

**PENENTUAN ANGKA *DISSOLVED OXYGEN* (DO) PADA AIR SUMUR WARGA SEKITAR INDUSTRI CV. BUMI WARAS BANDAR LAMPUNG****DETERMINATION OF THE NUMBER OF DISSOLVED OXYGEN (DO) IN WELLS WATER AROUND INDUSTRIAL CV. BUMI WARAS BANDAR LAMPUNG**Agung Sutisna<sup>1</sup>**ABSTRACT**

*Water pollution is the introduction of living creatures, substances, energy or other components into the water by human activities, so the quality of the water down to a certain level which causes the water can not function as intended. Wells to provide water from the aquifer that is relatively close to the surface of the soil, which is contaminated by seepage, thereby potentially decreasing water quality. The most common contaminants derived from domestic waste or garbage disposal facilities, septic tank toilets are less permanent and industrial waste. The aim of this study was to determine the number Dissolved Oxygen ( DO ) in the water wells of Kampung Jambu Way Lunik, Panjang, Bandar Lampung. The samples taken by purposive sampling. Water samples were taken at three different wells and analyzed using iodometric titration method. The result showed the average figure Dissolved Oxygen ( DO ) in the sample 1 is 3.7781 mg / L, the sample 2 is 4.5877 mg / L and the sample 3 is 4.3178 mg / L. The third sample has a number of water wells Dissolved Oxygen ( DO ) below the minimum threshold figure 6 mg / L, so that the water does not qualify the class specified in the Indonesian Government Regulation No. 82 of 2001 on the Management of Water Quality and Water Pollution Control.*

*Keywords : Water pollution, Wells, Dissolved Oxygen ( DO ), Iodometry.*

**ABSTRAK**

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan air tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, yang mudah terkontaminasi oleh rembesan, sehingga berpotensi mengalami penurunan kualitas air. Kontaminasi paling umum berasal dari sampah rumah tangga atau sarana pembuangan sampah, *septic tank* WC yang kurang permanen dan limbah industri. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada air sumur warga Kampung Jambu, Way Lunik, Panjang Bandar Lampung. Penentuan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Sampel air diambil di tiga sumur gali yang berbeda dan dianalisis menggunakan metode titrasi iodometri. Hasil penelitian didapatkan rata-rata Angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada sampel 1 yaitu 3,7781 mg/L, pada sampel 2 yaitu 4,5877 mg/L dan pada sampel 3 yaitu 4,3178 mg/L. Ketiga sampel air sumur gali memiliki angka *Dissolved Oxygen* (DO) dibawah angka batas minimum 6 mg/L, sehingga tidak memenuhi syarat air kelas satu yang telah ditentukan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

*Kata kunci: Pencemaran air, Sumur gali, Dissolved Oxygen (DO), Iodometri.*

**PENDAHULUAN**

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi

sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk

---

1) CV. Bumi Waras Way Lunik Lampung

memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan. Air merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup dan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Untuk melestarikan fungsi air perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan kepentingan generasi sekarang dan mendatang serta keseimbangan ekologis [2].

Sejalan dengan peningkatan tuntutan kebutuhan masyarakat modern di era globalisasi ini, industrialisasi telah berkembang dengan pesat dan sebagai akibatnya juga berkontribusi terhadap penurunan kualitas lingkungan hidup, termasuk ancaman bagi eksistensi air sebagai sumber kehidupan seluruh makhluk hidup yang ada [5].

Selama dua dekade terakhir ini, memang muncul keprihatinan global akan dampak negatif pertumbuhan ekonomi yang tinggi terhadap lingkungan hidup. Pertumbuhan ekonomi yang tinggi mempersyaratkan berkembangnya industri, baik agroindustri maupun industri manufaktur. Ini berarti akan semakin banyak pabrik yang berdiri, dan semakin potensial pula terjadinya pencemaran air, baik terhadap air sungai, air permukaan maupun air tanah disekitar industri tersebut [5].

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Dengan ditetapkannya baku mutu air pada sumber air dan memperhatikan kondisi airnya, akan dapat dihitung berapa beban zat pencemar yang dapat ditanggung adanya oleh air penerima sehingga air dapat tetap berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Beban pencemaran ini merupakan daya tampung beban pencemaran bagi air penerima yang telah ditetapkan peruntukannya [2].

Kriteria mutu air sesuai dengan

kelas dan peruntukannya harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh Pemerintah Republik Indonesia. Kriteria mutu air harus sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Salah satu parameter yang harus dipenuhi yaitu parameter kimia, tiga diantaranya yaitu DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), serta angka COD (*Chemical Oxygen Demand*).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Air dan Air Limbah, *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut merupakan jumlah miligram oksigen yang terlarut dalam air atau air limbah yang dinyatakan dengan miligram oksigen per liter ( $\text{mg O}_2/\text{L}$ ). Penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) dapat digunakan sebagai analisa awal penentuan kualitas air, karena jika angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada air di suatu tempat berada di bawah kriteria mutu air, dapat menandakan adanya penurunan kualitas air di tempat tersebut. Kecilnya angka *Dissolved Oxygen* (DO) dapat disebabkan oleh adanya cemaran pada air di tempat tersebut. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, persyaratan angka batas minimum *Dissolved Oxygen* (DO) sesuai kriteria mutu air kelas I yaitu 6 mg/L.

Penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) dapat dilakukan dengan dua macam cara, yaitu metode titrasi dengan cara *winkler* dan dengan menggunakan metoda elektrokimia, yaitu menggunakan alat DO meter. Metode titrasi dengan cara *winkler* secara umum banyak digunakan untuk menentukan kadar oksigen terlarut. Prinsipnya dengan menggunakan titrasi iodometri [3].

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung pada bulan Agustus 2015.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Botol *winkler*, Buret mikro 2 mL atau digital buret 25

mL, Pipet volume 5 mL, 19 mL, dan 50 mL, Pipet ukur 50 mL, Erlenmeyer 125 mL, Gelas piala 400 mL dan Labu ukur 1000 mL. Bahan yang digunakan adalah Mangan sulfat (Mn SO<sub>4</sub>), Air suling, Natrium hidroksida (NaOH), Kalium Iodida (KI), Amilum/kanji, Natrium azida (NaN<sub>3</sub>), Asam salisilat, Asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), Sodium thiosulfat(Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Kalium bi-iodat (KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), Sampel air sumur dan Kalium dikromat (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>).

**Prosedur Kerja [1]  
Persiapan pengujian**

Sediakan botol *winkler*. Masukkan contoh uji ke dalam botol *winkler* sampai meluap, hati-hati jangan sampai terjadi gelembung udara, kemudian tutup rapat jangan sampai ada gelembung udara di dalam botolnya. Lakukan pengujian contoh uji segera setelah contoh uji diambil.

**Penetapan larutan thiosulfat dengan kalium dikromat**

Larutkan 4,904 g K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> dalam air suling dan larutkan hingga 1000 mL untuk mendapatkan larutan 0,1000 N. Simpan di botol tertutup. Kedalam 80 mL air suling, tambahkan sambil diaduk 1 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, 10,00 mL 0,1000 N K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> dan 1 g KI, aduk dan simpan di tempat gelap selama 6 menit. Titrasi dengan 0,1 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sampai terjadi perubahan warna. Hitung normalitas larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{V_1}{N_2 \times V_2}$$

Dengan pengertian:  
N adalah normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
V<sub>1</sub> adalah mL Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
V<sub>2</sub> adalah mL K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> yang digunakan  
N<sub>2</sub> adalah normalitas larutan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**Prosedur penetapan kadar oksigen terlarut**

Ambil contoh yang sudah disiapkan. Tambah 1 mL MnSO<sub>4</sub> dan 1 mL alkali iodida azida dengan ujung pipet tepat di atas permukaan larutan. Tutup segera dan homogenkan hingga terbentuk gumpalan sempurna. Biarkan gumpalan mengendap 5 menit sampai dengan 10 menit. Tambahkan 1 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, tutup dan homogenkan hingga endapan larut sempurna. Pipet 50 mL, masukkan ke dalam Erlenmeyer 150 mL. Titrasi dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dengan indikator amilum/kanji sampai warna biru tepat hilang.

Rumus:

$$DO (mg/L) = \frac{V \times N \times 8000 F}{50}$$

Dengan pengertian:  
V adalah mL Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
N adalah normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
F adalah faktor (volume botol dibagi volume botol dikurangi volume pereaksi MnSO<sub>4</sub> dan alkali iodida azida)

**HASIL**

Berdasarkan hasil penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada air sumur warga sekitar CV. Bumi Waras Bandar Lampung diperoleh angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1  
Hasil penetapan angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada air sumur

Sampel	Unit	Angka <i>Dissolved Oxygen</i>			Rata-rata	Persyaratan	Ket.
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3			
1	Mg/L	2,8336	4,4528	4,0480	3,7781	Angka DO untuk air kelas 1	TS
2	Mg/L	4,4528	4,8576	4,4528	4,5877	berdasarkan PP No.82 Th.2001	TS
3	Mg/L	4,4528	4,0480	4,4528	4,3178	adalah ≥6 mg/L	TS

Keterangan :

- MS : Memenuhi syarat
- TS : Tidak memenuhi syarat

## PEMBAHASAN

Sampel yang diambil untuk ditentukan angka oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) pada penelitian ini adalah air sumur gali warga Kampung Jambu Way Lunik, Panjang Bandar Lampung. Sampel air yang digunakan adalah sampel yang diambil dari tiga sumur gali yang berada tepat disamping pagar industri CV. Bumi Waras Bandar Lampung. Penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) dilakukan dengan metode volumetri dengan prinsip titrasi iodometri, yang memiliki prinsip kerja dengan menggunakan reaksi redoks.

Pada titrasi iodometri atau titrasi tidak langsung, sampel dengan potensial oksidasi lebih besar dari sistem iodium-iodida atau sampel yang bersifat oksidator akan direduksi oleh kalium iodida berlebih dan akan menghasilkan iodium. Selanjutnya iodium dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat, dimana banyaknya natrium tiosulfat yang digunakan sebagai *titran* setara dengan iodium yang dihasilkan.

Pada penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) secara titrasi *winkler* dengan prinsip titrasi iodometri ini, sampel air yang diambil harus langsung dianalisa dan tidak disarankan untuk disimpan terlebih dahulu dengan waktu yang cukup lama. selain itu, botol yang digunakan sebagai wadah sampel harus ditutup rapat dan diberi lakban. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan angka *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut yang sebenarnya sesuai dengan angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada saat sampel air berada dalam sumur dan menghindari adanya perubahan angka *Dissolved Oxygen* (DO) karena sifat oksigen yang rentan terhadap suhu dan tekanan atmosfer.

Pada penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) ini kalium iodida yang berasal dari reagen  $O_2$  (alkali iodida azida) berperan sebagai reduktor yang akan mereduksi mangan dioksida yang dihasilkan dari sampel yang sebelumnya telah direaksikan dengan mangan sulfat. Proses reduksi ini membebaskan iodium dari kalium iodida. Banyaknya iodium yang

dibebaskan setara dengan banyaknya oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) dalam sampel air. Iodium merupakan oksidator yang mampu mengoksidasi natrium tiosulfat, iodium dititrasi dengan natrium tiosulfat. Titik akhir titrasi dideteksi dengan indikator amilum / kanji, hilangnya warna biru kompleks menandakan titik akhir titrasi.

Kriteria angka *Dissolved Oxygen* (DO) untuk air kelas satu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, yaitu dengan batas minimum 6 mg/L. Dimana air kelas satu merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Pada penelitian ini penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada tiga sampel air sumur gali dilakukan dengan tiga pengulangan. Berdasarkan hasil penelitian penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada tabel IV didapatkan angka *Dissolved Oxygen* (DO) rata-rata pada sampel 1 yaitu 3,7781 mg/L, pada sampel 2 yaitu 4,5877 mg/L dan pada sampel 3 yaitu 4,3178 mg/L.

Dari data diatas, angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada ketiga sampel air sumur gali warga Kampung Jambu Way Lunik, Panjang Bandar Lampung berada dibawah angka batas minimum 6 mg/L. Sehingga tidak memenuhi syarat air kelas satu yang telah ditentukan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dengan batas minimum 6 mg/L. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rifda Suryana [4] yang menganalisis kualitas air sumur dangkal di Kecamatan Biringkanayya Kota Makassar dengan angka *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut masing-masing (0,00 mg/L), (1,60 mg/L), (2,00 mg/L), (2,80 mg/L), (2,70 mg/L), (1,70 mg/L) dan (1,40 mg/L).

Kriteria mutu air kelas satu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Angka *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut yang berada dibawah angka batas minimum menunjukkan bahwa sampel air sumur telah mengalami pencemaran. Hal ini menyebabkan air sumur tersebut tidak dapat digunakan sebagaimana peruntukannya. Sehingga air sumur warga Kampung Jambu Way Lunik, Panjang Bandar Lampung tidak dapat digunakan sebagai air baku air minum, namun masih dapat digunakan untuk keperluan lain seperti mandi dan mencuci.

#### KESIMPULAN

Dari hasil penentuan angka *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut pada tiga sampel air sumur warga Kampung Jambu Way Lunik, Panjang Bandar Lampung didapatkan angka *Dissolved Oxygen* (DO) rata-rata pada sampel 1 yaitu 3,7781 mg/L, pada sampel 2 yaitu 4,5877 mg/L dan pada sampel 3 yaitu 4,3178 mg/L. Angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada ketiga sampel air sumur gali berada dibawah angka batas minimum 6 mg/L dan dapat disimpulkan bahwa ketiga sampel air sumur tidak memenuhi kriteria air kelas satu sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dengan batas minimum 6 mg/L.

#### SARAN

Dari hasil penelitian ini penulis menyarankan kepada :

1. Saran untuk pembaca  
Dapat menjaga kebersihan lingkungan untuk meminimalisir adanya pencemaran pada air sumur dari limbah rumah tangga dan sebagainya.
2. Saran untuk warga kampung jambu

- a. a.Warga dihimbau untuk tidak menggunakan air sumur sebagai air baku air minum.
- b. b.Dapat menambahkan alat *aerator* dalam air sumur yang telah ditampung untuk memperkaya kandungan oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) dalam air.
3. Saran untuk industri  
Menyediakan instalasi pengolahan air limbah yang baik sehingga dapat meminimalisir adanya pencemaran terhadap lingkungan sekitar.
4. Saran untuk pemerintah daerah
  - a. Diperlukan pemantauan dan pengujian berkala untuk menjaga mutu air di daerah-daerah perindustrian dan daerah rawan pencemaran lainnya.
  - b. Menjamin ketersediaan sumber air bersih seperti dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) bagi masyarakat di setiap daerah rawan pencemaran.
5. Saran untuk peneliti selanjutnya
  - a. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti angka *Dissolved Oxygen* (DO) pada badan air lain menggunakan metode titrasi *winkler* dengan lebih memperhatikan hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil penelitian selama penelitian berlangsung.
  - b. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti kriteria - kriteria mutu air yang lain seperti angka *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), kandungan logam, uji mikrobiologi dan pengujian lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standardisasi Nasional, 2004, *Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.14-2004 tentang Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (modifikasi*

**Penentuan Angka *Dissolved Oxygen* (DO) Pada Air Sumur Warga Sekitar Industri  
CV. Bumi Waras Bandar Lampung**

- azida), Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
2. Presiden RI, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*, Presiden RI, Jakarta.
  3. Salmin, 2005, *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*, Pusat Oseanografi-LIPI, Jakarta.
  4. Suryana, R.H., 2013, *Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal di Kecamatan Biringkanayya Kota Makassar*, Jurnal Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar.
  5. Susanto, J.P., 2005, *Analisis Deskripsi Pencemaran Air Sumur Pada Daerah Industri Pengecoran Logam*, Jurnal Sains & Teknologi Indonesia, Jakarta.