

ISSN 1411 - 3244

Edisi Volume 11/ No. 1/ 2011

REKAYASA LINGKUNGAN

Jurnal STTL "YLH" Yogyakarta

Daftar Isi :

Kajian Struktur Vegetasi Dan Dinamika Hara Hutan Hujan Tropika Sub Das Kahayan Hulu Propinsi Kalimantan Tengah ●

Pengamatan Waktu Kontak Terhadap Kandungan Oksigen Dalam Penghitungan Harga KLa ●

Pengaruh Pencemaran Udara Terhadap Kadar Pb Dalam Rambut ●

Pengaruh Pencampuran Kerosin Dalam Premium Terhadap Gas CO Kendaraan Bermotor Roda Dua ●

Sanitasi Air Sumur Masyarakat Korban Gempa Tektonik 27 Mei 2006 Di Kabupaten Bantul Propinsi DIY ●

Rekayasa Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Yang Dapat Mengalirkan Air Dan Mengurangi Genangan Dalam Saluran Drainase Untuk Memutuskan Habitat Nyamuk DBD Dan Menciptakan Kesehatan Lingkungan ●

Pengambilan Zat Warna Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Mahoni Sebagai Bahan Pewarna Kulit Dan Tekstil ●

Diterbitkan :

SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN "YLH"

KAMPUS I Jln. Janti Gedongkuning

Yogyakarta

Jurnal Rekayasa Lingkungan

Volume 11/ No.1/ 2011

Penanggung Jawab :

Ketua STTL "YLH"

Ketua Dewan Redaksi :

Diananto Prihandoko, ST., M.Si.

Dewan Redaksi :

Prof. Dr. Ir. Chafid Fandeli
Prof. Dr. Ir. Sudarmadji, M.Eng, DipHE
Prof. Dr. Ir. Sutanto
Drs. Nasirudin, M.S.
Dr. Ir. Nugroho

Administrasi Pelaksana :

Ir. Wuryani Artiningsih

Alamat Redaksi :

Kampus 1 STTL "YLH"
Jl. Janti Km. Gedongkuning, Yogyakarta
Telp./ Faks. : 0274 - 566863
E-mail : info@sttl-ylh.ac.id
Website : www.sttl-ylh.ac.id

ISSN 1411 - 3244

Jurnal Rekayasa Lingkungan diterbitkan sejak tahun 2000 dengan frekuensi dua kali setahun setiap bulan Januari dan Juli. Jurnal ini memuat hasil-hasil penelitian, karya ilmiah maupun analisis kebijakan tentang lingkungan hidup dalam arti luas, khususnya tentang rekayasa teknologi lingkungan.

Dewan redaksi menerima naskah baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Naskah yang dikirim adalah orisinal dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dipertimbangkan oleh publikasi lain. Setelah naskah selesai dikoreksi, penulis diminta untuk menyerahkan satu copy naskah yang telah diperbaiki dan sebuah disket berisi file naskah.

Naskah dikirim sebanyak 5 (lima) copy dikirim ke :

Redaksi Jurnal Rekayasa Lingkungan
Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan
"YLH"

Kampus I Jln. Janti Gedongkuning Yogya
Telp. : 0274 - 566863
Fax. : 0274 - 566863



SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN (STTL)

TERAKREDITASI

SK. BAN Nomor : 047/BAN-PT/Ak-XIV/S1/XII/2011

ALAMAT : KAMPUS I : JALAN JANTI KM. 4. GEDONGKUNING, YOGYAKARTA. TELP. & FAX. : (0274) 566861
KAMPUS II : WINONG. TINALAN, KOTAGEDE, YOGYAKARTA, TELP. : (0274) 371270
Website : www.sttl-yih.ac.id Email : info@sttl-yih.ac.id

SURAT KETERANGAN

No : 1. 066 /STTL/Ket/I/2011


Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Ketua STTL | : Penanggung Jawab |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, MSi. (STTL Yogyakarta) | : Ketua Dewan Redaksi |
| 3. Prof.Dr.Ir.H. Chafid Fandeli (STTL Yogyakarta) | : Dewan Redaksi |
| 4. Prof.Dr.Ir. Sudarmadji, M.Eng,Dip.HE. (UGM) | : Dewan Redaksi |
| 5. Prof.Dr.Ir. Supranto (UPN Veteran Yogyakarta) | : Dewan Redaksi |
| 6. Drs. H. Nasirudin, MS. (STTL Yogyakarta) | : Dewan Redaksi |
| 7. Dr.Ir. Nugroho (Universitas Lampung) | : Dewan Redaksi |
| 8. Ir. Wuryani Artiningsih (STTL Yogyakarta) | : Administrasi Pelaksana |

Adalah Tim Personalia Jurnal Rekayasa Lingkungan, ISSN 1411-3244 , yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 Januari 2011

Ketua

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli

ISSN 1411 – 3244

Edisi Volume 11/ No. 1/2011
REKAYASA LINGKUNGAN
Jurnal STTL “YLH” Yogyakarta

Diterbitkan oleh :
SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN
Terbit dua kali setahun

Daftar Isi

Halaman

Kajian Struktur Vegetasi Dan Dinamika Hara Hutan Hujan Tropika Sub Das Kahayan Hulu Propinsi Kalimantan Tengah Oleh : Sosilawty.....	1 - 20
Pengamatan Waktu Kontak Terhadap Kandungan Oksigen Dalam Penghitungan Harga KLa Oleh : Diananto Prihandoko.....	21 – 32
Pengaruh Pencemaran Udara Terhadap Kadar Pb Dalam Rambut Oleh : Rita Dewi.....	33 – 42
Pengaruh Pencampuran Kerosin Dalam Premium Terhadap Gas CO Kendaraan Bermotor Roda Dua Oleh : Krist Setyanto.....	43 – 61
Sanitasi Air Sumur Masyarakat Korban Gempa Tektonik 27 Mei 2006 Di Kabupaten Bantul Propinsi DIY Oleh : Edi Haryanto.....	62 – 82
Rekayasa Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Yang Dapat Mengalirkan Air Dan Mengurangi Genangan Dalam Saluran Drainase Untuk Memutuskan Habitat Nyamuk DBD Dan Menciptakan Kesehatan Lingkungan Oleh : Triyono.....	83 – 106
Pengambilan Zat Warna Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Mahoni Sebagai Bahan Pewarna Kulit Dan Tekstil Oleh : Prayitno.....	107 - 127

PENGAMATAN WAKTU KONTAK TERHADAP KANDUNGAN OKSIGEN DALAM PENGHITUNGAN HARGA K_La

Diananto Prihandoko¹⁾

Abstract

Experimental work has been done to determine the effect of contact time of oxygen and the search K_La (Mass Transfer Coefficient) value. Value of K_La (mass Tranfer Coefficient) can be used for evaluation of the amount of oxygen transferred aerator tool. Value of K_La is 1.35 while O_2 is tranfered to the vessel is 4.76×10^{-3}

Key Words : K_La (Mass Transfer Coefficient)

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu kontak terhadap kandungan oksigen dalam penentuan harga K_La (koefisien Transfer Massa). Harga K_La penting diketahui karena dapat dipergunakan sebagai sebagai komponen untuk melakukan evaluasi terhadap jumlah oksigen yang ditransfer alat aerator. Dari hasil penelitian didapat besaran K_La adalah: 1,35 ; sedangkan O_2 yang ditranfer ke bejana , $4,76 \times 10^{-3}$

1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan mutlak bagi kehidupan. Semua makhluk hidup memerlukan air. Demikian pula manusia memerlukan air, baik secara langsung bagi kegiatan sehari hari maupun secara tidak langsung. Kebutuhan air tidak hanya terbatas pada kuantitas yang digunakan melainkan juga menyangkut kualitasnya. Oksigen terlarut tentunya menjadi sangat penting bagi kehidupan dalam air.

Banyak teknik pengolahan air khususnya dalam peningkatan kandungan oksigen. Namun metode yang dikenal dan sering dipakai didalam pengolahan air untuk peningkatan kandungan oksigen adalah metode aerasi dimana dalam proses ini dipakai alat yang sering disebut alat pensuplai oksigen atau *Aerator*. Agar didalam pemberian atau peningkatan kandungan oksigen dalam air dapat tepat dan ekonomis ,maka perlu dalam melakukan suatu perancangan alat aerator dilakukan perhitungan yang akurat dan seksama sehingga alat tersebut dapat bekerja secara optimal dan efisien . Banyak faktor yang berpengaruh didalam perancangan maupun perhitungan alat aerator , salah satunya harga Koefisien Tranfer Massa (K_La), karena dengan mengetahui harga koefisien transfer massa (K_La), kebutuhan oksigen yang ditranfer dapat terhitung , sehingga tingkat efektifitas dan ekonomis dapat tercapai. Dengan pertimbangan diatas mendorong penelitian untuk mengetahui pengaruh waktu kontak terhadap kandungan Dissolve Oksigen (DO) dan juga akan dihitung harga harga Koefisien Tranfer Massa (K_La)

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Kebutuhan Oksigen

Data yang diperlukan untuk perancangan aerator salah satunya adalah konsentrasi oksigen terlarut (.D.O, Dissolve Oxygen).karena dengan mengetahui konsentrasi oksigen terlarut bisa dihitung juga harga koefisien transfer massa (Kla) yang digunakan dalam perancangan alat aerator. Untuk perancangan aerator selanjutnya dipakai didalam perancangan alat aerator. Untuk perancangan aerator Transfer Massa (Kla) biasanya dilakukan test atau percobaan di laboratorium untuk mengevaluasi konsentrasi oksigen terlarut yang biasanya dilakukan pada kondisi un-steady state dan menggunakan air kran. Setelah diukur konsentrasi oksigen terlarut pada kondisi nol sampai kondisi tertentu, koefisien transfer massa (Kla) yang merupakan salah satu parameter yang diperlukan untuk perancangan alat aerator dapat dievaluasi dan dihitung.

Hal ini sesuai dengan persamaan yang dikemukakan oleh eckenfelder, yaitu :

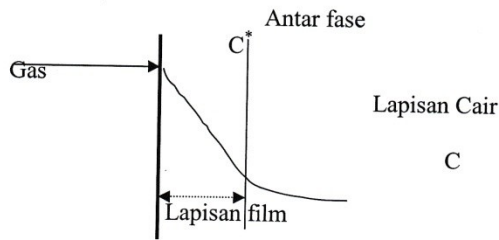
$$\frac{dC}{dt} = KLa (C_s - C)$$

Atau :

$$KLa = \frac{2,303 \log_{10} \left[\frac{C_s - C_1}{C_s - C_2} \right]}{t_2 - t_1}$$

Dimana C_s = Konsentrasi DO jenuh
 C = Konsentrasi D.O tiap satuan waktu
 T = Waktu kontak gas - cair
 Kla = Koefisien Transfer Massa

Proses perpindahan oksigen kedalam air dapat dijabarkan dari teori difusi yaitu pada fase gas dan fase cair. Untuk proses perpindahan oksigen ini menjadi 3 tahap yaitu : tahap pertama adalah proses transfer molekul oksigen ke lapisan film. Tahap kedua molekul oksigen melewati lapisan film ke dalam air secara difusi dan tahap yang terakhir atau tahap tiga oksigen tercampur didalam air secara difusi dan konveksi. Mekanisme perpindahan oksigen dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 1 . Transfer Oksigen kedalam Air

Perpindahan Oksigen ke dalam air didekati dengan persamaan :

$$\frac{N}{V} = \frac{dC}{dt} = KLa \frac{A}{V} (C_s - C) = KLa(C_s - C) \dots\dots\dots(3)$$

(eckenfelder ,1970)

$$\frac{dC}{dt} = KLa(C_s - C) \dots\dots\dots(5)$$

Apabila persamaan (2) disusun ulang dan diturunkan dalam persamaan \log_{10} dan pada kondisi Un-Steady State , suhu = 20 °C dan tekanan 1 atm. Menurut Eckenfelder ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses perpindahan oksigen kedalam air. Sejak ditemukannya perhitungan tentang perpindahan oksigen ke dalam air pada kondisi standart koreksi koreksi tentang perhitungan tentang perpindahan oksigen kedalam air karena ada faktor – faktor yang mempengaruhi didalam perpindahan oksigen tersebut.

Faktor tersebut adalah :

a. Oksigen Jenuh / Kejenuhan Oksigen

Kejenuhan oksigen didalam air sangat berhubungan dengan suhu atau temperature. Didalam pencemaran air , kehadiran garam ataupun substansi lain mempunyai efek pada kejenuhan oksigen yang ditranfer kedalam air. Dengan adanya bahan tersebut diatas dan biasanya bahan tersebut akan terurai menjadi ion –ion sehingga didalam perhitungan tentang kejenuhan perpindahan oksigen ke dalam air perlu adanya koreksi. Karena kejenuhan oksigen yang dipindahkan kedalam air berhubungan dengan tekanan parsial maka Henry mencoba mendekati dengan suatu hukum yang lebih dikenal dengan hukum Henry ‘ s Law. Hukum Henry ‘ law biasanya dipakai untuk suatu perhitungan kejenuhan oksigen yang ditranfer kedalam air pada tangki yang berukuran menengah.

onsentrasi
ni harga
esa yang
efisien
dahulu
pada
didapat
n, maka
parameter

film ,
ngsung
menuju
secara
an cair
pada

Persamaan Henry " Law adalah sebagai berikut :

$$C_{sm} = C_s \left(\frac{P_b}{29,4} + \frac{O_t}{42} \right)$$

Dimana :

- C_{sm} = Kejenuhan Oksigen Pada tangki aerasi dengan
- P_b = Tekanan operasi pada tangki , psig
- O_t = Oksigen dalam gas yang keluar , %

b. Suhu

Kofisien perpindahan massa fase cair – gas (Kla) akan naik se kenaikan suhu atau temperatur pada kondisi operasinya. Persamaan yang sering digunakan sebagai koreksi terhadap per keadaan standart ini adalah :

$$Kla_{20} = kla_{20}^{1.24 (T - 20)}$$

Dimana :

- Kla = Koefisien Tranfer Massa Fase gas – cair
- T = Suhu operasi , Celcius

Untuk alat pensupplai oksigen kedalan cairan atau yang sering yang bertype surface aeration oleh landburg , 1991 mengem angka koefisien temperatur sebesar 1,012.

c. Tingkat Kelarutan Oksigen

Untuk sistem pengolahan yang memakaisistem biologi , untuk zat organik dengan unsur-unsur Carbon , harga dissolve Oksige biasanya bervariasi antara 0,5 – 1,5 mg / l , Bila nutrisi yang mikroorganisme sangat sempurna biasanya angkanya berkisar 2

d. Karakteristik limbah

Dengan adanya pollutan yang ada didalam air maka tentunya terhadap kecepatan perpindahan oksigen yang ada diudara der alat aerator kedalam air . Dengan perpengaruhnya kecepatan tentunya akan juga berpengaruh terhadap koefisien transfer m – cair (Kla) . Semakin banyak pollutan yang ada didalam air akan banyak pula pollutan yang akan menutupi lapisan film an sehingga kecepatan perpindahan oksigen akan terganggu deng

koefisien perpindahan massa oksigen kedalam cairan juga akan terganggu , karena terhalang oleh adanya polutan.
 Didalam suatu perancangan suatu alat pensuplai oksigen atau yang lebih sering dikenal dengan nama aerator harga α sangat berpengaruh , hal ini dibuktikan oleh eckenfelder , 1991 dengan persamaan :

$$\text{Perpindahan O}_2 \text{ pada limbah} = STE \left(\frac{C_{sw} - C_l}{9,1} \right) \cdot \alpha \cdot 1,02^{(t-20)}$$

- Dimana :
- STE = Efisiensi Perpindahan Oksigen pada keadaan Standart
 - C_{sw} = Oksigen Jenuh pada air limbah

$$\alpha = \frac{Kla \text{ (waste)}}{Kla \text{ (water)}}$$

Penghitungan Kla (Koefisien Transfer Massa) dapat didekati dengan persamaan :

$$KLa = \frac{2,303 \log_{10} \left[\frac{C_s - C_1}{C_s - C_2} \right]}{t_2 - t_1} \dots\dots\dots(3)$$

(eckenfelder ,1970)

Dimana

- Kla = Koefisien Transfer Massa
- C₁ = Konsentrasi D.O pada saat t₁
- C₂ = Konsentrasi D.O pada saat t₂
- C_s = Konsentrasi D.O pada saat jenuh pada air kran pada suhu dan tekanan barometer.
- T = Suhu cairan , °C

Sehingga harga Kla dapat dihitung dari slope lereng dC/dT vs C. Menurut eckenfelder kondisi operasi yang dijalankan pada penentuan harga koefisien Transfer Massa pada kondisi normal yaitu 20 ° C , pada tekanan 1 atmosfer maka apabila kita melakukan suatu penelitian dengan kondisi suhu dan tekanan yang lain maka perlu adanya suatu koreksi sebagai berikut :

$$Kla_{20} = kla_{20}^{1.24 (T - 20)} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana T = adalah suhu operasi yang dijalankan. (dalam Celcius)

2.2. Oksigen Terlarut

Salah satu cara pengolahan baik itu air limbah maupun air yang sebagai air minum adalah cara pengolahan dengan kombinasi fisik dan secara biologi yaitu dengan cara memasukkan oksigen sehingga kandungan oksigen yang terlarut akan bertumbuh mikroorganismenya dapat hidup khususnya bakteri aerob dimana proses Aerasi.

3. Cara Penelitian

1. Pada Penelitian ini alat aerasi terletak di pusat bawah bejana silindris menggunakan " Baffle " pada dinding bejana. Pilihan volume aerasi diinginkan (pada umumnya) , aerator mampu oksigenasi air dengan kejenuhan dalam waktu 45 menit.
2. Pada bejana silindris , pengambilan cuplikan sekitar 30 , 48 cm dari permukaan karena bejana yang dipakai relatif kecil (drum minyak 200 L) , maka cuplikan tidak ditambah cuplikan dari pusat dan tepi dasar bejana
3. Kedalam air ditambahkan Na_2SO_3 larutan untuk deoksigenasi air mendekati angka Nol pada permulaan percobaan.

Reaksi Na_2SO_3 dalam air :



Lebih baik dalam reaksi ini bila didapat hasil perhitungan , yaitu Na_2SO_3 dibutuhkan untuk menghilangkan 1 ppm O_2 terlarut di air biasanya dipakai 10 % - 20 % Na_2SO_3 excess (Berlebihan)

4. Ada pelaksanaan percobaan , cuplikan diambil dari beberapa titik dan kadar O_2 terlarut (D.O) , Cara ini dilanjutkan untuk suatu interval waktu
5. Data yang telah terkumpul adalah waktu aerasi (menit) dan kadar O_2 beberapa interval waktu pilihan (tiap 5 menit) . Dari data ini bisa didapat O_2 , yaitu ($C_s - C$) atau selisih kadar O_2 jenuh terhadap kadar O_2 waktu tertentu dan suhu tertentu.. Maka dapat disusun grafik ($C_s - C$) (t) biasanya dipakai skala log untuk ($C_s - C$) sedang t dipakai skala linier dihitung dari lereng grafik untuk bagian yang linier.
Lereng $kla = 2.303 \left(\frac{(\log C_s - C_1) - \log (C_s - C_2)}{60} \right) \times 60$

6. O_2 ditransfer ke air atau merupakan kapasitas oksigenasi pada suhu standart ($20^\circ C$) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$Lb.O_2 \text{ ditransfer / jam} = K_l a (C_s) (\text{Vol tangki , Gal}) \times ((8,34) / 10^6)$$

7. Efisiensi aerasi dari unit aerasi adalah : $Eff = Lb O_2 \text{ ditranfer} / (H.P. \text{ Jam})$

4. Alat dan bahan

Bahan yang digunakan

1. Bahan penelitian ini adalah air di Real Estate Puri Laras, Jl Kaliurang, Sadonohardjo, Yogyakarta
2. Na_2SO_3 untuk mengikat oksigen

Alat yang digunakan

1. Satu Wadah sebagai penampung air dengan ukuran, diameter 60 cm, mempunyai kapasitas $200 m^3$, dengan ketinggian 1.5 m Drum ini bagian dalamnya dicat, karena bahan dari drum besi, sehingga tidak timbul reaksi antara bahan dan air yang akan diteliti
2. Alat Aerator sebagai suplai Oksigen.

ersiapkan
n secara
m cairan
sehingga
disebut

dan tidak
ana yang
r 90 %

mukaan ,
ambilan

ga D.O

7.9 ppm
(D.O)

analisa
urutan
ut pada
g defisit
ti pada
s waktu
la bisa

5. Hasil Analisa dan Pembahasan

Tabel 1.
Data Experimen
Kecepatan aliran : 8,75 L/menit Volume air ditangki : 200 L
Zat pereduksi : Na₂ SO₃ 4%, 30% berlebihan

No.	Waktu Menit (t)	O ₂ terlarut, mg/L (c)	Suhu air (T)
1	0	0	27
2	5	0	27
3	10	0	27
4	15	0,30	27
5	20	0,46	27,5
6	25	0,98	27,5
7	30	1,20	27,5
8	35	2,00	27,5
9	40	2,65	27,4
10	45	3,55	27,5
11	50	4,15	27,5
12	55	4,67	27,5
13	60	5,60	27,5
14	65	6,29	27,5
15	70	6,40	27,5
16	75	6,95	27,5
17	80	7,35	27,5
18	85	7,88	27,5
19	90	8,00	27,5
20	95	8,15	27,5
21	100	8,40	27,5
22	105	8,65	27,5
23	110	8,60	27,5
24	115	8,64	27,5
25	120	8,64	27,5
26	125	8,64	27,5

$t_{\text{rata-rata}} = 27,5^{\circ}\text{C}$

Sumber : Data Primer, 2010

Mengamati dari tabel 1. nampak bahwa sesudah aerasi selama 110 menit, banyak O₂ terlarut mulai tetap dan bernilai sekitar 8,64 mg/L. Bila aerasi dilanjutkan, nilai O₂ terlarut tetap dan berarti aerasi tidak efektif lagi atau oksigen pada udara aerasi akan habis.

Menurut Ichobanoglous (1985) oksigen terlarut dalam air (mg/L), bila dipakai udara kering, tekanan 760 mm/Hg, kadar O₂ diudara 20,90% volume, pada suhu tertentu seperti pada tabel 2 Dibawah ini :

Tabel 2. Oksigen terlarut dalam air pada aerasi dengan udara kering (20,90% volume O₂) pada 760 mm/Hg.

Suhu, T°C	O ₂ terlarut, mg/L	Suhu, T°C	O ₂ terlarut mg/L
25	8,38	28	7,92
26	8,22	29	7,77
24	8,97	30	7,63

Dari tabel 2.. kelarutan O₂ dalam air, pada suhu 27,5°C, menurut nilai interpolasi adalah sekitar $(8,07 + 7,92)/2$ atau 7,99 mg/L. Sedangkan kelarutan oksigen dalam air menurut data hasil percobaan, seperti pada gb 4. atau tabel 1. Nilai kadar terakhir adalah 8,64 mg/L. berarti bahwa ada kelebihan terlarut. Hal ini berarti sebanyak 0,65 mg/L oksigen dalam air akan dibebaskan kembali ke udara bila didiamkan diudara, sedangkan proses aerasi dihentikan. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Hasil penelitian Tchobanoglous (1985) adalah oksigen terlarut dalam air pada keadaan kesetimbangan termodinamik, atau keadaan terakhir yang bisa dicapai pada suatu suhu, dalam hal ini adalah nilai 7,99 mg/L pada 27,5°C tersebut. Berarti bahwa kelarutan oksigen dalam air menurut nilai percobaan (8,64 mg/L) lebih tinggi dari nilai oksigen terlarut dalam air pada keadaan setimbang termodinamik (7,99 mg/L). Karena itu kelebihan kelarutan oksigen dalam air, sebesar 0,65 mg/L akan dilepas kembali keudara. Hal ini sesuai dengan konsep kesetimbangan antara fase gas-cair pada suatu suhu dan tekanan sesuai dengan Hukum Raoult atau Hukum Henry.

Koefisien transfer massa, pada film cair atau gas, maupun pada "bulk" cair atau gas, secara experimental sulit dievaluasi, karena evaluasinya berdasarkan model gelembung udara atau oksigen secara gelembung individual. Maka perlu dicari usaha lain agar nilai koefisien transfer massa bisa dievaluasi dari data eksperimen.

Usaha yang umum dilakukan adalah memasukkan faktor "a", yaitu luas permukaan butir per volume tabung (luas/volume). Tetapi kesukaran masih muncul, karena luas permukaan butir gas/gelembung gas sulit diukur. Keuntungan yang diperoleh dengan memasukkan faktor "a" ini adalah perkaliannya dengan nilai koefisien transfer massa. Dalam eksperimen memang nilai yang didapat adalah K_{L.a} dan bukan K_L atau "a" saja. Karena itu dalam evaluasi koefisien transfer massa yang didapat adalah nilai K_{Z.a}.

Sebenarnya nilai K_{L.a} yang didapat dari eksperimen tidak eksak, dalam arti bukan berupa satu nilai tertentu, tetapi suatu kisaran dan orde tertentu, dan pada suatu kondisi eksperimen tertentu biasanya diambil (K_{L.a}). Rata-rata pada suatu suhu. Hasil eksperimen yang lain bisa sedikit berbeda nilainya, tetapi ordenya sama.

Pada umumnya hasil pengukuran menghasilkan nilai (K_{L.a}) untuk "bulk" cairan atau "bulk" gas (K_{G.a}) dan bukan nilai K_{L.a}, K_{G.a}, berurutan untuk film cair, film gas.

ksigen
derung

Sebagai pendekatan evaluasi koefisien transfer massa dipakai asumsi :

1. Diseluruh volume cairan, udara atau oksigen terbagi merata.
2. Nilai koefisien transfer massa tidak tergantung waktu aerasi. Perubahan relatif kecil dan bisa diabaikan.
3. Respirasi biologikal tidak ada, karena medianya adalah air.

Dari data eksperimen, tabel 2 dapat dievaluasi defisit oksigen yaitu $(C_s - C)$ kadar oksigen jenuh dengan kadar oksigen dalam untuk suatu waktu aerasi seperti pada tabel 3. dibawah ini.

Tabel 3. Defisit oksigen $(C_s - C)$ terhadap waktu aerasi (t) pada suhu 27,5°C

No	Waktu (t) menit	C, mg/L	$(C_s - C)$ mg/L	No	Waktu (t) menit	C, mg/L
1	0	0	7,99	14	65	6,29
2	5	0	7,99	15	70	6,40
3	10	0	7,99	16	75	6,95
4	15	0,30	7,69	17	80	7,35
5	20	0,46	7,53	18	85	7,88
6	25	0,98	7,01	19	90	8,00
7	30	1,20	6,79	20	95	8,15
8	35	2,00	5,99	21	100	8,40
9	40	2,65	5,34	22	105	8,65
10	45	3,55	4,44	23	110	8,60
11	50	4,15	3,84	24	115	8,64
12	55	4,67	3,32	25	120	8,64
13	60	5,60	2,39	26	125	8,64

Dari data pada tabel 3 dapat dievaluasi harga $K_L a$.

$$\begin{aligned}
 K_L a &= 2,303 \left[\frac{\log(C_s - C)3 - \log(C_s - C)15}{60} \right] \times 60 \\
 &= 2,303 \left[\frac{0,9025 - 0,2014}{60} \right] 60 \\
 &= 1,6146 \approx 1,615 \text{ jam}^{-1}
 \end{aligned}$$

Pada umumnya nilai $K_L a$ dilaporkan pada suhu standar 20°C, tekanan standar. Karena itu hasil ini perlu dikonversi pada suhu 20°C dengan mempergunakan rumus berikut :

$$(K_L a)_T = (K_L a)_{20^\circ C} \times 1,024^{(20-T)}$$

g terjadi

sih dari
27,5°C,

mg/L.

Disini adalah :

$$\begin{aligned}(K_L \cdot a)_{20} &= (K_L \cdot a)_{27,5} \times 1,024^{(20-27,5)} \\ &= 1,615 \times 1,024^{-7,5} \\ &= 1,615 \times 0,8371 = 1,35\end{aligned}$$

Oksigen yang ditransfer melalui aerator adalah :

Volume air dalam tangki adalah

$$V = \pi / 4 D^2 \times H$$

$$\begin{aligned}&= 3,14 / 4 \times (0,6)^2 \times 0,7 \\ &= 0,2826 \times 0,7077 \\ &= 0,2 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\text{atau } 0,2 \times 35,34 \text{ ft}^2 = 7,068 \text{ ft}^3 = 7,068 \times 7,48 \text{ gal} = 52,869 \text{ gallon air}$$

karena $c_s - c = 7,99$

$$K_L a = 1,35$$

Maka oksigen yang ditransfer ke air dalam tangki adalah

$$1,35 \times 7,99 \times (8,34 / 10^6) \times 52,869 = 4,76 \times 10^{-3} \text{ lb / jam}$$

Effisiensi tranfer oksigen adalah : Daya yang dipakai untuk aerasi = 2,5 HP

Effisiensi transfer oksigen adalah :

$$E.T = O_2 \text{ yang ditransfer, lb / jam} / (\text{Daya yang dipakai, HP})$$

$$E.T = 4,76 \times 10^{-3} / (2,5) = 1,904 \times 10^{-3} \text{ lb O}_2 / \text{HP jam}$$

6. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Harga Koefisiensi transfer massa adalah = 1,35
2. Selisih harga $C_s - C$ adalah = 7,94
3. Oksigen yang ditransfer pada bejana sebesar = $4,76 \times 10^{-3}$
4. Efisiensi tranfer oksigen adalah : $1,904 \times 10^{-3} \text{ lb O}_2 / \text{HP jam}$

mosfir.
samaan

Daftar Pustaka

Eckenfelder.1970.Water pollutan Control- Experiment Process Design.Jenkins,Austin New York

Reynold,T.D.,1982. Unit Operations and Processes Environment Monterey , California.

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul: Pengamatan Waktu Kontak Terhadap Kandungan Oksigen Dalam Penghitungan Harga KLa
 Penulis Jurnal Ilmiah : Diananto Prihandoko
 Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 11/ No.1/2011
 (ISSN :1411-3244)
 b. Nomor/Volume : No.1/11
 c. Edisi (bulan/tahun) : 2011
 d. Penerbit : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan
 e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)				1		1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
Total = (100%)						
Kontribusi Pengusul (Penulis)						100% x 10 = 10
Komentar Peer Review	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku <i>unsur isi buku cukup lengkap</i> 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan <i>kecukupan bahasan luas dan terukur</i> 3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi..... <i>Data lengkap, penulis sesuai dan metodologi yg benar baik dilihat dari komposisi Tim yg terdiri dari berbagai disiplin yg ada.</i> 4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit.....					

Yogyakarta, April 2011

Reviewer 2

(Ir. Warsiyah, M.Sc)

NIK/NIDN : 91055/ 0510086201

Jabatan : Lektor

Unit kerja : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul : : Pengamatan Waktu Kontak Terhadap Kandungan Oksigen Dalam Penghitungan Harga KLa
Penulis Jurnal Ilmiah : Diananto Prihandoko
Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 11/ No.1/2011
(ISSN :1411-3244)
b. Nomor/Volume : No.1/11
c. Edisi (bulan/tahun) : 2011
d. Penerbit : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan
e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)				1		1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
Total = (100%)						100 % x 10
Kontribusi Pengusul (Penulis)						= 10
Komentar Peer Review	<p>1. Tentang kelengkapan unsur isi buku Kandungan ilmiah terpenuhi</p> <p>2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan Representatif dan sesuai topik</p> <p>3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi..... Penyajian uraian baik, data komplit</p> <p>4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit..... Dalam T.M. Jurnal sudah baik karena ada Atli & Lingkungannya</p>					

Yogyakarta, Januari 2011

Reviewer 1

(Irene Arum A.S, ST, MT)
NIK/NIDN : 95091/ 0512057001
Jabatan : Lektor 300 AK
Unit kerja : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan