfat (FAS) 0,1 N dari warna hijau kebiruan mejadi coklat kemerahan. Melakukan hal yang sama terhadap sampel blanko menggunakan aquades (SNI 06-6989. 15-2004).

BOD (biochemical oxygen demand)

Penentuan BOD menggunakan 3 botol winkler dan diberi lebel BOD_0 1,2 dan 3, kemudian dimasukkan sampel air tanah kedalam masing-masing botol sampel hingga penuh dan memastikan tidak terdapat gelembung udara didalam botol. Setelah dimasukkan sampel air tanah, kemudian menambahkan larutan $MnSO_4 \cdot 2H_2O$ sebanyak 2 mL kedalam masing-masing botol, lalu menambahkan larutan Alkali Iodida Azida ($NaOH \cdot KI$) sebanyak 2 mL kedalam masing-masing botol, lalu botol ditutup dengan baik untuk mencegah terjadinya kontaminasi udara dari luar, selanjutnya dihomogenkan dan mendiapkan selama 5 menit sampai terjadi pengendapan. Setelah itu menambahkan larutan H_2SO_4 pekat sebanyak 2 mL kedalam masing-masing botol, lalu dihomogenkan sampai endapan tersebut larut, kemudian mengambil sampel sebanyak 150 mL dan dimasukkan kedalam erlenmeyer untuk dititrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,025 N hingga berwarna kuning muda. Menambahkan indikator amilum 1% sebanyak 2 mL, lalu mentitrasi kembali menggunakan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,025 N hingga terjadi perubahan warna dari biru menjadi bening dan mencatat banyaknya larutan $Na_2S_2O_3$ 0,025 N yang digunakan. Melakukan hal yang sama terhadap BOD_0 2 dan BOD_0 3 dan untuk BOD_5 sampel air tanah setelah dimasukkan ke dalam botol winkler diinkubasi selama 5 hari pada $20^\circ C$, lalu melakukan hal yang sama pada BOD_0 (Budiman & Amirsan, 2015).

Teknik analisis data

Data yang sudah dikumpulkan, kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kuantitatif bertujuan untuk mengungkapkan kejadian atau fakta, keadaan, fenomena, variabel dan keadaan yang terjadi saat penelitian berlangsung.

- Kadar COD

$$COD \left(\frac{mg}{O_2} \right) = \frac{(A - B) \times (N) \times 8 \times 1000}{V}$$

Dimana: A = Volume larutan FAS yang dibutuhkan untuk blanko (mL)

B = Volume larutan FAS yang dibutuhkan untuk sampel (mL)

N = Normalitas larutan FAS

V = Volume sampel (mL)

8 = Berat Equivalen Oksigen (BE O₂)

1000 = Konversi nilai dalam 1 Liter larutan (SNI 06-6989. 15-2004).

- Kadar BOD

- Perhitungan DO₀

$$= \frac{V \times N \times 8 \times 1000}{Volume\ botol - 4}$$

Dimana : V = Volume Na₂S₂O₃ 0,025 pada hari ke 0

N = Konsentrasi Na₂S₂O₃ 0,025

8 = Berat equivalen oksigen (O₂)

1000 = konversi nilai dalam 1 Liter larutan

4 = volume MnSO₄ dan volume alkali iodida azida

Volume botol = 250 mL

- Perhitungan DO₅

$$= \frac{V \times N \times 8 \times 1000}{Volume\ botol - 4}$$

Dimana: V = Volume Na₂S₂O₃ 0,025 pada hari ke 0

N = Konsentrasi Na₂S₂O₃ 0,025

8 = Berat equivalen oksigen (O₂)

1000 = konversi nilai dalam 1 Liter larutan

4 = volume MnSO₄ dan volume alkali iodida azida

Volume botol = 250 mL

- Perhitungan BOD

$$BOD = DO_0 - DO_5$$

Keterangan:

DO₀ = Oksigen terlarut pada hari ke-0 (mg/L)

DO₅ = Oksigen terlarut pada hari ke-5 (mg/L)

(Prasetyo, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH (kadar keasaman air)

Penentuan pH air bertujuan untuk menentukan sifat asam dan basa suatu perairan. Berdasarkan Tabel 1 kadar pH air yang didapatkan yaitu 7,9. Nilai pH tersebut mengindikasikan bahwa ion H⁺ dan ion OH⁻ yang terdapat dalam air yang berasal dari air tanah di Kelurahan Petobo masih dalam jumlah yang berimbang sehingga bersifat netral. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar sampel berada pada standar baku mutu air bersih yang diatur dalam Standar Air Minum Menurut PERMENKES No.492/Menkes/pr/IV/2010 dengan kisaran nilai pH 6,5 – 8,5 dapat digunakan untuk air minum, dan kebutuhan rumah tangga.

Nilai pH menunjukkan tinggi rendahnya ion hidrogen dalam air, dimana pH yang kurang dari 6,5 atau diatas 8,5 akan menyebabkan senyawa kimia yang ada dalam tubuh manusia bisa berubah menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan. Nilai pH akan menentukan sifat korosi, semakin rendah nilai pH maka sifat korosi akan semakin tinggi. pH dalam keadaan rendah akan melarutkan logam Fe sehingga jika bereaksi dalam air akan terbentuk ion ferro dan ferri, dimana ferri akan mengendap dan tidak larut dalam air serta tidak dapat dilihat secara visual dengan mata yang mengakibatkan air menjadi berwarna, berbau dan berasa (Putra dkk., 2019).

Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain aktifitas biologis (fotosintesis dan respirasi organisme), suhu, dan keberadaan ion-ion dalam perairan. Nilai pH yang tidak sesuai dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pengaruh hujan yang bersifat asam dan adanya aktifitas dari pencemaran limbah organik. Tingginya limbah organik dalam air dapat meningkatkan aktifitas mikroorganisme didalam air. Salah satu sifat mikroorganisme yang dimaksud antara lain proses fermentasi organik dari daun, tumbuhan air, hingga bangkai hewan yang menyebabkan penurunan nilai pH dalam air (Hudiyah dkk., 2019).

Menurut Ningrum (2018), menyatakan bahwa perubahan pH di suatu air sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, maupun biologi dari organisme yang hidup di dalamnya. Nilai pH air digunakan untuk membuktikan kondisi keasaman (konsentrasi ion hidrogen). Skala pH berkisar antara 1-14. Kisaran nilai pH 1-7 termasuk kondisi asam, pH 7-14 termasuk kondisi basa dan pH 7 adalah kondisi netral.

Menurut Atima (2015), menyatakan bahwa nilai pH akan dapat diketahui apakah telah terjadi perubahan sifat asam-basa perairan dari nilai pH alaminya, bila nilainya lebih tinggi diatas normal berarti perairan menjadi terlalu basa, sebaliknya bila terjadi penuruv nan maka perairan menjadi terlalu asam. Bila ini terjadi, selain mengganggu biota atau ekosistem perairan, juga akan mengurangi nilai guna air.

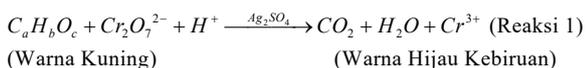
Data hasil pengukuran pH diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengukuran pH

Sampel Air	Nilai pH
Sampel 1	7,9
Sampel 2	7,9
Sampel 3	7,9

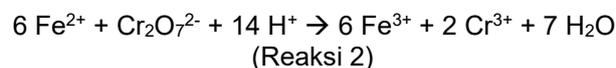
COD (chemical oxygen demand)

Penentuan COD bertujuan untuk menentukan tingkat pencemaran bahan organik pada air limbah. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 06-6989. 15-2004) tentang cara uji kebutuhan oksigen kimiawi (KOK) refluks terbuka dengan menggunakan metode titrimetri. Angka COD yaitu ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut didalam air. Prosedur analisis COD menggunakan metode refluks terbuka yaitu sampel dioksidasi dalam larutan campuran yang mengandung Kalium Dikromat ($K_2Cr_2O_7$) sebagai oksidator kuat dan dalam keadaan panas dengan menggunakan katalisator perak sulfat. Hal ini dikarenakan kalium dikromat dan perak sulfat lebih efektif mengoksidasi bahan organik dalam sampel pada suhu yang tinggi dan dalam keadaan asam. Prosesnya yaitu sebagian besar jenis bahan organik akan teroksidasi oleh campuran mendidih dari kromat dan asam sulfat pekat.



Reaksi ini berlangsung ± 2 jam dengan cara direfluks dengan menggunakan asam kuat dan perak(II) sulfat sebagai katalisator untuk mempercepat reaksi dan zat organik dalam sampel dioksidasi oleh $Cr_2O_7^{2-}$ selama pemanasan dan akan menghasilkan Cr^{3+} sehingga diperoleh kelebihan dari Kalium Dikromat ($K_2Cr_2O_7$). Setelah proses tersebut sisa dari $K_2Cr_2O_7$ yang tidak tereduksi akan ditambahkan dengan indikator Ferroin dan dititrasi menggunakan larutan FAS 0,1

N (Ferro Ammonium Sulfat) untuk menghitung jumlah dari $K_2Cr_2O_7$ yang digunakan, yang setara dengan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik yang terlarut dalam sampel, dimana reaksi yang berlangsung adalah sebagai berikut:



Indikator Ferroin digunakan untuk menentukan titik akhir titrasi yaitu disaat warna hijau-biru menjadi coklat kemerahan. Sisa $K_2Cr_2O_7$ dalam larutan blanko adalah $K_2Cr_2O_7$ awal, karena blanko tidak mengandung zat organik yang dapat dioksidasi oleh $K_2Cr_2O_7$ (Islamawati, dkk., 2018)

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 2 dapat dilihat kandungan COD yang diperoleh yaitu 7,84 mg/L. Jika ditinjau kembali dengan merujuk pada Standar baku mutu air konsentrasi COD < 5 mg/L (pencemaran sangat ringan), COD 6-9 mg/L (pencemaran ringan), COD 10-15 mg/L (pencemaran sedang), dan jika COD > 16 mg/L disebut dengan pencemaran berat. Jika dibandingkan dengan angka baku mutu air maka dapat disimpulkan bahwa air tanah Petobo termasuk dalam Pencemaran ringan. Sedangkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air yaitu masuk dalam kategori kelas I karena memiliki konsentrasi kurang dari 10 mg/L yaitu sebesar 7,84 mg/L. Hal ini mengartikan bahwa air tanah Petobo dapat digunakan sebagai air minum ataupun kebutuhan lainnya.

Data hasil pengukuran COD diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pengukuran COD

Sampel	Volume larutan FAS (mL)	Volume rata-rata larutan FAS (mL)	Kadar COD
Air tanah	8,4	±8,33	7,84 mg/L
	8,3		
	8,3		
	8,4		
	8,4		
Blanko	8,4	±8,43	
	8,5		

BOD (biochemical oxygen demand)

Penentuan BOD bertujuan untuk mengukur kebutuhan oksigen terlarut yang diperlukan mikroorganisme untuk mendegradasi material organik menjadi karbondioksida dan air atau mengurai bahan organik dalam kondisi aerobik. Kadar BOD merupakan salah satu parameter yang

dapat dijadikan tolak ukur pencemaran suatu perairan. Metode yang digunakan adalah titrasi iodometri yaitu larutan $Na_2S_2O_3$ (Natrium Tiosulfat) 0,025 N. Hasil analisis kadar BOD dapat dilihat pada Tabel 3.

BOD adalah indeks yang paling umum digunakan dalam manajemen kualitas air. Ini

mewakili jumlah oksigen yang diperlukan untuk dekomposisi biologis bahan organik dalam kondisi aerobik pada temperatur standar 20 °C dan waktu inkubasi selama 5 hari (Vahabian dkk., 2019). Prinsip pengukuran BOD pada dasarnya cukup sederhana yaitu mengukur kandungan oksigen terlarut awal (DO_0), kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut pada sampel yang telah diinkubasi selama 5 hari dan pada suhu 20 °C disebut dengan DO_5 dan sebagai pembanding DO_0 . Selisih DO_0 dan DO_5 (DO_0-DO_5) merupakan nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per Liter (mg/L), nilai BOD dapat diketahui setelah waktu inkubasi selama lima hari (Yulis dkk., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 dimana kadar BOD pada sampel air tanah di Petobo didapatkan hasil DO_0 dengan metode titrasi Na-Tiosulfat 0,025 N didapatkan hasil 4,22 mg/L. Pada pengujian DO_5 didapatkan hasil sebesar 2,54 mg/L pada sampel air tanah Petobo.

Dilihat dari perbandingan ketiga nilai BOD pada pengujian dapat dikatakan bahwa terjadi penurunan kandungan oksigen terlarut setelah adanya perlakuan penginkubasian selama 5 hari. Hal ini terjadi karena oksigen dalam sampel digunakan oleh mikroorganisme untuk menguraikan zat organik yang terkandung dalam sampel air tanah.

Berdasarkan hasil penelitian maka didapat kadar BOD sebesar 1,68 mg/L, jika ditinjau kembali dengan merujuk pada baku mutu air dengan standar DO menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air yaitu masuk dalam kategori kelas I karena memiliki konsentrasi kurang dari 2 mg/L yaitu sebesar 1,68 mg/L. Hal ini mengartikan bahwa air tanah Petobo dapat digunakan sebagai air minum ataupun kebutuhan lainnya, sedangkan berdasarkan baku mutu air yaitu tingkat kriteria pencemaran yaitu BOD < 1 mg/L (pencemaran sangat ringan), BOD 1-3 mg/L (pencemaran ringan), BOD 3-6 mg/L (pencemaran sedang) dan BOD > 6 mg/L (pencemaran berat). Jika dibandingkan dengan baku mutu air maka dapat disimpulkan bahwa air tanah Petobo termasuk dalam pencemaran ringan, sehingga masih aman untuk digunakan sesuai dengan peruntukannya.

Menurut Yulis dkk (2018), bahwa walaupun nilai BOD yang cukup kecil, namun tidak dapat

disimpulkan langsung bahwa hal ini mengindikasikan perairan tersebut tidak tercemar, dikarenakan ada beberapa hal yang mempengaruhi nilai BOD selain jumlah pencemar yaitu pengaruh suhu. Karena selama pemeriksaan BOD, suhu harus diusahakan konstan pada 20 °C yang merupakan suhu umum di alam. Namun, untuk daerah tropis seperti Indonesia, bisa jadi temperatur inkubasi tidaklah tepat. Temperatur perairan tropis umumnya berkisar antara 25-30 °C, dengan temperatur inkubasi yang relatif lebih rendah menyebabkan aktivitas bakteri pengurai juga lebih rendah dan tidak optimal sebagaimana yang diharapkan sehingga pada penelitian ini didapatkan ilai BOD yang cukup kecil yang belum menggamarkan hasil oksidasi mikroorganisme secara menyeluruh. Selain itu, analisis BOD juga dapat diipengaruhi oleh adanya senyawa penghambat didalam air yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan untuk merombak bahan organik sehingga hasil uji BOD menjadi kurang teliti.

Pengujian BOD sampel harus bebas dari udara luar untuk mencegah kontaminasi dari oksigen yang ada diudara bebas. Pemeriksaan BOD dianggap suatu prosedur oksidasi dimana organisme hidup bertindak sebagai medium untuk menguraikan bahan organik menjadi CO_2 dan H_2O . Dengan mengetahui nilai BOD akan diketahui proporsi jumlah bahan organik yang mudah urai. Waktu yang mudah diperlukan untuk proses oksidasi yang sempurna sehingga bahan organik terurai menjadi CO_2 dan H_2O adalah tidak terbatas tetapi pada prakteknya dilaboratorium biasanya berlangsung selama 5 hari dengan anggapan bahwa selama waktuitu presentase reaksi cukup besar dari total BOD (Salmin, 2005).

Dampak terhadap lingkungan dan kesehatan yaitu semakin banyak bahan organik dalam air, maka semakin besar BOD nya sedangkan DO nya akan semakin rendah. Air yang bersih adalah jika tingka DO nya tinggi sedangkan BOD dan zat padat terlarutnya rendah. Apabila kadar oksigen terlarut kurang dapat mengakibatkan hewan-hewan yang menempati perairan tersebut akan mati dan perairan menjadi tercemar Dampak bagi kesehatan yaitu dapat menyebabkan diare bagi orang yang mengonsumsi air yang memiliki kadar BOD tinggi (Salmin, 2005).

Data hasil pengukuran BOD diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengukuran BOD dari sampel air tanah Petobo

Sampel	Hasil	Kadar BOD
BOD_0	4,22 mg/L	1,68 mg/L
BOD_5	2,54 mg/L	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat dikemukakan kesimpulan bahwa kualitas air tanah di Petobo berdasarkan nilai pH, COD, dan BOD

sesuai dengan Kelas I sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air dan hasil yang diperoleh untuk nilai pH yang didapatkan menggunakan pH meter

yaitu 7,2., kadar COD yang didapatkan menggunakan metode refluks terbuka dan titrasi titrimetri yaitu 7,84 mg/L dan kadar BOD yang didapatkan menggunakan titrasi iodometri yaitu 1,68 mg/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penelitian ini, khususnya kepala Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako, sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzal, M.S., Ashraf, A., & Nabeel, M. (2018). Characterization of industrial effluents and groundwater of hattar industrial estate, haripur. *Advances in Agriculture and Environmental Science*, 1(2), 70-77.
- Aisyah, A.N., Utomo, K.P., & Jati, D.R. (2017). Analisis dan identifikasi status mutu air tanah di kota Singkawang studi kasus kecamatan Singkawang Utara. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1), 1–10.
- Apriyanti, E. (2015). Analisis tingkat keasaman (pH) Air hujan di kota Makassar. *Jurnal Ilmiah Pena: Sains dan Ilmu Pendidikan*, 4(1), 83–93.
- Atima, W. (2015). BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *Jurnal Biology Science & Education*, 4(1), 83–93.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2004). SNI No. 06-6989. 15-2004 tentang Air dan Air Limbah-Bagian 15: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (KOK) Refluks Terbuka Dengan Refluks Terbuka Secara Titrimetri. Jakarta: BSN. 2004.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2009). SNI No. 06-6989. 73-2009 tentang Air dan Air Libah-Bagian 73: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (*Chemical Oxygen Demand*/COD) dengan Refluks Tertutup Secara Titrimetri. Jakarta: BSN.2004.
- Budiman & Amirsan. (2015). Efektifitas abu sekam padi dan arang aktif dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada limbah cair industri tahu super afifah kota Palu. *Jurnal Kesehatan Tadulako*, 1(2), 23-32.
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis kualitas air dan daya tampung beban pencemaran sungai pesanggrahan di wilayah provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(1), 127-133.
- Edwin, M., Sulistyorini, I.S., & Arung, A.S. (2016). Analisis kualitas air pada sumber mata air di kecamatan Karang dan Kaliorang kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hujan Tropis*, 4(1), 64–76.
- Hudiyah, M.D.B., & Saptomo, S.K. (2019). Analisis kualitas air pada jalur distribusi air bersih di gedung baru fakultas ekonomi dana manajemen institut pertanian Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 13-23.
- Indrawan, T., Gunawan, T., & Sudibyanto. (2016). Kajian pemanfaatan dan kelayakan kualitas air tanah untuk kebutuhan domestik dan industri kecil-menengah di kecamatan Laweyan kota Surakarta Jawa Tengah. *Jurnal Majalah Geografi Indonesia*, 26(1), 46-59.
- Islamawati, D., Darundiati, A.I., & Dewanti, N.A. (2018). Studi penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) menggunakan ferri klorida ($FeCl_3$) pada limbah cair tapioka di desa Ngemplak Margoyoso Pati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 69–78.
- Masthura & Jumiati, E. (2017). Peningkatan kualitas air menggunakan metode elektrokoagulasi dan filter karbon. *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, 1(2), 1-6.
- Ningrum, S.O. (2018). Analisis kualitas badan air dan kualitas air sumur di sekitar pabrik gula rejo agung baru kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 1–12.
- Panhwar, A., Kandhro, A., Jalbani, N., Faryal, K., Mirjat, M.S., Jhatial, G.H., & Qaiser, S. (2019). Assessment of groundwater quality affected by open dumping site in hyderabad Pakistan. *International Journal of Environmental Chemistry (IJEK)*, 5(1), 1-11.
- Prasetyo, D.D. (2012). Analisis kualitas air sungai Kalianyar Mojosongo. *Jurnal Kimia dan Teknologi*, 8(1), 28–34.
- Putra, A.Y., & Yulis, P.A.R. (2019). Kajian kualitas air tanah ditinjau dari parameter pH, nilai COD dan BOD pada desa teluk nilap kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Riset Kimia*, 10(1), 103–109.
- Salmin. (2005). Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Jurnal Osena*, 17(3), 21–

-
- 26.
- Vahabian, M., Hassanzadeh, Y., & Marofi, S. (2019). Assessment of landfill leachate in semi-arid climate and its impact on the groundwater quality case study: Hamedan, Iran. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(2), 1-19.
- Yulis, P.A.R., Desti, D., & Febliza, A. (2018). Analisis kadar DO, BOD, dan COD air sungai kuantan terdampak penambangan emas tanpa izin. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 6(3), 1–11.
- Zamaruddin, N. (2018). Monitoring dan evaluasi kualitas air pada perusahaan daerah air minum (PDAM) area Aceh besar bulan April dan Juli. *J of Aceh Phys. Soc. (JAcPS)*, 7(1), 39-42.