

## TEKNIK PENGUKURAN OKSIGEN TERLARUT

Siti Mariyam, Soleh Romdon, dan Engkos Kosasih

Teknisi Litkayasa pada Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur

### PENDAHULUAN

Oksigen terlarut (DO – *Dissolved Oxygen*) adalah jumlah mg/l gas oksigen yang terlarut di dalam air. Oksigen terlarut di dalam air dapat berasal dari hasil proses fotosintesa oleh fitoplankton atau tanaman air lainnya, difusi dari udara, proses asimilasi, gerakan air di perairan seperti umumnya air hujan dan ombak (Asmawi, 1984). Oksigen terlarut mempunyai peranan sangat penting di dalam aktivitas kehidupan suatu organisme, seperti respirasi dan proses dekomposisi bahan organik oleh dekomposer (Goldman & home, 1983).

Penentuan kadar oksigen di dalam suatu perairan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan titrasi (*titrimetrik*) dan dengan penggunaan alat ukur elektronik yang dinamakan DO meter. Tulisan ini akan menyajikan teknik pengukuran oksigen terlarut beserta contoh hasil pengukuran di perairan Waduk Jatiluhur.

### PENGUKURAN OKSIGEN DENGAN DO METER

Kelebihan pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter lebih praktis dan mudah dari pada dengan cara titrasi (*titrimetrik*), selain alat mudah dibawa ke beberapa lokasi kegiatan juga nilai oksigen terlarut bisa langsung terbaca pada alat.

Teknik pengukuran oksigen dengan menggunakan DO meter sebaiknya sebelum digunakan harus melalui proses kalibrasi, sesuai dengan petunjuk yang ada agar diperoleh data yang akurat.

#### Cara Kalibrasi

Untuk mengkalibrasi alat DO meter, tergantung tipe alat tersebut. Beberapa cara untuk

kalibrasi DO meter yaitu:

- Lepaskan (*disconnect*) sambungan (*plug*) oxygen probe dari soket input instrumen pertama.
- Nyalakan power instrument dengan menekan tombol power OFF/ON.
- Dorong/tampilkan (*slide*) O<sub>2</sub>/DO selector ke posisi O<sub>2</sub>. Tekan tombol Zero maka tampilan (*display*) memperlihatkan nilai (0).
- Hubungkan soket probe oxygen ke soket input alat DO tersebut tunggu sekurang-kurangnya 5 menit sampai menjadi stabil dan tidak ada fluktuasi.
- Tekan tombol O<sub>2</sub> cal maka akan muncul nilai/angka 20,9 atau 20,8 (khususnya, sebagai oksigen di udara 20,9%, jadi gunakan data ini untuk kalibrasi yang cepat dan teliti).

Setelah alat dikalibrasi maka alat tersebut siap digunakan untuk mengukur O<sub>2</sub> terlarut.

#### Cara kerja alat DO meter:

1. Slide (*geser*) selector O<sub>2</sub>/DO ke posisi DO.
2. Celupkan probe ke dalam air sampel sekurang-kurangnya dengan kedalaman 10 cm, agar probe dipengaruhi oleh temperature dan terjadi pergantian temperature secara otomatis.
3. Agar keseimbangan panas terjadi di antara probe dengan sampel yang di ukur jadi harus di tunggu sampai lima menit. Pastikan hasilnya stabil atau goyangkan/kocokan probe tersebut.
4. Selama pengukuran di laboratorium, disarankan untuk menggunakan suatu pengaduk magnetic stirrer untuk memastikan kecepatan tertentu dalam cairan.
5. Dengan cara ini error (*kesalahan*) akibat penyebaran dari oksigen yang ada dalam udara air sampel berkurang sampai batas minimal.
6. Setelah selesai pengukuran cuci probe secara teliti dengan air ledeng biasa atau air akuades setiap habis pengukuran.

### PENGUKURAN OKSIGEN DENGAN TITRASI (TITRIMETRIK)

Pengukuran oksigen terlarut dengan *titrimetri* menggunakan metode Winkler.

Teknik pengukuran oksigen terlarut secara *titrimetri* dilakukan dengan menggunakan botol BOD yang dirancang khusus untuk menghindari terjadinya gelembung udara pada saat botol ditutup.

Untuk perairan keruh tambahkan 10 ml  $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3$  (*Pottasium aluminium Sulfat*) 10% dan 1 ml NaOH 35% pada air sampel aduk dan diamkan sebentar hingga terbentuk endapan. Kemudian ambil air yang jernihnya untuk analisa DO.

Seperti halnya pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter, pengukuran dengan menggunakan *titrimetri* juga harus dilakukan proses kalibrasi.

Pengukuran oksigen terlarut dengan *titrimetri* hasilnya lebih akurat dari pada dengan alat DO meter.

#### Cara Kalibrasi Winkler

Untuk menjaga ketepatan alat, setiap waktu alat perlu dikalibrasi dengan membandingkan hasil pengukuran alat terhadap hasil pengukuran dengan cara titrasi standar Winkler terhadap air contoh yang sama. Misalnya air sampel yang dianalisa dengan metoda standar Winkler kadar oksigen terlarut a, kemudian air sampel yang sama ditera dengan DO meter menunjukkan kadar oksigen terlarut sebesar b, maka faktor koreksi adalah a/b. Jadi setiap hasil pengukuran dengan DO harus dikalikan dengan faktor koreksi tersebut.

#### Cara penentuan oksigen terlarut dengan Titrimetri:

- Ambil air sampel kemudian masukan ke dalam botol BOD yang berukuran 100 ml sampai meluap, (jangan sampai terjadi gelembung udara), tutup kembali.
- Tambah 1 ml mangan sulfat ( $Mn SO_4$ ), dan 2 ml NaOH + KI .Penambahan reagen-reagen ini juga dengan memasukan pipet di bawah permukaan air botol. Tutup dengan hati-hati dan aduk dengan membolak-balik botol kurang lebih 20 kali. Biarkan beberapa saat hingga endapan coklat terbentuk dengan sempurna.
- Tambahkan 2 ml  $H_2SO_4$  pekat dengan hati-hati (gunakan ruang asam), aduk dengan cara yang sama hingga semua endapan larut. Kalau endapan belum larut semua, tambahkan lagi 0,5 ml  $H_2SO_4$  pekat.
- Ambil 50 ml air dari botol BOD tersebut dengan menggunakan pipet Mohr atau gelas ukur, masukan ke dalam erlenmeyer, usahakan jangan sampai terjadi aerasi.
- Titrasi dengan Na-thiosulfat hingga 0,1 N terjadi perubahan warna dari kuning tua ke kuning muda. Tambah 5-8 tetes indikator amylum hingga terbentuk warna biru.

Perhitungan:

$$\text{mg } O_2 / L = \frac{(\text{ml titran}) (\text{Normalitas thiosulfat}) (8) (1000)}{(\text{ml sampel}) (\text{ml btl BOD} - \text{ml reagen terpakai}) (\text{ml botol BOD})}$$

#### CONTOH PENGUKURAN OKSIGEN TERLARUT DI PERAIRAN WADUK DJUANDA JATILUHUR

- Bahan : - Air dari Waduk Djuanda Jatiluhur  
 Alat : - Botol Kemeler sampel  
       : - Botol oksigen (botol Winkler)  
       : - DO meter  
 Hasil : Disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1a. Beberapa contoh hasil pengukuran oksigen terlarut pada musim hujan (DO meter)

	Kedalaman	Konsentrasi oksigen terlarut (mg/l)			
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Oksigen	0	1,7-8,5	5,5-9,0	4,6-8,5	8,0
	2	2,1-8,0	5,4-9,5	4,9-8,4	8,0
	4	2,2-8,0	4,9-8,5	4,8-7,1	4-7,5
	8	1,9-6,5	3,8-8,0	4,6-6,0	2,7-7,0
	D	2,0-6,0	3,4-7,5	3,4-5,5	2,6-6,0

Tabel 1b. Beberapa contoh hasil pengukuran oksigen terlarut pada musim hujan (dengan Winkler)

	Kedalaman	Konsentrasi oksigen terlarut (mg/l)			
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Oksigen	0	1,5-3,3	3,5-5,1	4,6-6,2	4,8-6,5
	2	1,5-2,3	2,9-5,4	4,3-6,5	
	4	1,6-2,6	0,8-5,1	4,0-4,4	
	8	1,2-2,5	1,0-4,0	1,8-4,0	

Tabel 2a. Beberapa contoh hasil pengukuran oksigen terlarut pada musim kemarau (DO meter)

	Kedalaman	Konsentrasi oksigen terlarut ( mg/l )			
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Oksigen	0	0,9-7,2	1,4-7,5	5,3-8,5	5,5-8,5
	2	2,3-6,9	1,8-6,9	4,4-8,5	4,2-8
	4	2,2-6,8	1,7-6,7	3,7-8,0	4,7-7,5
	8	1,7-6,9	2,3-6,2	1,9-7,5	6-7
	D	5,5-6,4	2,5-6,0	2,4-6,0	5,0-6

Tabel 2b. Beberapa contoh hasil pengukuran oksigen terlarut pada musim kemarau (dengan Winkler)

	Kedalaman	Konsentrasi oksigen terlarut ( mg/l )			
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Oksigen	0	2,7-2,7	2,4-4,0	3,7-6,2	4,8-5,9
	2	1,7-2,3	2,0-5,1	3,2-6,5	
	4	2,1-2,6	2,5-5,7	2,9-4,1	
	8	2,5-2,5	1,3-4,5	0,8-2,0	

### KESIMPULAN

Pengukuran oksigen terlarut di suatu perairan sangat mudah dengan menggunakan alat (DO meter) dari teknik penggunaan alat/pengukurannya sesuai prosedur yang sudah ada. Pengukuran dengan alat biasanya digunakan untuk monitoring di beberapa lokasi sekaligus. Ditinjau dari cara kerja alat lebih praktis, tapi cara titrimetrik (Winkler) lebih akurat. Pengamatan dengan alat pada musim hujan 1,7 sampai dengan 8,5, sedangkan dengan Winkler dari 1,5 sampai dengan 6,5. Di musim kemarau dengan alat 0,9

sampai dengan 8,5 mg/l, sedangkan dengan winkler 1,7 sampai dengan 6,5 mg/l. Dari hasil tersebut bahwa pengukuran dengan menggunakan alat dan winkler akan mendapatkan hasil yang relatif berbeda.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, S. 1984. Pemeliharaan ikan dalam karamba, PT, Gramedia, Jakarta.
- Goldman, C. R. & A. J. Horne. 1983. Limnologi. Mc Graw Hill Book Company, Tokyo.