

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian analisa limbah tapioka yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Laju pertumbuhan mikroorganismenya paling tinggi dihasilkan oleh penambahan dosis kaporit terkecil (58,05 mg/L) dengan kadar MLVSS 140790 mg/L pada waktu ke- 6.
2. Dengan bertambahnya waktu aerasi, pertumbuhan mikroorganismenya meningkat ditandai dengan meningkatnya kadar MLVSS.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan klorinasi pada variasi dosis, pH operasi dan waktu kontak yang lain.
2. Perlu dilakukan penambahan waktu aerasi yang lain untuk mengetahui waktu maksimum aerasi yang dapat menghasilkan kadar MLVSS tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. *Pengolahan Limbah Cair Industri*. Limbah-Cair-Industri1.pdf. 17 Agustus 2014 (18.27 WIB).
- Alaerts, G. dan S.S. Santika 1986. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Arfah, S.TP. 2014. *Mekanisme Pengolahan Limbah Dengan Lumpur Aktif (Activated Sludge)*. Mahasiswa Teknologi Pertanian
- Badjoeri, M., dan Suryono, T. 2002. Pengaruh Peningkatan Limbah Cair Organik Karbon terhadap Suksesasi Bakteri Pembentuk Bioflok dan Kinerja Lumpur Aktif Beraliran Kontinyu. *Jurnal LIMNOTEK*, Vol IX no.1 (hal.13-22).
- Bagus, I.N. 2008. *Aklimatisasi dan Perancangan Bioreaktor Anaerobik untuk Pengolahan Limbah Cair dengan Konsentrasi Garam Tinggi*. Institut Pertanian Bogor: Skripsi.
- Bitton. 1994. *Teknologi Pengolahan Limbah Tekstil Dengan Sistem Lumpur Aktif*. PT Unitex, Bogor, Jawa Barat.
- Botz, M.M. 2002. *Overview of Cyanide Treatment Methods*, England: Elbow Creek Engineering Inc.
- Indriyani. 2009. *Pemanfaatan Limbah Rumah Makan dan Industri Gula (Molase) Untuk Industri Biogas*. Universitas Sebelas Maret: Skripsi.
- Parga, J.R., S.S. Shukla and F.R.C. Pedroza. 2003. *Destruction of Cyanide Waste Solutions Using Chlorine Dioxide, Ozone and Titania Sol*. *Waste Management* 23(1): 183–191.
- Puspita N., dkk, 2013. *Praktikum Pengolahan Limbah Industri*. Politeknik Negeri Bandung.
- Mai, H.N.P. 2006. *Integrated Treatment of Tapioca Processing Industrial Wastewater*. Wageningen University: Ph.D Thesis.
- Mulyani .H dan Pamungkas G.S, 2013. *Pengaruh Klorinasi Limbah Cair Tapioka Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pseudomonas Dalam Proses Aerasi Lumpur Aktif*. Universitas Setia Budi Surakarta.
- Mulyani, H. 2012. *Pengaruh Pre-Klorinasi Dan Pengaturan pH Terhadap Proses Aklimatisasi Dan Penurunan COD Pengolahan Limbah Cair Tapioka Sistem Anaerobic Baffled Reactor*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Muktasimbillah, M. 1997. *Studi Penurunan Kadar Sianida Pada Air Limbah Tapioka Dengan Pengolahan*. Universitas Diponegoro: Skripsi.
- Puspitasari N., Ambar N.F. 2013. *Praktikum Pengolahan Limbah Industri*. Politeknik Negeri Bandung.

- Rahman H.A, Ma'rifatunnisa I. 2013. *Pengolahan Anaerobik*. Politeknik Negeri Bandung.
- Riyanti, F., P. Lukitowati dan Afrilianna. 2010. Proses Klorinasi Untuk Menurunkan Kandungan Sianida dan Nilai KOK Pada Limbah Cair Tepung Tapioka. *Jurnal Penelitian Sains* 13(3): 34-39.
- Santoso B., 2013. *Proses Pengolahan Air Buangan Industri Tapioka*. Universitas Gunadarma.
- Seejuhn, R., 2002. *Waste Audit in a Starch Tapioca Milk Processing Factory*. Asian Institute of Technology: Master Thesis.
- SNI 6989.59:2008. *Cara Pengawetan Dan Penyimpanan Contoh Air Limbah*.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengelolaan Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Romli, Suprihatin, Dinna. 2014. *Penentuan Nilai Parameter Kinetika Lumpur Aktif Untuk Pengolahan Air Lindi Sampah (Leachate)*. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Yustia Wulandari M. dan Agung Rasmito. 2010. *Pengolahan Limbah Cair MSG menggunakan Bioreaktor Membran Terendam*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Zaher, U.E.S. 2005. *Modelling and Monitoring the Anaerobic Digestion Process in View of Optimisation and Smooth Operation of WWTP's*. Ghent University: P.hD Thesis.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisa Kadar Klor Aktif Dalam Kaporit

Penentuan kadar klor aktif dalam kaporit

1. Pipet 10 ml larutan kaporit 0,1 % masukkan ke dalam labu ukur 100 ml
2. Tepatkan volumenya dengan aquadest sampai tanda batas
3. Pindahkan larutan ke dalam Erlenmeyer 250 ml
4. Tambah 1 gr KI
5. Aduk sampai KI larut
6. Tambahkan 4 ml asam asetat glacial
7. Titrasi dengan Natrium Thio Sulfat sampai warna kuning muda
8. Tambahkan 4 ml larutan amilum
9. Lanjutkan titrasi sampai warna biru tepat hilang (hasil titrasi = A)

Catatan :

- Pada analisa blanko, setelah ditambah KI langsung ditambah amilium
- Jika tidak terbentuk warna biru, B = 0
- Jika terbentuk warna biru, titrasi dengan natrium thio sulfat sampai warna biru tepat hilang

PERHITUNGAN

- Kandungan Klor Aktif (mg/L Cl₂)

$$= (1000 \times (A-B) \times N \text{ Natrium thio sulfat} \times 35,43) / \text{Volume larutan kaporit dipipet}$$

- Kadar klor aktif dalam kaporit

$$= \text{Kandungan klor aktif} / \text{Konsentrasi larutan kaporit} \times 100 \%$$

Lampiran 2. Prosedur Analisa COD

1. Masukkan 2 ml sampel dalam botol COD
2. Tambahkan 1 ml $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N
3. Tambahkan 3 ml reagen asam sulfat-perak sulfat
4. Oven botol COD selama 2 jam pada suhu $170\text{ }^{\circ}C$
5. Terbentuk warna hijau ? jika iya maka mengencerkan dengan aquadest dulu.
6. Jika tidak langsung menuju ke langkah selanjutnya.
7. Pindahkan larutan ke dalam erlenmeyer
8. Tambah 8 ml aquadest
9. Tambah 3 tetes indikator ferroin
10. Larutan dititrasi menggunakan FAS hingga berwarna merah kecoklatan
11. Hitung kadar COD.

(Bagus, 2008)

Lampiran 3. Prosedur Analisa MLVSS

1. Analisa MLVSS dilakukan dengan cara :
2. Mengkonstankan dengan cara memanaskan cawan pijar selama 15 menit dalam furnace 550°C lalu membiarkan furnace sampai mencapai suhu yang kira-kira mencapai suhu ruang atau menunggu sampai dingin kemudian memanaskan lagi pada oven 105°C selama 1 jam lalu memasukkan ke dalam desikator selama 15 menit .
3. Mengkonstankan cawan porselen dan kertas saring dengan cara memanaskan di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam lalu memasukkan ke dalam desikator selama 15 menit .
4. Melakukan penimbangan cawan dan kertas saring hingga didapatkan berat konstan.
5. Melakukan penyaringan sampel yang masing- masing sampel uji sebanyak 10 ml.
6. Menunggu sampai semua sampel tersaring.
7. Memindahkan kertas saring yang telah digunakan untuk menyaring sampel ke dalam cawan pijar.
8. Memanaskan pada oven suhu 105°C 1 jam lalu memasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
9. Menimbang cawan pijar yang berisi kertas saring dan endapan hingga konstan.
10. Memindahkan cawan pijar yang berisi kertas saring dan endapan ke dalam furnace dengan pemanasan 550°C 15 menit.

11. Memasukkan cawan pijar yang berisi kertas saring dari furnace ke dalam oven suhu 105°C 1 jam setelah itu memasukkan ke dalam desikator 15 menit.
12. Melakukan penimbangan hingga didapatkan berat konstan cawan pijar yang berisi kertas saring dari furnace ke dalam oven suhu 105°C 1 jam setelah itu memasukkan ke dalam desikator 15 menit.
13. Melakukan penimbangan sampai mendapatkan berat konstan.
14. Melakukan perhitungan kadar MLVSS yang didapat dari hasil analisis sesuai dengan rumus perhitungan yang ada di bawah ini :

Perhitungan MLVSS =

$$\frac{(\text{cawan} + \text{endapan} + \text{kertas saring pada oven}) - (\text{cawan} + \text{endapan} + \text{kertas saring pada furnace}) \times 1000}{\text{ml sampel yang dipipet}}$$

(Alaerts dan Santika, 1984)

Lampiran 4. Cara Pengawetan dan Penyimpanan Contoh Air Limbah

Parameter	Wadah Penyimpanan	Minimum jumlah contoh yang diperlukan (mL)	Pengawetan	Lama penyimpanan maksimum yang dianjurkan	Lama penyimpanan maksimum menurut EPA
Asiditas	P,G (B)	100	Pendinginan	24 jam	14 hari
Alkalinitas	P,G	200	Pendinginan	24 jam	14 hari
BOD	P,G	1000	Pendinginan	6 jam	2 hari
Boron	P	100	Tambahkan HNO ₃ sampai pH < 2, didinginkan	28 hari	6 bulan
Total Organik Karbon	G	100	Pendinginan dan ditambahkan HCl sampai pH < 2	7 hari	28 hari
Karbon Dioksida	P,G	100	Langsung Dianalisa	-	-
COD	P,G	100	Analisa secepatnya atau Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2, didinginkan	7 hari	28 hari
Minyak dan Lemak	G, Bermulut Lebar dan Dikalibrasi	1000	Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2, didinginkan	28 hari	28 hari
Bromida	P,G	-	Tanpa diawetkan	28 hari	28 hari
Sisa Klor	P,G	500	Segera Dianalisa	0,5 jam	0,5 jam
Klorofil	P,G	500	Ditempat gelap	30 hari	30 hari
Total Sianida	P,G	500	Ditambahkan NaOH sampai pH > 12, dinginkan ditempat gelap	24 jam	14 hari (24 jam jika terdapat sulfida di dalam contoh)
Fluorida	P	300	Tanpa diawet	28 hari	28 hari
Iodin	P,G	500	Segera Dianalisa	0,5 jam	0,5 jam
Logam (secara umum)	P (A), G (A)	-	Untuk logam-logam terlarut	6 bulan	6 bulan

Lampiran 4. Cara Pengawetan dan Penyimpanan Contoh Air Limbah (lanjutan)

Parameter	Wadah Penyimpanan	Minimum jumlah contoh yang diperlukan (mL)	Pengawetan	Lama penyimpanan maksimum yang dianjurkan	Lama penyimpanan maksimum menurut EPA
Kromium VI	P (A), G (A)	300	contoh air segera disaring, tambahkan HNO ₃ sampai pH < 2 Dinginkan	24 jam	1 hari
Air Raksa	P (A), G (A)	500	Dinginkan	28 hari	28 hari
Amonia-Nitrogen	P,G	500	Analisa secepatnya atau Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2, didinginkan	7 hari	28 hari
Nitrat-Nitrogen	P,G	100	Analisa secepatnya atau didinginkan	48 jam	2 hari (28 hari jika contoh air diklorinasi)
Nitrat+Nitrit	P,G	200	Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2, didinginkan	-	28 hari
Nitrogen Organik, Kjeldahl	P,G	500	Dinginkan; Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2,	7 hari	28 hari
Nitrit-Nitrogen	P,G	100	Analisa secepatnya atau dinginkan	-	2 hari
Phenol	P,G	500	Dinginkan; Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2,	-	28 hari
Oksigen Terlarut	G Botol BOD	300			
Dengan Elektroda			Langsung dianalisa	-	0,25 jam
Metoda Winkler			Titrasi dapat ditunda setelah contoh diasamkan	8 jam	8 jam
Ozon	G	1000	Segera dianalisa	0,5 jam	0,5 jam
pH	P,G	-	Segera dianalisa	2 jam	2 jam

Lampiran 4. Cara Pengawetan dan Penyimpanan Contoh Air Limbah (lanjutan)

Parameter	Wadah Penyimpanan	Minimum jumlah contoh yang diperlukan (mL)	Pengawetan	Lama penyimpanan maksimum yang dianjurkan	Lama penyimpanan maksimum menurut EPA
Fosfat	G (A)	100	Untuk fosfat terlarut segera disaring, dinginkan	48 jam	
Salinitas	P	-	Dinginkan, jangan dibekukan	-	6 bulan
Sulfat	P,G	-	dinginkan	28 hari	28 hari
Sulfida	P,G	100	Dinginkan; tambahkan 4 tetes 2 N seng asetat/100 mL contoh; tambahkan NaOH sampai pH > 9	28 hari	7 hari
Pestisida	G (S)	-	Dinginkan; tambahkan 1000 mg asam askorbat per liter contoh jika terdapat khlorin	7 hari	7 hari untuk ekstraksi; 40 hari setelah diekstraksi
VOC	G, Teflon line Cap	40	Dinginkan pada suhu $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 0,008% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ disesuaikan	14 hari	
Senyawa aromatik dan akrolin dan akrilonitril	G	1000	Dinginkan pada suhu $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	3 hari	24 jam

Sumber: SNI 6989.59:2008

Keterangan:

Didinginkan pada suhu $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

P : plastik (polietilen atau sejenisnya)

G(A) : gelas dicuci dengan 1 + 1 HNO_3

P(A) : plastik dicuci dengan 1 + 1 HNO_3

G(S) : gelas dicuci dengan pelarut organik

Lampiran 5. Prosedur Pembuatan Larutan Standar

1. Pembuatan larutan FAS(Ferro Ammonium Sulfat)

$$\text{Hasil perhitungan} = \frac{\text{volume larutan yang dibuat}}{1000} \times N. \text{ yang dibuat} \times \frac{BM \text{ FAS}}{\text{Valensi}}$$

$$= \frac{1500}{1000} \times 0,1 \times \frac{392,14}{1}$$

$$= 52,8211 \text{ gr}$$

Hasil penimbangan : 58,8288 gr.

Koreksi kadar :

$$N. \text{ FAS} = \frac{\text{berat hasil penimbangan}}{\text{berat hasil perhitungan}} \times N. \text{ yang dibuat}$$

$$= \frac{58,8288}{58,821} \times 0,1 \text{ N}$$

$$= 0,10001 \text{ N}$$

Cara membuat :

1. Memasukkan FAS yang telah ditimbang ke dalam beaker glass 2000 ml.
2. Menambahkan 30 ml asam sulfat pekat sambil diaduk.
3. Menambahkan air suling sampai tanda tera 1500 ml.

2. Pembuatan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

$$\begin{aligned} \text{Hasil perhitungan} &= \frac{\text{volume larutan yang dibuat}}{1000} \times N. \text{ yang dibuat} \times \frac{BM \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{Valensi}} \\ &= \frac{500}{1000} \times 0,1 \times \frac{248,21}{1} \\ &= 12,4105 \text{ gr} \end{aligned}$$

Hasil penimbangan : 12,3976 gr.

Koreksi kadar :

$$\begin{aligned} N. \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 &= \frac{\text{berat hasil penimbangan}}{\text{berat hasil perhitungan}} \times N. \text{ yang dibuat} \\ &= \frac{12,3976}{12,4105} \times 0,1 N \\ &= 0,10001 N \end{aligned}$$

Cara membuat :

1. Memasukkan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang telah ditimbang ke dalam beaker glass 500 ml.
2. Menambahkan air suling sampai tanda tera 500 ml sambil diaduk.

3. Pembuatan larutan indikator ferroin

1. Menimbang Phenantrolin 1,4875 gr + FeSO_4 0,6932 gr.
2. Melarutkan dalam beaker glass 100 ml sampai tanda batas.

4. Pembuatan larutan $K_2Cr_2O_4$ 0,25 N

Hasil perhitungan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{volume larutan yang dibuat}}{1000} \times N. \text{ yang dibuat} \times \frac{BM K_2Cr_2O_4}{\text{Valensi}} \\
 &= \frac{500}{1000} \times 0,25 \times \frac{294,21}{6} \\
 &= 6,1293 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

Hasil penimbangan : 6,1322 gr.

Koreksi kadar :

$$\begin{aligned}
 N. K_2Cr_2O_4 &= \frac{\text{berat hasil penimbangan}}{\text{berat hasil perhitungan}} \times 0,25 \\
 &= \frac{6,1322}{6,1293} \times 0,25 N \\
 &= 0,25011 N
 \end{aligned}$$

Cara membuat :

1. Memasukkan $K_2Cr_2O_4$ yang telah ditimbang ke dalam beaker glass 500 ml.
2. Menambahkan akuades sampai tanda batas sambil diaduk.

Lampiran 6. Penelitian Keseluruhan

L 6.1 Pengecekan pH awal

Pengecekan pH awal pada limbah tapioka menggunakan pH meter yaitu 5,8.

L 6.2 Kadar COD Awal

Hasil titrasi COD awal :

Volume blanko (A) = 2,5 ml

Volume titran FAS (B)= 2,05 ml

$$\begin{aligned} \text{mg/L COD awal} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{ml \text{ sampel}} \times p \\ &= \frac{(2,5-2,05) \times 0,1557 \times 8000}{2} \times 100 \\ &= 28.026 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

L 6.3 Penentu Dosis Kaporit

60,287 mg/L kaporit.

L 6.4 Kaporit Penentu Kapur dan pH

Contoh ujinya dalam 100 ml sampel terdapat 6,028 mg kaporit.

60,287 mg/L ~ 6,028 mg/100ml

100 ml → 6,028 ml kaporit

Jadi pembubuhan kaporit dalam 16 L sampel pada penambahan dosis

kaporit sebesar 60,28 mg/L :

$$6,028 \times 160 = 964,48 \text{ ml}$$

L 6.5 Penentuan Dosis Kapur

Pada klorinasi ke 1 dan 2 :

$$\frac{16 L}{100 ml} = \frac{17,6 ml}{X}$$

$$\frac{16000 ml}{100 ml} = \frac{17,6}{X}$$

Jadi, dalam 16 L limbah dibutuhkan kapur 17,6 ml

a. Efluent penambahan dosis kaporit sebesar 60,28 mg/L:

dalam 100 ml limbah + 6,028 ml kaporit diperlukan 17,6 ml kapur, sehingga kapur yang perlu ditambahkan dalam 16 L limbah cair adalah $17,6 \times 160 = 2816$ ml.

b. Efluent penambahan dosis kaporit sebesar 59,16 mg/L:

dalam 100 ml limbah + 6,028 ml kaporit diperlukan 17,5 ml kapur, sehingga kapur yang perlu ditambahkan dalam 16 L limbah cair adalah $17,5 \times 160 = 2800$ ml.

c. Efluent penambahan dosis kaporit sebesar 58,05 mg/L:

dalam 100 ml limbah + 6,028 ml kaporit diperlukan 17,3 ml kapur, sehingga kapur yang perlu ditambahkan dalam 16 L limbah cair adalah $17,3 \times 160 = 2768$ ml.

Pada klorinasi ke 3:

a. Efluent penambahan dosis kaporit sebesar 60,28 mg/L:

dalam 100 ml limbah + 6,028 ml kaporit diperlukan 17,6 ml kapur, sehingga kapur yang perlu ditambahkan dalam 9 L limbah cair adalah $17,6 \times 90 = 1584$ ml.

b. Efluent penambahan dosis kaporit sebesar 59,16 mg/L:

dalam 100 ml limbah + 6,028 ml kaporit diperlukan 17,5 ml kapur, sehingga kapur yang perlu ditambahkan dalam 9 L limbah cair adalah $17,5 \times 90 = 1575$ ml.

c. Efluent penambahan dosis kaporit sebesar 58,05 mg/L:

dalam 100 ml limbah + 6,028 ml kaporit diperlukan 17,3 ml kapur, sehingga kapur yang perlu ditambahkan dalam 9 L limbah cair adalah $17,3 \times 90 = 1557$ ml.

L 6.7 Penentuan Kadar COD

COD pada 60,28 mg/L kaporit :

a. Untuk waktu ke 2 jam :

ket :

A= titran blanko.

B= titrasi sampel.

$$\begin{aligned} V_b &= 2,5 \text{ ml} \\ V_1 &= 2,2 \text{ ml} \\ V_2 &= 2,2 \text{ ml} \\ \text{COD (mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \\ &= \frac{(2,5-2,2) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\ &= 9228 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

c. Untuk waktu ke 4 jam :

$$\begin{aligned} V_1 &= 2,2 \text{ ml} \\ V_2 &= 2,3 \text{ ml} \\ V \text{ rata-rata} &= 2,25 \text{ ml} \\ \text{COD (mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \\ &= \frac{(2,5-2,25) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\ &= 7690 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

d. Untuk waktu ke 6 jam :

$$\begin{aligned} V_1 &= 2,4 \text{ ml} \\ V_2 &= 2,4 \text{ ml} \\ V \text{ rata-rata} &= 2,4 \text{ ml} \\ \text{COD (mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(2,5-2,4) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\
 &= 3076 \text{ }^2\text{mg/L}
 \end{aligned}$$

COD pada 59,16 mg/L kaporit :

a. Untuk waktu ke 2 jam :

$$V_1 = 2,1 \text{ ml}$$

$$V_2 = 2,2 \text{ ml}$$

$$V \text{ rata-rata} = 2,15 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{COD (}^2\text{mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \\
 &= \frac{(2,5 \times 2,15) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\
 &= \frac{0,35 \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\
 &= 10.766 \text{ }^2\text{mg/L}
 \end{aligned}$$

b. Untuk waktu ke 4 jam :

$$V_1 = 2,20 \text{ ml}$$

$$V_2 = 2,18 \text{ ml}$$

$$V \text{ rata-rata} = 2,19 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{COD (}^2\text{mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \\
 &= \frac{(2,5 \times 2,19) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\
 &= \frac{(0,31 \times 0,0769 \times 8000)}{2} \times 100 \\
 &= 9535,6 \text{ }^2\text{mg/L}
 \end{aligned}$$

Untuk waktu ke 6 jam :

$$V_1 = 2,75 \text{ ml}$$

$$V_2 = 2,75 \text{ ml}$$

$$V \text{ rata-rata} = 2,75 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{COD (}^2\text{mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \\
 &= \frac{(3,00-2,75) \times 0,1468 \times 8000}{2} \times 100 \\
 &= \frac{(0,25 \times 0,1468 \times 8000)}{2} \times 100 \\
 &= 7340 \text{ }^2\text{mg/L}
 \end{aligned}$$

Kadar COD 58,05 mg/L kaporit :

a. Untuk waktu ke 2 jam :

$$V_1 = 2,40 \text{ ml}$$

$$V_2 = 2,40 \text{ ml}$$

$$V \text{ rata-rata} = 2,40 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{COD (mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \\ &= \frac{(2,5-2,40) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\ &= \frac{(0,10 \times 0,0769 \times 8000)}{2} \times 100 \\ &= 3076 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

b. Untuk waktu ke 4 jam :

$$V_1 = 2,50 \text{ ml}$$

$$V_2 = 2,40 \text{ ml}$$

$$V \text{ rata-rata} = 2,45 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{COD (mg/L)} &= \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times P \\ &= \frac{(2,5-2,45) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100 \\ &= \frac{(0,05 \times 0,0769 \times 8000)}{2} \times 100 \\ &= 1538 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

c. Untuk waktu ke 6 jam :

$$V_1 = 2,40 \text{ ml}$$

$$V_2 = 2,40 \text{ ml}$$

$$V \text{ rata-rata} = 2,40 \text{ ml}$$

$$\text{COD (mg/L)} = \frac{(A-B) \times N.FAS \times 8000}{\text{ml sampel}} \times p$$

$$= \frac{(2,5-2,40) \times 0,0769 \times 8000}{2} \times 100$$

$$= \frac{(0,10 \times 0,0769 \times 8000)}{2}$$

$$= 3076 \text{ mg/L}$$

Secara ringkas hasil analisa kadar COD disajikan dalam bentuk tabel berikut ini :

Kadar COD setelah diaerasi			
Waktu ke- (jam)	Penambahan Dosis Kaporit 60,28(mg/L)	Penambahan Dosis Kaporit 59,16(mg/L)	Penambahan Dosis Kaporit 58,05(mg/L)
2	9228	10.766	3076
4	7690	9535,6	1538
6	3076	7340	3076

6.1 Tabel hasil analisa kadar COD setelah diaerasi

L 6.8 Penentuan Kadar MLVSS

MLVSS =

$$\frac{(\text{Berat cawan} + \text{KT} + \text{residu}) \text{ setelah dioven} - (\text{Berat cawan} + \text{KT} + \text{residu}) \text{ setelah difurnace} \times 1000}{\text{Volume sampel yang dipipet (L)}}$$

Tabel 6.2 Tabel kadar MLVSS setelah diaerasi dan diklorinasi dengan penambahan kaporit sebesar 60,28 mg/L.

PENAMBAHAN KAPORIT SEBESAR 60,28 mg/L			
Waktu ke- (Jam)	(Berat cawan+Kertas saring + residu) setelah dioven 105 ⁰ C 1 jam(gr)	(Berat cawan+Kertas saring +residu) setelah difurnace 550 ⁰ C 15 menit(gr)	Kadar MLVSS (mg/L)
0	369590	357138	124520
2	347230	334435	127950
4	288198	275199	129990
6	348080	334937	131430

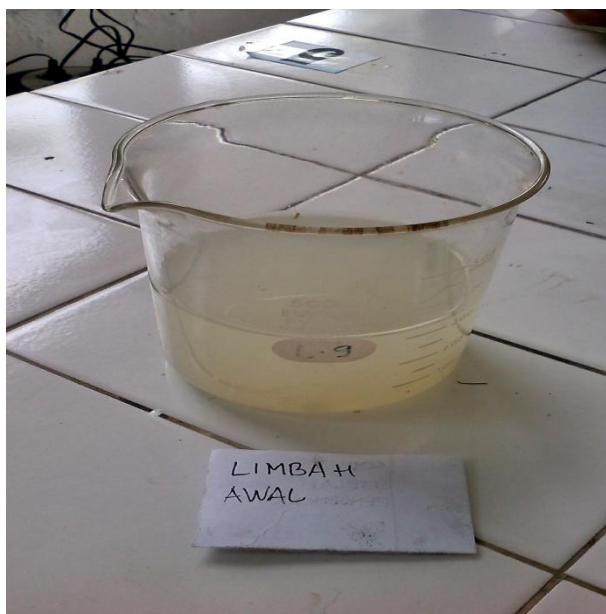
Tabel 6.3 Tabel kadar MLVSS setelah diaerasi dan diklorinasi dengan penambahan kaporit sebesar 59,16 mg/L.

PENAMBAHAN KAPORIT SEBESAR 59,16 mg/L			
Waktu ke- (Jam)	(Berat cawan+Kertas saring + residu) setelah dioven 105 ⁰ C 1 jam(gr)	(Berat cawan+Kertas saring +residu) setelah difurnace 550 ⁰ C 15 menit(gr)	Kadar MLVSS (mg/L)
0	301630	291201	104290
2	300183	300183	113420
4	393197	381451	117460
6	312370	300091	122790

Tabel 6.4 Tabel kadar MLVSS setelah diaerasi dan diklorinasi dengan penambahan kaporit sebesar 58,05 mg/L.

PENAMBAHAN DOSIS KAPORIT 58,05 mg/L			
Waktu ke- (Jam)	(Berat cawan+Kertas saring + residu) setelah dioven 105 ^o C 1 jam(gr)	(Berat cawan+Kertas saring +residu) setelah difurnace 550 ^o C 15 menit(gr)	Kadar MLVSS (mg/L)
0	306831	294166	126650
2	342523	329633	128900
4	280095	266559	135360
6	343430	329351	140790

LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 6.1 Limbah hasil klorinasi pH 8



Gambar 6.2 Pengukuran kandungan klor bebas dengan menggunakan alat Comparator Chlor



Gambar 6.3 Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter



Gambar 6.4 Kertas saring dan cawan yang telah dikonstankan di oven pada suhu 105⁰ C 1 jam.



Gambar 6.5 Sampel setelah melalui penyaringan.



Gambar 6.6 Cawan + kertas saring + residu setelah dioven pada suhu 105° C 1 jam.



Gambar 6.7 Cawan + kertas saring + residu setelah difurnace pada suhu 550° C 15 menit.