

ANALISIS KADAR DO(*Dissolved Oxygen*), BOD(*Biochemical Oxygen Demand*), DAN COD(*Chemical Oxygen Demand*) PADA AIR LIMBAH INDUSTRI TAPIOKA DI DESA SRIHARDONO, PUNDONG, BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Skripsi

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1**

Program Studi Kimia



Oleh:
Febrielya Dwi Kurniasih
05630008

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2011



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Febrielya Dwi Kurniasih

NIM : 05630008

Judul Skripsi : Analisis Kadar DO(*Dissolved Oxygen*), BOD(*Biochemical Oxygen Demand*), dan COD(*Chemical Oxygen Demand*) Pada Air Limbah Industri Tapioka Di Desa Srihardono, Pundong, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20 Oktober 2011

Pembimbing,

Maya Rahmayanti, M.Si

NIP. 19810627 200604 2 003

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultasi Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi yang telah dimunaqosyahkan, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Febrielya Dwi Kurniasih

NIM : 05630008

Judul Skripsi : Analisis Kadar DO(*Dissolved Oxygen*), BOD(*Biochemical Oxygen Demand*), dan COD(*Chemical Oxygen Demand*) Pada Air Limbah Industri Tapioka Di Desa Srihardono, Pundong, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 17 November 2011

Konsultan,



Susy Yunita Prabawati, M.Si

NIP. 19760621 199903 2 005

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultasi Skripsi

Lamp : -

- Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi yang telah dimunaqosyahkan, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Febrielya Dwi Kurniasih

NIM : 05630008

Judul Skripsi : Analisis Kadar DO(*Dissolved Oxygen*), BOD(*Biochemical Oxygen Demand*), dan COD(*Chemical Oxygen Demand*) Pada Air Limbah Industri Tapioka Di Desa Srihardono, Pundong, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

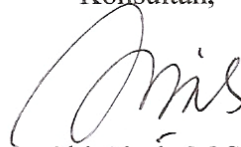
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 17 November 2011

Konsultan,



Siti Aisah, M.Si

NIP. 19740611 200801 2 009

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febrielya Dwi Kurniasih
NIM : 05630008
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

“ANALISIS KADAR DO(*Dissolved Oxygen*), BOD(*Biochemical Oxygen Demand*), DAN COD(*Chemical Oxygen Demand*) PADA AIR LIMBAH INDUSTRI TAPIOKA DI DESA SRIHARDONO, PUNDONG, BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”

Merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya oranglain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 20 Oktober 2011

Penulis,



Febrielya Dwi Kurniasih
NIM. 05630008



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

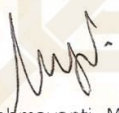
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2175/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis Kadar DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada Air Limbah Industri Tapioka Di Desa Srihardono, Pundong, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

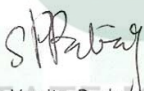
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Febrielya Dwi Kurniasih
NIM : 05630008
Telah dimunaqasyahkan pada : 7 November 2011
Nilai Munaqasyah : A / B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang


Maya Rahmayanti, M.Si
NIP. 19810627 200604 2 003

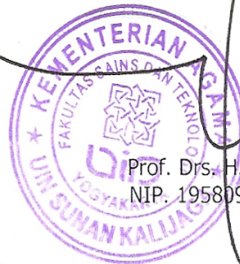
Penguji I

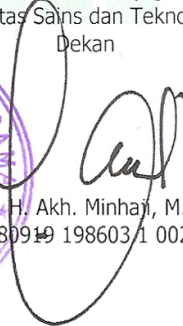

Susy Yunita Prabawati, M.Si
NIP. 19760621 199903 2 005

Penguji II


Siti Aisah, M.Si
NIP. 19740611 200801 2 009

Yogyakarta, 17 November 2011
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Prof. Drs. H. Akh. Minhaj, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

MOTTO

“ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhan mu lah kamu berharap ”

(Q.S. Al-Insyiroh : 6-8)

“ Ya TuhanKu, berilah aku ilham untuk tetap mensyukuri nikmatmu yang telah Engkau anugerahkan kepadaku dan kepada kedua ibu bapakku untuk mengerjakan amal shaleh yang Engkau ridhai ”

(Q.S. An Nahl: 19)

“ Hanya orang takut yang bisa berani, karena keberanian adalah melakukan sesuatu yang ditakutinya. Maka, bila merasa takut, Anda punya kesempatan untuk bersikap berani “

(Mario Teguh)

“ Jangan hanya menghindari yang tidak mungkin. Dengan mencoba sesuatu yang tidak mungkin, anda akan bisa mencapai yang terbaik dari yang mungkin anda capai “

(Mario Teguh)

“ Allah tidak memberi apa yang kita pinta, tetapi memberi apa yang kita butuhkan.”

“ Ridha Allah SWT berada pada ridha orang tua kita, terutama ridha seorang ibu. Karena doa ibu selalu di ijabah Allah SWT ”

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Tiada kata yang paling indah hanya syukur kepadaMu
Allah yang maha Pengasih*

Skripsi ini

DIPERSEMBAHKAN
DIPERSEMBAHKAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

*Untuk Bapak, Ibu dan Kakakku Tercinta
Untuk Almamaterku Tercinta
Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ. الصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ.
وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ. أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ
وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ. آمَنَّا بِكَ يَا مُحَمَّدُ

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melalui ujian berat dan melelahkan dalam pembuatan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan kita semua selaku pengikut yang setia.

Dalam penyusunan skripsi ini, baik pada saat persiapan dan pelaksanaan penelitian, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan, dukungan, bimbingan maupun kritik yang membangun. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Esti Wahyu Widowati, M.Si., M.Biotech., selaku Ketua Progam Studi Kimia.
3. Khamidinal, M.Si., selaku Pembimbing Akademik.
4. Maya Rahmayanti, M.Si., selaku pembimbing skripsi yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktunya dalam membantu, membimbing, mengarahkan dan memberikan dorongan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga yang telah membimbing penulis selama belajar di UIN Sunan Kalijaga.
6. Wijayanto, S.Si., selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu sabar membagi pengetahuan dan pengarahan selama melakukan penelitian.

7. Bapak dan ibuku tercinta, yang mendidikku dan tak henti-hentinya mendoakanku dengan ikhlas, penuh kesabaran dan kasih sayang yang tak pernah habis untukku, memberikan motivasi, nasihat, serta dukungan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
8. Satu-satunya kakak ku tersayang Ferdieka Andri Setyawan, S.E., terimakasih atas segala bantuan, motivasi, dan dorongan untuk terus maju.
9. Budi Rahman, S.Kom., terimakasih atas segala kesabaran dan motivasi, serta kasih sayangnya selama ini untukku. Semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik padanya.
10. Teman-teman Prodi Kimia angkatan 2005 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama ini.
11. Teman-teman seperjuangan di Laboratorium (Ma'rifatul Luluk, Irfan Rifa'i, Sri Wahyuni, Hendra Cahyono, Deni Syamsuri, Siti Indriani, dan Aziz Subekti). Terimakasih atas bantuannya, kerjasama serta motivasi selama ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik, dan saran yang membangun. Akhirnya harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang kimia.

Yogyakarta, 20 Oktober 2011

Penyusun

Febrielya Dwi Kurniasih
NIM. 05630008

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori.....	8
1. Tapioka.....	8
a. Ubi Kayu Sebagai Bahan Dasar Tepung Tapioka.....	9
b. Cara Pembuatan Tepung Tapioka	10
c. Karakteristik Air Limbah Industri Tapioka.....	12
1.) Parameter Fisik	14
2.) Parameter Kimia	15
2. Pengertian Air Limbah.....	17
3. Pencemaran Air.....	18

4. Metode <i>Winkler</i> (Metode Titration Iodometri).....	19
5. Oksigen Terlarut (<i>Dissolved Oxygen/DO</i>).....	20
6. Kebutuhan Oksigen Untuk Reaksi Biokimia (<i>Biochemical Oxygen Demand/BOD</i>)	22
7. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	23
B. Tinjauan Pustaka	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	27
B. Alat dan Bahan Penunjang Penelitian	27
C. Prosedur Penelitian	28
BAB IV PEMBAHASAN	
A. Standarisasi Larutan Natrium Tiosulfat	37
B. DO (Oksigen Terlarut)	38
C. BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>).....	42
1. Larutan Pengencer.....	42
2. Penentuan BOD.....	43
D. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	46
BAB. V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Tingkat Pencemaran Perairan Berdasarkan Nilai DO.....	4
Tabel 2.2 Kandungan Unsur Gizi Pada Umbi Singkong	9
Tabel 3.2 Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Tapioka.....	13
Tabel 4.2 Tingkat Pencemaran Limbah Organik Menurut BOD dan COD.....	13
Tabel 5.4 Nilai Oksigen Terlarut/ DO (mg/L) Variasi Hari.....	41
Tabel 6.4 Nilai BOD (mg/L) Variasi Hari	44
Tabel 7.4 Nilai COD (mg/L) Variasi Hari	48



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.2 Skema Pembuatan Tepung Tapioka.....	12
Gambar 2.4 Oksigen Terlarut/DO (mg/L) Variasi Hari.....	41
Gambar 3.4 BOD (mg/L) Variasi Hari	45
Gambar 4.4 COD (mg/L) Variasi Hari	48



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	
Tabel 1 Data Volume Titration Natrium Tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) dengan Kalium Dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) untuk Penentuan Standarisasi Larutan Tiosulfat.....	56
Tabel 2 Data Titration Nilai DO (Oksigen Terlarut).....	56
Tabel 3 Data Titration Nilai BOD.....	56
Tabel 4 Data Volume Titration Ferro Amoniumsulfat dengan Kalium Dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) untuk Penentuan Kenormalan Larutan Baku Ferro Amoniumsulfat.....	57
Tabel 5 Data Titration Nilai COD.....	58
Lampiran 2	
Perhitungan Data Titration Nilai DO (Oksigen Terlarut).....	59
Perhitungan Data Titration Nilai BOD.....	60
Perhitungan Data Titration Nilai COD.....	63
Lampiran 3	
Grafik DO (mg/L) Vs Waktu (Hari).....	65
Grafik BOD (mg/L) Vs Waktu (Hari).....	65
Grafik COD (mg/L) Vs Waktu (Hari).....	65
Lampiran 4	
Gambar 1 Air Pengencer 5 hari Sebelum Titration.....	66
Gambar 2 Air Pengencer 5 hari Setelah Penambahan Amilum.....	66
Gambar 3 Air Pengencer 5 hari Setelah Titration.....	66
Gambar 4 DO 5 hari Setelah Penambahan H_2SO_4	66
Gambar 5 DO Setelah Penambahan Mn dan H_2SO_4	67
Gambar 6 Sampel Setelah Penambahan Amilum.....	67

Gambar 7 Sampel DO Setelah Titrasi	67
Gambar 8 DO 5 hari Sebelum di Titrasi	67
Gambar 9 Sampel DO 5 hari Setelah di Titrasi.....	68
Gambar 10 Blangko Sebelum Direfluk.....	68
Gambar 11 Proses Refluk COD	68
Gambar 12 COD Setelah Penambahan Ferroin.....	68
Gambar 13 COD Setelah Titrasi	69

Lampiran 5

Peta Titik Pengambilan Sampel Limbah Cair Industri Rumah Tangga Tapioka.....	70
---	----

ABSTRAK

ANALISIS KADAR DO(*Dissolved Oxygen*), BOD(*Biochemical Oxygen Demand*), DAN COD(*Chemical Oxygen Demand*) PADA AIR LIMBAH INDUSTRI TAPIOKA DI DESA SRIHARDONO, PUNDONG, BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Oleh :

Febrielya Dwi Kurniasih

05630008

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar *Dissolved Oxygen* (DO), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada limbah cair tapioka yang diambil dari industri rumah tangga di desa Srihardono, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Limbah cair tapioka ini mengandung bahan organik yang dapat mencemari badan air di sekitar lokasi industri rumah tangga tersebut.

Nilai DO dianalisis menggunakan metode *Winkler* untuk mengoksidasi oksigen dalam sampel dengan menambahkan mangan sulfat dalam keadaan alkalis. Nilai BOD didasarkan pada reaksi secara biokimia antara bahan organik dengan mikroorganisme yang membutuhkan oksigen. BOD merupakan selisih oksigen terlarut pada hari pertama pengambilan sampel dengan oksigen terlarut pada lima hari masa inkubasi. Sedangkan nilai COD didasarkan pada reaksi redoks antara bahan organik dengan kalium dikromat sebagai oksidator.

Berdasarkan penelitian laboratorium, pada setiap titik pengambilan sampel pengukuran kadar DO dari hari pertama hingga hari keempat, baik dari inlet maupun dari outlet terjadi kenaikan kadar DO yang menandakan air dengan kadar senyawa organik tinggi memiliki kadar DO yang rendah. Nilai DO ini berbanding terbalik dengan kadar BOD dan COD dalam limbah, Nilai COD dan BOD sebanding dengan tingkat pencemaran pada limbah cair oleh bahan pencemar organik. Sedangkan untuk kadar BOD dan COD yang diperoleh dari hari pertama sampai hari keempat pengambilan sampel, telah melebihi ambang batas yang diperbolehkan bagi kegiatan industri tapioka.

Kata kunci : *Limbah Cair Tapioka, Bahan Pencemar Organik, DO, BOD, dan COD*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan industri di Indonesia semakin pesat. Berdasarkan skalanya, industri dibedakan menjadi dua kelompok yaitu industri besar dan kecil. Contoh industri kecil antara lain industri tahu, tempe, tepung tapioka dan krupuk. Banyaknya industri dapat menimbulkan dampak positif dan negatif. Dampak positif dari industri antara lain terciptanya lapangan pekerjaan serta pemanfaatan teknologi baru di berbagai bidang dan dampak negatifnya yaitu berasal dari limbah industri yang bersangkutan.

Masalah pencemaran semakin menarik perhatian masyarakat, dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir ini. Hal ini dapat kita lihat dengan semakin banyaknya kasus-kasus pencemaran yang terungkap ke permukaan. Perkembangan industri yang demikian cepat merupakan salah satu penyebab turunnya kualitas lingkungan. Penanganan masalah pencemaran menjadi sangat penting dilakukan dalam kaitannya dengan pembangunan berwawasan lingkungan terutama harus diimbangi dengan teknologi pengendalian pencemaran yang tepat guna. (Haryono, 1997)

Pada umumnya industri-industri besar telah memiliki instalasi pengolahan limbah, sehingga pencemaran yang diakibatkan oleh limbah industri tersebut hampir seluruhnya telah dapat ditangani. Sebaliknya, limbah yang berasal

dari industri kecil masih perlu diperhatikan karena kebanyakan industri kecil belum memiliki instalasi pengolahan limbah sendiri.

Begitu juga dengan adanya industri tapioka di tengah masyarakat sekitar menimbulkan berbagai dampak, baik positif maupun negatif. Dampak positifnya berupa pemenuhan kebutuhan masyarakat akan produk-produk pangan dengan mutu yang baik, harga kompetitif dan meningkatkan nilai tambah hasil-hasil pertanian, serta memperluas kesempatan usaha dan kesempatan kerja masyarakat Indonesia. Dampak negatifnya berupa limbah padat, cair dan gas yang dapat menyebabkan akumulasi zat-zat beracun (toksik) dalam air sungai sehingga dapat mengganggu ekosistem air sungai di sekitar industri.

Limbah industri tapioka yang berupa senyawa organik, apabila terbang ke perairan akan menimbulkan dampak terhadap penduduk yang menggunakan air tersebut untuk kebutuhan hidup mereka. Misalnya gatal-gatal, mengganggu kesehatan melalui lalat atau serangga lainnya apabila air tersebut digunakan untuk mandi, mencuci, mengairi sawah dan lain-lain. (Suprapti, 2005)

Kondisi tersebut menimbulkan banyak kerugian, baik yang dialami langsung oleh para pembuat tepung tapioka maupun bagi masyarakat sekitar yang turut merasakan dampaknya. Limbah industri tapioka banyak mengandung amilum yang bila terlarut dalam air akan menyebabkan turunnya oksigen terlarut dan menimbulkan bau busuk yang berasal dari proses degradasi bahan organik yang kurang sempurna, sehingga dapat menurunkan kualitas air. Limbah yang berupa senyawa organik dalam peruraiannya membutuhkan oksigen sebagai akibat peruraian tersebut, diantaranya adalah timbulnya bau tidak sedap dari

dalam air dan terjadinya perubahan warna air dan meningkatnya kebutuhan oksigen terlarut karena aktivitas mikroba pembusuk senyawa organik. (Prodjosantoso. 1991)

Penurunan kualitas air mengakibatkan air tidak layak digunakan sepenuhnya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari karena akan berpengaruh pada kesehatan masyarakat. Penentuan tingkat kualitas air dapat digunakan sebagai parameter untuk mengetahui kesesuaian fungsi air tersebut bagi kehidupan manusia. (Anonim. 2001)

Pemerintah telah menetapkan suatu aturan tentang baku mutu kualitas air yang dibagi menurut kelasnya yaitu: Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Klasifikasi Mutu Air, sehingga air ditetapkan menjadi empat kelas, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk sarana/prasarana untuk rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk membudidayakan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

- d. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Berikut ini adalah tabel nilai DO untuk tingkat pencemaran perairan (Salmin.2005) :

Tabel 1.1 Tingkat Pencemaran Perairan Berdasarkan Nilai DO

Tingkat Pencemaran	Satuan	Parameter DO
Rendah	mg/L	>5
Sedang	mg/L	0-5
Tinggi	mg/L	0

Di Kabupaten Bantul, terdapat banyak industri rumah tangga tepung tapioka. Industri - industri rumah tangga tersebut memiliki permasalahan yang hampir sama satu dengan lainnya, yaitu permasalahan pada penanganan limbah yang dihasilkan dari industri pembuatan tepung tapioka. Salah satu industri rumah tangga tersebut berada di Desa Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Limbah cair yang dihasilkan dari proses pencucian ketela pohon dan dari proses pengendapan ekstrak dialirkan melalui saluran terbuka kemudian dimasukkan ke dalam bak pengendap limbah. Dari bak pengendap limbah lalu dialirkan ke saluran terakhir dan akhirnya mengalir ke sungai, sawah dan selokan-selokan di sekitar kawasan industri.

Masalah yang timbul akibat adanya industri tapioka di Desa Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta ini yaitu limbahnya yang berupa senyawa organik yang kebanyakan mengandung nitrogen dan sulfur sehingga menimbulkan bau yang ditimbulkan oleh limbah, dan dapat

menyebabkan gangguan pernafasan. Selain itu terjadi perubahan warna air pada sumber air di daerah tersebut yang berasal dari polutan-polutan senyawa organik yang mengalami pencemaran dalam bentuk rembesan limbah cair, sehingga apabila air digunakan langsung untuk kebutuhan hidup maka akan mengganggu kesehatan, contohnya menyebabkan gatal-gatal pada kulit apabila air digunakan untuk mandi dan juga dapat menyebabkan gangguan pencernaan apabila air digunakan untuk memasak.

Dengan adanya masalah-masalah tersebut diatas, maka kita dapat menganalisis parameter untuk mengetahui banyaknya oksigen yang terkandung di dalam air yang disebut DO (*Dissolved Oxygen*), parameter untuk mengetahui konsentrasi oksigen yang dibutuhkan dalam mikroba aerobik adalah BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), sedangkan konsentrasi oksigen yang dibutuhkan oleh reaksi oksidasi dari bahan pencemar organik disebut COD (*Chemical Oxygen Demand*). Jika suatu perairan atau sungai dengan kandungan BOD dan COD tinggi serta melebihi baku mutu yang telah ditentukan, maka perairan atau sungai tersebut telah tercemar oleh limbah organik. (Rukaesih Achmad, 2004)

Standar baku mutu air limbah yang telah ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup dalam Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: KEP-51/MENLH/10/1995, dimana untuk kadar BOD₅ dalam limbah cair industri tapioka sebesar 50-200 mg/L. Sedangkan kadar COD dalam air limbah industri tapioka sebesar 250-400 mg/L.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, masalah yang dapat muncul dalam penelitian ini di antaranya:

1. Nilai DO, BOD, dan COD limbah cair yang tinggi (diatas baku mutu) dapat mengganggu kehidupan akuatik di perairan setempat, karena menyebabkan menurunnya konsentrasi oksigen yang terkandung di dalam air sungai atau sumur masyarakat sekitar.
2. Jika nilai BOD, dan COD tinggi berarti kadar limbah organik dan jumlah mikroorganisme juga tinggi, sehingga air tidak baik untuk dikonsumsi oleh manusia atau digunakan untuk keperluan rumah tangga, terutama masyarakat sekitar kawasan industri tapioka karena dapat merugikan bagi kesehatan.

B. Batasan Masalah

Agar ruang lingkup masalah tidak meluas, maka penulis perlu memberi batasan, yaitu:

1. Pengukuran nilai DO dan BOD menggunakan metode *Winkler* untuk mengoksidasi oksigen yang ada dalam sampel, dengan menambahkan $MnSO_4$ kedalam larutan dalam keadaan alkalis.
2. Pengukuran nilai COD menggunakan metode titrasi redoks refluk terbuka dengan kalium dikromat sebagai oksidator.
3. Sampel diambil di industri rumah tangga tapioka di area Desa Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan maret 2011 yang diambil pada 2 titik pengambilan yaitu pada saluran ekstrak (inlet) dan saluran akhir sebelum di buang kesungai dan selokan disekitar kawasan industri (outlet).

4. Pengaruh terhadap kesehatan dalam penelitian ini berdasarkan wawancara terhadap masyarakat sekitar lokasi industri dan dibandingkan dengan literatur.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, permasalahan yang akan dikaji oleh penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kadar DO, BOD, dan COD dalam limbah industri tapioka yang berada di Desa Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta ?
2. Bagaimana pengaruh kadar DO, BOD, dan COD terhadap kesehatan masyarakat ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kandungan dari DO, BOD, dan COD dari limbah cair industri tapioka.
2. Untuk mengetahui pengaruh terhadap kesehatan masyarakat yang timbul akibat dari kandungan DO, BOD, dan COD di lokasi industri tapioka.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan memberi wawasan dan pengetahuan tentang analisis kimia, khususnya tentang tata cara metode pengukuran nilai DO, BOD, dan COD.

2. Bagi Akademik

Penelitian ini semoga dapat memberikan sumbangsih keilmuan khususnya dalam bidang kimia.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang pentingnya kadar limbah, khususnya bagi masyarakat di sekitar kawasan industri tapioka.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebagaimana telah diuraikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengukuran kadar DO dari hari pertama hingga hari keempat, baik dari inlet maupun dari outlet terjadi kenaikan kadar DO yang menandakan air dengan kadar senyawa organik tinggi memiliki kadar DO yang rendah. Sedangkan untuk kadar BOD dan COD yang diperoleh dari hari pertama sampai hari keempat pengambilan sampel, telah melebihi ambang batas yang diperbolehkan bagi kegiatan industri tapioka.
2. Pengaruh pencemaran limbah tapioka terhadap kesehatan dengan kadar BOD dan COD yang melebihi ambang batas yaitu adanya bau yang tidak sedap menyebabkan gangguan pernafasan. Selain itu sumber mata air di daerah tersebut juga mengalami perubahan warna dan bau, sehingga bila digunakan untuk mandi menyebabkan gatal-gatal pada kulit. Hal tersebut sesuai dengan yang dirasakan masyarakat sekitar yang diketahui berdasarkan hasil wawancara terhadap masyarakat disekitar lokasi industri.

B. Saran

1. Industri-industri tepung tapioka perlu membuat bak pengendapan yang lebih panjang sehingga waktu untuk pengendapan senyawa-senyawa organik dan anorganik dalam limbah akan semakin lama dan tidak banyak

tapioka yang terbuang ke lingkungan. Hal ini menyebabkan jumlah oksigen yang diperlukan untuk reaksi kimia total (COD) sedikit, sehingga pencemaran lingkungan dapat ditanggulangi.

2. Perlu dilakukan pengolahan limbah secara sederhana dahulu pada setiap industri yang ada, sehingga dapat mengurangi pencemaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Tri Kusumawati. 2005. *Skripsi: Analisis DO dan BOD Dalam Limbah Cair Tapioka Pada Industri Rumah Tangga di Kecamatan Margoyoso, Kabupaten Pati Jawa Tengah*. Yogyakarta: Jurusan Kimia FMIPA – UGM.
- Ahmad, Rukaesih. 2004. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- Anonim. 1991. *Standar Nasional Indonesia 06-0254-1991 tentang Metode Pengujian Kadar Kebutuhan Oksigen Kimiawi*. Jakarta: Badan Pengendalian Dampak Lingkungan.
- Anonim. 1995. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995 *tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri tapioka*.
- Anonim. 2001. Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Klasifikasi Mutu Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran.
- APHA. 2005. *Standart Methods For the Examination of Water and Wastewater, 18th Edition*. Washington DC: American Public Health Association.
- Charles W. Keenan, dkk. 1980. *Kimia Untuk Universitas*, Jilid 1, Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- Daintith, John. 1994. *Kamus Kimia Lengkap*, Edisi Terbaru. Jakarta: Erlangga.
- Darsono, Valentinus. 1995. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Yogyakarta : Penerbit Universitas Atma Jaya.
- Day, R.A dan Underwood, A.L.1989. *Analisis Kimia Kuantitatif, Edisi kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Haryono, Anwar. 1997. *Penelitian pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dengan Proses Anaerobic Fakultatif*. Laporan Penelitian. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Semarang.
- Linsley, R.K and Franzini, J.B. 1986. *Teknik Sumber Daya Air, jilid 2 edisi III*. Jakarta: Erlangga.
- Mahida, U.N. 1986. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta: CV.Rajawali.
- Mara, D. 1976. *Sewage Treatment in Hot Climate, John Wiley dan Sons*. New Delhi.
- Marwah Nugraheni. 2005. *Skripsi : Analisis DO dan COD Studi Kasus Limbah Cair Tapioka di Kecamatan Margoyoso, Kabupaten Pati Jawa Tengah*. Yogyakarta : Jurusan Kimia FMIPA – UGM.
- Metcalf. 1979. *Wastewater Engineering Treatment, Disposal and Reuse, 3rd edition*, Mc. Graw-Hill Publishing, Inc.USA.
- Muljohardjo, Muchji. 1987. *Tehnologi Pengolahan Pati*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Prodjosantoso. 1991. *Kimia Lingkungan, Lestarian Udara, Air, dan Tanah Kita*. Yogyakarta: FMIPA-IKIP Yogyakarta.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Jakarta : Jurnal Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, Volume XXX, Nomor 3, Hal : 21 – 26.

- Sincero A. P. dan Sincero G. A. 2003. *Physical – Chemical Treatment of Water and Wastewater*. London: CRC Press.
- Soeriaatmadja. 1984. *Asas-asas Pengelolaan Limbah Tapioka*. Jakarta: Departemen Lingkungan Hidup.
- Soetarto, E.S.1991. *Dasar-dasar Penanganan Limbah Industri, Kursus singkat penanganan limbah industri*. Yogyakarta: PAU Bioteknologi UGM.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI.
- Sumestri, S. 1987. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Suprapti, Lies. 2005. *Tepung Tapioka Pembuatan & Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Trie M, Sunaryo;dkk. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Malang: Bayumedia.
<http://www.tekmira.esdm.go.id/kp/Lingkungan/biologicaloxygen.asp>. Diakses pada 14 Desember 2010.
- http://www.tornbjerg-gym.dk/Winkler_oxygenanalyse.doc. Diakses pada 5 Januari 2011.