

TUGAS AKHIR

**KEMAMPUAN PROSES AEROB DAN KOMBINASI BATU
APUNG DALAM MENURUNKAN PARAMETER MINYAK,
BOD, COD PADA LIMBAH RUMAH MAKAN**



Oleh :

**PUTRI KURNIA NINGSIH
201110028**

**PROGRAM STUDI D3 SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN PADANG
2023**

TUGAS AKHIR

KEMAMPUAN PROSES AEROB DAN KOMBINASI BATU APUNG DALAM MENURUNKAN PARAMETER MINYAK, BOD, COD PADA LIMBAH RUMAH MAKAN

Diajukan sebagai salah satu
syarat untuk memperoleh gelar
Ahli Madya Kesehatan



Oleh :

**PUTRI KURNIA NINGSIH
201110028**

**PROGRAM STUDI D3 SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN PADANG
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir

Kemampuan Proses Aerob Dan Kombinasi Batu Apung Dalam Menurunkan
Parameter Minyak, BOD, COD Pada Limbah Rumah Makan

Disusun oleh :

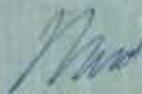
PUTRI KURNIA NINGSIH
201110028

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

07 Agustus 2023

Menyetujui :

Pembimbing Utama



(Mukhlis, M.T.)
NIP. 196803041992031003

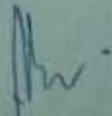
Pembimbing Pendamping



(Awaluddin, S.Sos, M.Pd.)
NIP. 196008101983021004

Padang, 07 Agustus 2023

Ketua Jurusan Kesehatan lingkungan



(Hj. Awalia Gusti S.Pd, M.Si)
NIP. 196708021990032002

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir

**Kemampuan Proses Aerob Dan Kombinasi Batu Apung Dalam Menurunkan
Parameter Minyak BOD, COD Pada Limbah Rumah Makan**

Ditusun oleh :

PUTRI KURNIA NINGSIH
201110028

Telah dipertahankan dalam seminar di depan dewan
penguji pada tanggal: 14 Agustus 2023

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua

Lindawati, SKM, M.Kes.
NIP. 197506132000122002



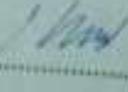
Penguji 1

Sri Lestari Adriansyah, SKM, M.Kes.
NIP. 1960005181984012001



Penguji 2

Mukhlis, M.T.
NIP. 196803041992031003



Penguji 3

Awaluddin, S.Sos, M.Pd.
NIP. 196008101983021004



Padang, 08 September 2023

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



(H. Ayala Gani S.Pd, M.Si)
NIP. 196708021990032002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar

Nama : Putri Kurnia Ningsih

Nim : 201110028

Tanda Tangan :

Tanggal : Agustus 2023

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PENYERAHAN
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Poltekkes Kemenkes Padang, saya yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama Lengkap : Putri Kurnia Ningsih
NIM : 201110028
Program Studi : D3 Sanitasi
Jurusan : Kesehatan lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Padang Hak bebas royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas Tugas akhir saya yang berjudul : Kemampuan Proses Aerob Dan kombinasi Batu Apung Dalam Menurunkan Parameter Minyak, BOD, COD Pada Limbah Rumah Makan.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Padang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Padang, 14 Agustus 2023



PKN

(201110028)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Putri Kurnia Ningsih
2. Tempat/Tanggal Lahir : Lubuk Basung/ 24 September 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Jumlah Saudara : 4 (Empat) Orang
6. Alamat : Jorong V Kubucotu, Nagari Tarung- Tarung,
Kecamatan Rao, Kabupaten Pasaman
7. Nama Ayah : Yatman
8. Nama Ibu : Betrina
9. No.Telp : 081378452321
10. Email : smaraputrikn9@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Pendidikan	Tahun Lulus
1	TK Aisyah	2008
2	SDN 01 Tarung- Tarung	2014
3	SMPN 1 Rao	2017
4	SMAN 1 Rao	2020
5	Program Studi D3 Sanitasi Poltekkes Kemenkes RI Padang	2023

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Hirabbil Alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat serta karunia yang tiada pernah putus- putusnya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ‘**Kemampuan Proses Aerob Dan Kombinasi Batu Apung Dalam Menurunkan Parameter Minyak, BOD, COD Pada Limbah Rumah Makan**’.

Penulisan Tugas Akhir dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Kesehatan Lingkungan pada Program Studi D3 Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang. Tugas Akhir terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari Bapak Mukhlis, M.T selaku pembimbing utama dan Bapak Awaluddin, S.Sos, M.Pd selaku pembimbing pendamping serta bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namanya. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Renidayanti, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang
2. Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
3. Ibu Lindawati, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi D3 Sanitasi
4. Bapak/ Ibu Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang
5. Teristimewa untuk kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan berupa material, moral dan saran

6. Teman yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir masih jauh dari kesempurnaan baik dari segi isi maupun sistematika penulisan yang masih banyak memerlukan penyempurnaan yang mendalam, dan dalam kesempatan ini kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penyusunan Tugas Akhir. Akhir kata penulis menyampaikan ucapan terima kasih.

Padang, 07 Agustus 2023

PKN

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES PADANG
D3 SANITASI**

**Tugas Akhir, 14 Agustus 2023
Putri Kurnia Ningsih**

**Kemampuan Proses Aerob Dan Kombinasi Batu Apung Dalam Menurunkan
Parameter Minyak, BOD, COD Pada Limbah Rumah Makan
xv + 39 halaman, 3 gambar, 6 tabel, 7 lampiran**

ABSTRAK

Air Limbah rumah makan merupakan air yang berasal dari kegiatan dapur yang dapat mencemari lingkungan sekitar. Air limbah rumah makan jika tidak diolah dapat menimbulkan masalah lingkungan seperti, merusak ekosistem dalam air, tempat perkembangbiakan vektor penularan penyakit, merusak estetika lingkungan dan juga dapat merusak ekosistem pada tanah. Sebelum air limbah di salurkan ke badan air, terlebih dahulu air limbah tersebut diolah. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengolahan pada air limbah rumah makan dengan kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak, BOD dan COD pada limbah rumah makan.

Penelitian ini bersifat eksperimen, Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari- Juli Tahun 2023. Tempat pengambilan sampel air limbah dilakukan pada Rumah Makan atau Ampera Berkah, uji coba alat dilakukan di Bengkel Kerja Poltekkes Kemenkes Padang, pemeriksaan hasil outlet dilakukan Di UPTD Laboratorium Kesehatan Gunung Pangilun Kota Padang. Dalam hal ini peneliti ingin mengetahui kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak, BOD dan COD pada limbah rumah makan. Objek dalam penelitian ini adalah air limbah rumah makan.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai kadar minyak awal yaitu sebesar 226 mg/l dan dilakukan pengolahan turun menjadi 56,8 mg/l sampai penurunannya menjadi 2,40 mg/l. Pada nilai kadar BOD awal yaitu sebesar 2.369 mg/l dan dilakukan pengolahan turun menjadi 83,5 mg/l sampai penurunannya menjadi 21,1 mg/l. Pada nilai kadar COD awal yaitu sebesar 11.886 mg/l dan dilakukan pengolahan turun menjadi 316 mg/l sampai penurunannya menjadi 80,1mg/l.

Sebaiknya pihak rumah makan melakukan pengolahan air limbah menggunakan metode sederhana yaitu flotasi, aerasi dan sedimentasi dengan kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung yang mampu menurunkan parameter minyak dan lemak, BOD dan COD sebelum air limbah disalurkan ke badan air.

Kata Kunci : Aerob, Batu Apung, Minyak, BOD dan COD
Daftar Pustaka : 19 (2003-2021)

**HEALTH POLYTECHNIC MINISTRY OF HEALTH PADANG
D3 SANITATION**

**Final Assigment, August 2023
Putri Kurnia Ningsih**

**Ability of Aerobic Processes and Pumice Combination in Reducing Oil, BOD,
COD Parameters in Restaurant Waste
xv + 39 pages, 3 pictures, 6 tables, 7 attachments**

ABSTRACT

Restaurant wastewater is water that comes from kitchen activities which can pollute the surrounding environment. Restaurant wastewater if not treated can cause environmental problems such as damaging ecosystems in water, breeding grounds for disease transmission vectors, damaging environmental aesthetics and can also damage ecosystems in the soil. Before waste water is channeled to water bodies, the waste water is first treated. The purpose of this study was to treat restaurant wastewater with aerobic processing capabilities and a combination of pumice in reducing the parameters of oil, BOD and COD in restaurant waste.

This research is experimental in nature. The time of the research was conducted in January-July 2023. The sampling location for wastewater was carried out at the Ampera Berkah Restaurant or Ampera Berkah, the tool trials were carried out at the Work Workshop of the Poltekkes Kemenkes Padang, the outlet results were examined at the UPTD Mount Pangilun Health Laboratory Padang city. In this case the researcher wanted to know the ability of the aerobic process and the combination of pumice to reduce the parameters of oil, BOD and COD in restaurant waste. The object of this research is restaurant wastewater.

Based on the research results, the initial oil content value was 226 mg/l and processing decreased to 56.8 mg/l until it decreased to 2.40 mg/l. The initial BOD level value was 2,369 mg/l and processing was carried out to reduce it to 83.5 mg/l until it decreased to 21.1 mg/l. The initial COD level value was 11,886 mg/l and processing was carried out to reduce it to 316 mg/l until the reduction was 80.1 mg/l.

It is advisable for the restaurant to treat wastewater using a simple method, namely flotation, aeration and sedimentation with the ability of aerobic processes and a combination of pumice which is able to reduce the parameters of oil and grease, BOD and COD before the wastewater is channeled into water bodies.

Keywords : Aerobes, Pumice, Oil, BOD, dan COD,
Bibliography : 19 (2003-2021)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PENYERAHAN TUGAS AKHIR	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Defenisi Limbah Cair	8
B. Sumber Limbah Cair	10
C. Parameter Air limbah	11
D. Pengolahan Limbah.....	12
E. Baku Mutu Air Limbah.....	15
F. Teknologi Pengolahan Air limbah	15
G. Dampak Buruk Air Limbah	19
H. Kriteria Rumah Makan Dalam Pengolahan Air limbah.....	20

I. Kerangka Konsep	21
J. Defenisi Operasional	22

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	24
B. Waktu Penelitian	24
C. Tempat Pengambilan Sampel, Penelitian, Dan Pemeriksaan	24
D. Objek Penelitian	24
E. Alat dan Bahan	24
F. Prosedur Rakitan Alat sederhana	25
G. Prosedur Pengolahan Air Limbah	25
H. Rangkaian Rakitan Alat Pengolahan Air Limbah	27
I. Pengolahan Dan Analisis Data	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Sampel Air Limbah	30
B. Hasil	30
C. Pembahasan	34

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	38
B. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Konsep	21
Gambar 2. Rangkaian Rakitan Alat Pengolahan Air Limbah	28
Gambar 3. Kurva Parameter Air Limbah Rumah Makan	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Domestik	15
Tabel 2. Defenisi Operasional.....	22
Tabel 3. Hasil Limbah Inlet	31
Tabel 4. Hasil Limbah Outlet.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Izin Penelitian

Lampiran 2 : Surat Peminjaman Alat Di Bengkel Kerja Kesehatan Lingkungan

Lampiran 3 : Surat Hasil Labor Limbah Inlet

Lampiran 4 : Surat Hasil Labor Limbah Outlet

Lampiran 5 : Distribusi Frekuensi Parameter Minyak dan Lemak, BOD dan COD

Lampiran 6 : Rancangan Biaya Anggaran Penelitian

Lampiran 7 : Dokumentasi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di dalam Undang- Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan merupakan hak asasi manusia dan salah satu unsur kesejahteraan yang harus diwujudkan sesuai dengan cita-cita bangsa Indonesia yakni sehat secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Upaya kesehatan adalah setiap kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu, terintegrasi dan berkesinambungan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dalam bentuk pencegahan penyakit, peningkatan kesehatan, pengobatan penyakit, dan kesehatan oleh pemerintah dan/atau masyarakat.¹

Kesehatan Lingkungan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial.²

Menurut WHO Kesehatan Lingkungan adalah ilmu dan keterampilan yang memusatkan keterampilannya pada usaha pengendalian semua faktor yang ada pada lingkungan fisik manusia yang diperkirakan menimbulkan dan atau akan menimbulkan hal-hal yang merugikan perkembangan fisiknya, kesehatannya ataupun kelangsungan hidupnya.³

Upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat, baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-

tingginya. Lingkungan sehat mencakup lingkungan pemukiman, tempat kerja, tempat rekreasi serta tempat dan fasilitas umum, harus bebas dari unsur-unsur yang menimbulkan gangguan, diantaranya limbah (cair, padat, dan gas), sampah yang tidak diproses sesuai dengan persyaratan, vektor penyakit, zat kimia berbahaya, kebisingan yang melebihi ambang batas, radiasi, air yang tercemar, udara yang tercemar, dan makanan yang terkontaminasi.¹

Banyak faktor yang mempengaruhi kesehatan, baik kesehatan individu maupun kesehatan masyarakat. Untuk hal ini Hendrik L. Blum menggambarkan adanya empat faktor yang mempengaruhi kesehatan, yaitu : lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan dan keturunan. Keempat faktor tersebut disamping berpengaruh langsung kepada kesehatan, juga saling berpengaruh satu sama lainnya. Status kesehatan akan tercapai secara optimal bilamana keempat faktor tersebut secara bersama-sama mempunyai kondisi yang optimal pula. Salah satu faktor saja berada dalam keadaan yang terganggu (tidak optimal) maka status kesehatan akan tergeser ke arah dibawah optimal.³

Salah satu faktor yang menimbulkan gangguan kesehatan lingkungan diantaranya limbah. Indonesia memiliki masalah yang serius dalam mengatasi air limbah.⁴ Kewajiban untuk mengolah air limbah domestik di Indonesia secara nasional mengacu kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016. Dalam keputusan ini yang dimaksud dengan air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air.

Beberapa kegiatan domestik tersebut antara lain rumah susun, penginapan, asrama, pelayanan kesehatan, rumah makan, balai pertemuan, permukiman, industri, IPAL kawasan, IPAL permukiman, IPAL perkotaan, pelabuhan, bandara, stasiun kereta api, terminal dan lembaga pemasyarakatan. Didalam Baku Mutu Air Limbah Domestik kadar maksimum yang di perbolehkan pada parameter BOD yaitu 30 mg/l, untuk COD 100 mg/l dan untuk minyak dan lemak yaitu 5 mg/l.⁵

Air limbah berasal dari berbagai kegiatan rumah tangga domestik yang dapat membahayakan dan mencemari lingkungan sekitar. Limbah rumah tangga dapat berasal dari kegiatan dapur maupun kotoran manusia yang membuat air tersebut tercemar karena mengandung bahan organik. Beberapa parameter kualitas air yang dibutuhkan untuk mengetahui seberapa tercemarnya air limbah dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu parameter organik, karakteristik fisik, dan kontaminan spesifik (Abuzar et al, 2012). Salah satu parameter organik yang belum ditangani secara baik adalah minyak dan lemak.⁴

Minyak dan Lemak dalam Air Limbah atau yang lebih dikenal sebagai *Oil and Grease* adalah kumpulan senyawa yang menutupi material yang terlarut di dalam air yang dalam hal ini adalah air limbah. Parameter ini masuk ke dalam parameter baku mutu limbah dikarenakan kandungan minyak dan lemak dalam air tergolong berbahaya untuk kehidupan akuatik maupun manusia. Kandungan dalam minyak dan lemak terdiri dari senyawa lipid, senyawa ester, alkohol, dan senyawa volatil lainnya. Senyawa- senyawa ini

merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan rata-rata memiliki massa jenis yang lebih ringan dari air sehingga senyawa - senyawa ini mengapung diatas permukaan air.⁶ Minyak merupakan jenis trigliserida yang berwujud cair dalam suhu ruang dan umumnya berasal dari tumbuhan, sedangkan lemak merupakan jenis trigliserida yang berwujud padat dalam suhu ruang dan umumnya berasal dari hewan.⁷

Salah satu tempat yang kadar limbah minyak dan lemaknya tinggi terdapat di usaha rumah makan. Minyak dan lemak yang terdapat di badan air akan membentuk lapisan di permukaan, karena nilai dari densitas minyak lebih kecil dari densitas air. Lapisan minyak dan lemak tersebut akan menghalangi masuknya cahaya matahari sehingga tumbuhan air tidak dapat melakukan fotosintesis. Untuk itu perlu dilakukan analisa minyak dan lemak serta dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan supaya tidak mencemari kelestarian lingkungan.⁴

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wayan Budiarsa Suyana, I Made Arsa yang berjudul'' Penurunan Kadar Minyak Dan COD Air Limbah Operasional Pembangkit Listrik Dengan Flotasi Dan Lumpur Aktif'' hasil penelitiannya yaitu pada perlakuan aerasi terjadi penurunan kadar minyak yang tajam pada 20 menit pertama yaitu sebesar 20.300 mg/l (dari 21.600 mg/l menjadi 1.300 mg/l). Pada perlakuan lumpur aktif penurunan kadar minyak yang tajam pada 4 jam pertama yaitu sebesar 300 mg/l (dari 450 mg/l menjadi 150 mg/l). Pada perlakuan lumpur aktif nilai COD pada 4 jam pertama telah

berada dibawah baku mutu air kelas III Pergub Bali No.8 Tahun 2007 yaitu sebesar 31,20 mg/l. Nilai COD terendah yaitu sebesar 27,63 mg/l.⁸

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Made Arsawan, I Wayan Budiarsa Suyana, Wayan Suarna yang berjudul'' Pemanfaatan Metode Aerasi Dalam Pengolahan Limbah Berminyak. Hasil penelitiannya yaitu semakin lama waktu aerasi maka kandungan minyak didalam air limbah akan semakin berkurang. Semakin lama waktu aerasi yang diberikan pada air limbah maka nilai BOD₅ dan COD dari air limbah tersebut semakin kecil.⁹

Pada uraian diatas terdapat salah satu upaya sederhana dalam mengatasi permasalahan air limbah domestik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu, menggunakan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak, BOD, COD pada limbah domestik rumah makan. Di dalam proses aerob ada aerasi yang dapat mensirkulasikan udara yang dimasukkan kedalam air limbah guna tempat perkembangbiakan mikroorganisme. Pada air limbah sudah pasti terkontaminasi dengan lumpur. Lumpur aktif berfungsi sebagai tempat pertumbuhan mikroorganisme pada air limbah, dan mikroorganisme mampu menguraikan kadar organik di dalam air limbah. Batu Apung merupakan batuan yang mengandung banyak mineral silikat dan pori- pori yang berukuran mikro yang sangat baik dalam proses penyerapan limbah cair. Pemanfaatan batu apung ini digunakan sebagai media adsorpsi yang mempunyai beberapa keunggulan yaitu, ramah lingkungan, ekonomis dan aplikasi dilapangan yang mudah serta sederhana.¹⁰

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik melakukan penelitian mengenai kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak, BOD, COD pada limbah rumah makan.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah “apakah kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dapat menurunkan parameter minyak, BOD, COD pada limbah rumah makan?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak, BOD, COD pada limbah rumah makan

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui parameter minyak, BOD dan COD pada limbah rumah makan sebelum dilakukannya pengolahan
- b. Untuk mengetahui parameter minyak, BOD dan COD pada limbah rumah makan sesudah dilakukannya pengolahan

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai tambahan wawasan bagi peneliti mengenai proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak dan lemak, BOD, COD pada limbah rumah makan sesudah dilakukannya pengolahan.
2. Sebagai salah satu alternatif dalam memperbaiki kualitas air limbah rumah makan

3. Dapat dijadikan bahan masukan dan saran bagi instansi terkait mengenai kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak lemak, BOD dan COD pada limbah rumah makan
4. Sebagai bahan informasi dan referensi bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang

E. Ruang Lingkup

Mengingat keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga maka penulis membatasi permasalahan disini adalah mengetahui penurunan parameter minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan sebelum dan setelah dilakukannya pengolahan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Defenisi Limbah Cair

Limbah cair adalah limbah yang berwujud cair. Limbah cair terlarut dalam air, selalu berpindah, dan tidak pernah diam. Contoh limbah cair adalah air bekas mencuci pakaian, air bekas pencelupan warna pakaian, dan sebagainya. Limbah cair ini juga dikenal sebagai entitas pencemar air. Sesuai dengan namanya, yang disebut sebagai limbah cair adalah limbah yang mempunyai bentuk cair. Biasanya limbah industri cair ini akan dibuang langsung ke saluran air seperti ke selokan.³

Limbah cair adalah cairan buangan yang berasal dari rumah tangga, perdagangan, perkantoran, industri maupun tempat-tempat umum lainnya yang biasanya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan atau kehidupan manusia serta mengganggu kelestarian lingkungan hidup. Limbah cair terdiri dari bahan kimia organik dan anorganik dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan, terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah.¹¹

Limbah cair ini sifatnya ada yang berbahaya dan ada pula yang dapat dinetralisir secara cepat. Limbah industri yang berbahaya yang dibuang langsung ke saluran seperti sungai, laut, maupun selokan tanpa dinetralisir terlebih dahulu pada akhirnya akan mencemari saluran- saluran tersebut sehingga akan menyebabkan ekosistem air menjadi rusak, bahkan banyak

makhluk hidup yang akan mati dibuatnya. Contoh limbah cair dari industri ini antara lain adalah sisa pewarna pakaian cair, sisa pengawet cair, limbah tempe, limbah tahu, kandungan besi pada air, kebocoran minyak di laut, serta sisa- sisa bahan kimia lainnya.³

Indikasi pencemaran oleh limbah cair dapat diketahui melalui pengamatan secara visual maupun pengujian. Perubahan yang paling umum terjadi adalah perubahan pH (derajat keasaman). Air secara normal memiliki pH dengan kisaran 6,5 - 7,5 pH apabila tidak memenuhi baku mutu dapat mengubah kualitas air dan mengganggu keberlangsungan hidup organisme di dalamnya. Kemudian, air dapat diindikasikan tercemar apabila terjadi perubahan warna, bau dan rasa. Selain itu, indikasi pencemaran air dapat dilihat dari timbulnya endapan, koloid dan bahan terlarut dalam bentuk padatan (Wardana, 1999).¹¹

Limbah minyak dan lemak termasuk dalam kategori limbah organik yang dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti akumulasi pada pipa sehingga menyebabkan sumbatan (Islam *et al.* 2013), berbahaya bagi kehidupan di perairan (Manahan 2009) dan dapat berpotensi menyebabkan mutagenik dan karsinogenik pada manusia (Lan *et al.* 2009). Limbah bahan organik di perairan dapat berasal dari makanan yang dibuang ke badan air, detergen, plastik, dan lain-lain. Meskipun bahan organik ini ada yang bersifat *biodegradable*, namun keberadaan bahan *biodegradable* dalam jumlah banyak di dalam air dapat membahayakan kehidupan organisme di air. Hal tersebut dapat terjadi karena mikroorganisme akan membutuhkan oksigen terlarut

dalam jumlah yang banyak untuk mendegradasi bahan organik tersebut, sehingga pasokan oksigen terlarut di air yang dibutuhkan bagi kehidupan perairan menjadi berkurang. Akibatnya ikan-ikan akan mati, timbul bau tidak sedap, dan secara keseluruhan akan menurunkan kualitas perairan (National Small Flows Clearinghouse 1997).¹²

B. Sumber Limbah Cair

Beberapa sumber limbah cair yaitu:

1. Kegiatan rumah tangga, contohnya: air sabun yang dihasilkan saat mandi, air deterjen, air tinja, bekas cucian peralatan masak yang mengandung minyak dan lain sebagainya.
2. Kegiatan Industri, contohnya: sisa pewarna pakaian cair, pengawet cair, kebocoran minyak di laut, limbah tempe, limbah tahu, kandungan besi pada air.
3. Kegiatan Rumah Sakit, contohnya: cairan infeksius, cairan farmasi, buangan laboratorium, kegiatan pencuci dapur.
4. Kegiatan Pertanian, contohnya: air yang digunakan untuk membersihkan bahan pangan serta peralatan pengolahan, menghanyutkan bahan pangan serta peralatan pengolahan, menghanyutkan bahan- bahan/kotoran yang menempel pada sayuran/ hasil panen, pupuk cair. Sedangkan contoh dari kegiatan peternakan: air seni/urin hewan, air dari pencucian alat- alat.
5. Kegiatan Pertambangan, contohnya: air asam tambang, sludengane (limbah cucian batu bara yang ditampung dalam bak penampungan).

6. Kegiatan Transortasi, contohnya: buangan sisa solar, air cucian kendaraan.³

C. Parameter Air Limbah

Parameter-parameter yang digunakan dalam pengukuran kualitas air limbah:

1. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau mg/l yang dipergunakan untuk menguraikan bahan organik oleh mikroorganisme. (Secara biokimiawi).
2. COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau mg/l yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik secara kimiawi (menggunakan oksidator yang kuat seperti asam dikromat dan asam sulfat atau potasium permanganat dan asam sulfat dengan katalis garam perak dan merkuri).
3. TSS (*Total Suspended Solid*) adalah total padatan tersuspensi, yaitu padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak larut dan tidak mengendap langsung.
4. DO (*Dissolved Oxygen*) atau oksigen terlarut adalah banyaknya oksigen yang terkandung di dalam air dan diukur dalam satuan mg/l. Oksigen terlarut ini digunakan sebagai derajat pengotoran limbah yang ada. Semakin besar oksigen terlarut, maka derajat pengotoran semakin kecil.
5. Lumpur (*Sludge*) adalah jumlah endapan yang tersisa setelah mengalami penguapan pada suhu 103-105°C dari suatu air limbah.
6. Lumpur aktif (*Activated Sludge*) adalah endapan lumpur yang berasal dari limbah cair yang telah mengalami pemberian udara (aerasi) secara teratur.

Lumpur ini berguna untuk mempercepat proses stabilisasi dari limbah cair. Lumpur ini banyak mengandung bakteri pengurai, sehingga sangat baik digunakan untuk menguraikan zat organik pada limbah cair yang masih baru.³

D. Pengolahan Limbah Cair

Pengolahan limbah cair dilakukan untuk menghindari pencemaran lingkungan yang fatal. Berdasarkan sumbernya dikelompokkan menjadi empat jenis yaitu limbah cair domestik dan industri, rembesan dan luapan, serta air hujan. Salah satu upaya untuk memelihara kelestarian lingkungan adalah penerapan teknologi pengolahan limbah cair sebagai solusi mengurangi pencemaran. Proses pengolahan limbah secara hakikatnya dilakukan sebelum dibuang ke perairan. Hal ini mencegah terjadinya masalah yang akan timbul akibat air limbah tersebut. Kegiatan pengolahan limbah cair bertujuan mengurangi zat yang beracun, mengurangi bau, dan juga memurnikan kandungan air agar kembali bersih.¹³

1. Pengolahan Secara Fisika

Pada umumnya, sebelum dilakukan pengolahan lanjutan terhadap air buangan, diinginkan agar bahan-bahan tersuspensi berukuran besar dan yang mudah mengendap atau bahan-bahan yang terapung disisihkan terlebih dahulu. Penyaringan (*sreening*) merupakan cara yang efisien dan murah untuk menyisihkan bahan tersuspensi yang berukuran besar. Bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat disisihkan secara mudah dengan proses pengendapan. Parameter desain yang utama untuk proses

pengendapan. Parameter desain yang utama untuk proses pengendapan ini adalah kecepatan mengendap partikel dan waktu detensi hidrolis di dalam bak pengendap.

Proses flotasi banyak digunakan untuk menyisahkan bahan- bahan yang mengapung seperti minyak dan lemak agar tidak mengganggu proses pengolahan berikutnya. Flotasi juga dapat digunakan sebagai cara menyisahkan bahan- bahan tersuspensi (*clarification*) atau pemekatan lumpur endapan (*sludgane thickening*) dengan memberikan aliran udara ke atas (*air flotation*).

Proses filtrasi di dalam pengolahan air buangan, biasanya dilakukan untuk mendahului proses adsorpsi atau proses reverse osmosis-nya, akan dilaksanakan untuk menyisahkan sebanyak mungkin partikel tersuspensi dari dalam air agar tidak mengganggu proses adsorpsi atau menyumbat membran yang dipergunakan dalam proses osmosa.

Proses adsorpsi, biasanya dengan karbon aktif, dilakukan untuk menyisahkan senyawa aromatik (misalnya:fenol) dan senyawa organik terlarur lainnya, terutama jika diinginkan untuk menggunakan kembali air buangan tersebut. Teknologi membran (*reverse osmosis*) biasanya diaplikasikan untuk unit-unit pengolahan kecil, terutama jika pengolahan ditujukan untuk menggunakan kembali air yang diolah. Biaya instalasi dan operasinya sangat mahal.

2. Pengolahan secara Kimia

Pengolahan air buangan kimia biasanya dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap (koloid), logam-logam berat, senyawa fosfor, dan zat organik beracun; dengan membubuhkan bahan kimia tertentu yang diperlukan. Penyisihan bahan-bahan tersebut pada prinsipnya berlangsung melalui perubahan sifat bahan-bahan tersebut, yaitu dari tak dapat diendapkan menjadi mudah diendapkan (flokulasi-koagulasi), baik dengan atau tanpa reaksi oksidasi-reduksi, dan juga berlangsung sebagai hasil reaksi oksidasi.

Penyisihan bahan-bahan organik beracun seperti fenol dan sianida pada konsentrasi rendah dapat dilakukan dengan mengoksidasinya dengan klor (Cl_2), kalsium permanganat, aerasi, ozon hidrogen peroksida.

3. Pengolahan Secara Biologi

Semua air buangan yang *biodegradable* dapat diolah secara biologi. Sebagai pengolahan sekunder, pengolahan secara biologi dipandang sebagai pengolahan yang paling murah dan efisien. Dalam beberapa dasawarsa telah berkembang berbagai metode pengolahan biologi dengan segala modifikasinya. Pada dasarnya, reaktor pengolahan secara biologi dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu:

1. Reaktor pertumbuhan tersuspensi (*suspended growth reactor*)
2. Reaktor pertumbuhan lekat (*attached growth reactor*).³

E. Baku Mutu Air Limbah

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik adalah¹⁴ :

Tabel.1 Baku Mutu Air Limbah

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum*
pH	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak & lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100 mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

Sumber:Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.68 Tahun 2016

F. Teknologi Pengolahan Air Limbah

1. Bak Pemisah Pasir Dengan Aerasi

Bak pemisah pasir dengan aerasi digunakan secara luas untuk memisahkan grit secara selektif. Bentuknya hampir sama dengan bak aerasi dengan aliran spiral. Aliran spiral didalam bak didapatkan dengan cara mendifusikan udara bertekanan ke dalam air. Kecepatan udara diatur untuk mendapatkan kecepatan aliran dekat dasar bak sedemikian rupa sehingga cukup untuk mengendapkan pasir(grit). Partikel organik yang lebih ringan akan terbawa aliran spiral dan akan keluar dari bak. Bak pemisah pasir

dengan aerasi biasanya digunakan untuk memisahkan partikel pasir (grit) dengan berat jenis 2,5 dan diameter lebih besar atau sama dengan 65 mesh (0,21 mm), dan umumnya digunakan untuk *plant* dengan skala medium atau besar.

Beberapa keuntungan bak pemisah pasir dengan aerasi antara lain adalah:

- a. Dapat digunakan untuk penambahan bahan kimia, *mixing*, dan flokulasi sebelum bak pengendapan awal,
- b. Memperbesar konsentrasi oksigen terlarut, dapat mereduksi bau, dan menurunkan konsentrasi zat organik terlarut,
- c. *Head loss* kecil,
- d. Pemisahan minyak (*grease removal*) dapat dilakukan jika dilengkapi dengan peralatan *skimming*,
- e. Dengan mengontrol kecepatan udara yang diinjeksikan dapat memisahkan grit dengan ukuran yang diharapkan. Tetapi untuk itu harus diperhatikan berat jenis, ukuran, dan bentuk partikel yang akan diendap.

Beberapa kriteria perencanaan yang harus diperhatikan di dalam merancang bak pemisah pasir antara lain adalah:

- a. Tipe partikel grit dan material lainnya,
- b. Waktu tinggal di dalam bak,
- c. Suplai udara,
- d. Struktur *inlet* dan *outlet*,
- e. *Dead space*,

f. Bentuk geometri bak,

g. Peralatan *baffle*, dll.¹⁵

2. Flotasi Air Limbah

Flotasi adalah unit operasi untuk memisahkan fasa cair atau fasa padat dari fasa cair. Pemisahan partikel dari cairannya pada proses flotasi didasarkan pada perbedaan berat jenis partikel dengan bantuan gelembung udara.¹⁶

Flotasi merupakan salah satu metode terbaik untuk memisahkan atau menghilangkan minyak teremulsikan pada air limbah. Minyak akan terflotasi karena tekanan udara dan reaksi oksigen.⁸

3. Adsorpsi Dengan Karbon Aktif

Adsorpsi atau penyerapan adalah proses pemisahan dimana komponen tertentu di dalam fase fluida berpindah ke permukaan zat padat yang mempunyai sifat dapat menyerap (*adsorbent*). (McCabe, 1985).

Di dalam proses pengolahan air, karbon aktif banyak digunakan untuk menghilangkan kandungan zat-zat yang tidak dapat dibersihkan atau dihilangkan dengan teknik pengolahan biasa seperti koagulasi, flokulasi, dan pengendapan. Polutan di dalam air yang tidak dapat dihilangkan dengan cara pengolahan biasa antara lain adalah bau, detergen, senyawa fenol, zat warna organik, amonia dan zat-zat organik lainnya.¹⁵

4. Aplikasi Media Batu Apung Pada Biofilter Anaerobik

Penggunaan batuan alami dalam menyisihkan polutan telah banyak diaplikasikan pada pencemar air baku maupun air limbah. Batu apung (pumice) adalah jenis batuan yang berasal dari lelehan magma pada lereng gunung api yang kaya akan silika, berwarna abu-abu terang hingga keputihan, mempunyai struktur yang berpori, dan ringan. Batu apung mengandung kapiler-kapiler halus sehingga dapat dijadikan adsorben karena dapat mengadsorpsi pada kapilernya. Penggunaan batu apung telah berhasil dilakukan oleh Nurmaliakasih dkk. (2017), Widyaningsih (2016), Sulaiman dkk.

media batu apung dalam reaktor biofilter anaerobik juga memiliki sifat adsorpsi sehingga mampu menyerap polutan baik zat organik maupun anorganik (Nurmaliakasih dkk., 2017). Molekul- molekul yang terkandung dalam air limbah akan menempel pada permukaan adsorben (media batu apung) akibat adanya proses kimia dan fisika sehingga terjadi proses difusi adsorben melalui pori-pori adsorben. Molekul polutan yang ada pada air limbah akan terserap pada bagian luar adsorben, kemudian bergerak ke pori-pori, dan selanjutnya masuk ke dinding bagian dalam. Penyerapan molekul- molekul polutan dalam pori-pori inilah yang akan menyebabkan terjadinya penyesihan kadar zat organik dalam air limbah (Widyaningsih, 2016).¹⁷

G. Dampak Buruk Air Limbah

1. Gangguan Kesehatan

Aliran limbah dapat mengandung bibit penyakit yang dapat menimbulkan penyakit bawaan air (*waterborne disease*). Air limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sarang vektor penyakit (misalnya nyamuk, lalat, kecoa dan lain- lain). Vektor penyakit tersebut dapat membawa mikroorganisme patogen penyebab penyakit, seperti diare, kolera, filaria, penyakit cacing, dan tifoid. Efek limbah berbahaya terhadap kesehatan manusia adalah karena sifat toksik bahan yang di kandung dalam limbah tersebut.¹⁸

2. Penurunan Kualitas Lingkungan

Air limbah yang langsung dibuang ke air permukaan (misalnya: sungai dan danau) tanpa dilakukan pengolahan dapat mengakibatkan pencemaran air permukaan. Bahan organik yang terdapat dalam air limbah bila dibuang langsung ke sungai dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen yang terlarut (*dissolved oxygen*) di dalam sungai tersebut. Dengan demikian, akan menyebabkan kehidupan di dalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, sehingga akan mengurangi perkembangannya sebagai akibat matinya bakteri, maka proses penjernihan air secara alamiah yang seharusnya terjadi pada air limbah juga terhambat. Dengan air limbah menjadi sulit terurai. Panas dari limbah industri juga akan membawa dampak bagi kematian organisme, air limbah yang tidak diinginkan dapat merembes ke dalam air tanah, sehingga menyebabkan pencemaran air

tanah. Bila air tanah tercemar, maka kualitasnya akan menurun sehingga tidak dapat lagi digunakan sesuai peruntukannya.¹⁸

3. Gangguan Terhadap Keindahan

Adakalanya air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu keindahan. Air limbah dapat juga mengandung bahan- bahan yang jika terurai menghasilkan gas-gas yang berbau. Bila air limbah jenis ini mencemari badan air, maka dapat menimbulkan gangguan keindahan pada badan air, maka dapat menimbulkan gangguan keindahan pada badan air tersebut. Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang ke lingkungan perairan, maka perairan tersebut akan semakin tercemar yang ditandai dengan bau yang menyengat serta dapat mengurangi estetika lingkungan. Masalah limbah minyak atau lemak juga dapat mengurangi estetika.¹⁸

4. Gangguan Terhadap Kerusakan Benda

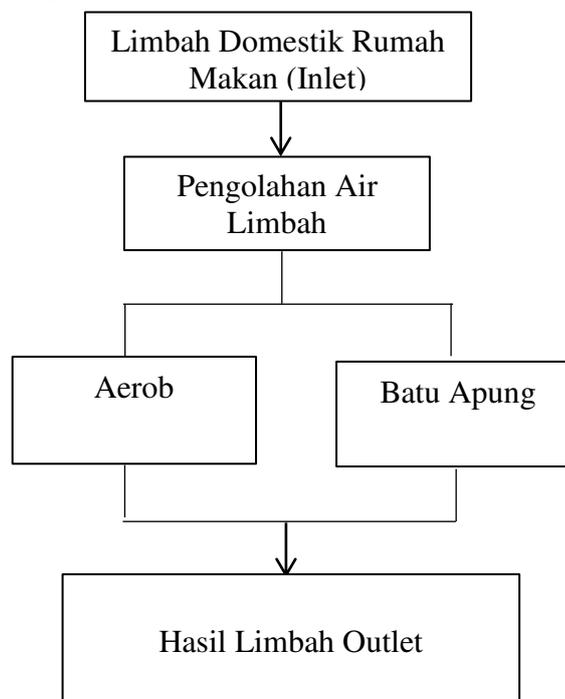
Adakalanya air limbah mengandung zat yang dapat dikonversi oleh bakteri anaerobik menjadi gas yang agresif seperti H_2S . Gas ini dapat mempercepat proses perkaratan pada benda yang terbuat dari besi (misalnya pipa saluran air limbah) dan buangan air kotor lainnya. Dengan cepat rusaknya air tersebut, maka biaya pemeliharaan akan semakin besar juga, yang berarti akan menimbulkan kerugian material.¹⁸

H. Kriteria Rumah Makan Dalam Pengolahan Air Limbah

1. Setiap rumah makan harus memiliki izin usaha dari pemerintah daerah kabupaten/kota sesuai peraturan perundang- undangan yang berlaku

2. Memiliki izin usaha rumah makan harus memiliki sertifikat layak hygiene sanitasi rumah makan yang dikeluarkan oleh dinas kesehatan kabupaten/ kota
3. Fasilitas sanitasi adalah sarana fisik bangunan dan perlengkapan yang digunakan untuk memelihara kualitas lingkungan atau mengendalikan faktor- faktor lingkungan fisik yang dapat merugikan kesehatan manusia seperti saluran pembuangan air limbah. Fasilitas sanitasi pembuangan air limbah diantaranya :
 - a. Air limbah mengalir dengan lancar
 - b. Terdapat *grease trap*
 - c. Saluran kedap air
 - d. Saluran tertutup.¹⁹

I. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep

J. Defenisi Operasional

Tabel 1. Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur
1	Minyak dan lemak	Merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan memiliki massa jenis yang lebih ringan, sehingga senyawa ini bisa mengapung di permukaan air.	Neraca analitik, corong pisah, labu destilasi, corong gelas, kertas saring diamter 11 cm, wadah dan desikator	Gravimetri	mg/l
2	BOD	<i>(Biochemical Oxygen Demand)</i> banyaknya oksigen yang dipergunakan dalam menguraikan bahan organik oleh mikroorganisme	Botol winkler, inkubator, buret, erlemeyer, timbangan analitik	Iodometri	mg/l

3	COD	<p>(<i>Chemical Oxygen Demand</i>) banyaknya oksigen yang dibutuhkan dalam menguraikan bahan organik oleh mikroorganisme secara kimiawi</p>	<p>Spektrofotometer, kuvet, digestion vessel, heating block, buret, labu ukur, pipet volumetrik, gelas piala, magnetik, strirrer dan timbangan analitik</p>	Spektrofotometri	mg/l
---	-----	---	---	------------------	------

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak, BOD, COD pada limbah rumah makan.

B. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari- Juli Tahun 2023

C. Tempat Pengambilan Sampel, Penelitian Dan Pemeriksaan

Tempat pengambilan sampel dilakukan di Rumah Makan atau Ampera Berkah, uji coba alat dilakukan di Bengkel Kerja Poltekkes Kemenkes Padang, pemeriksaan hasil inlet dan outlet air limbah rumah makan dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan, Gunung Panggilun Kota Padang.

D. Objek Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair rumah makan yang mengandung limbah organik (minyak dan lemak) dan pengolahan air limbah menggunakan proses aerob dan kombinasi batu apung.

E. Alat Dan Bahan

A. Alat yang diperlukan :

1. Jerigen
2. 3 buah bak/ penampungan limbah
3. Plat Berongga (tempat naiknya minyak dan lemak kepermukaan)
4. elbow pipa $\frac{3}{4}$ inch
5. pipa pvc $\frac{3}{4}$ inch dengan panjang 30 cm

6. aerator
7. Kran $\frac{3}{4}$ inch
8. Wadah tempat sampel limbah
9. alat tulis
10. Stopwatch
11. Hand scoon dan masker

B. Bahan yang digunakan :

1. Air limbah
2. Batu apung

F. Prosedur Pembuatan Alat Sederhana

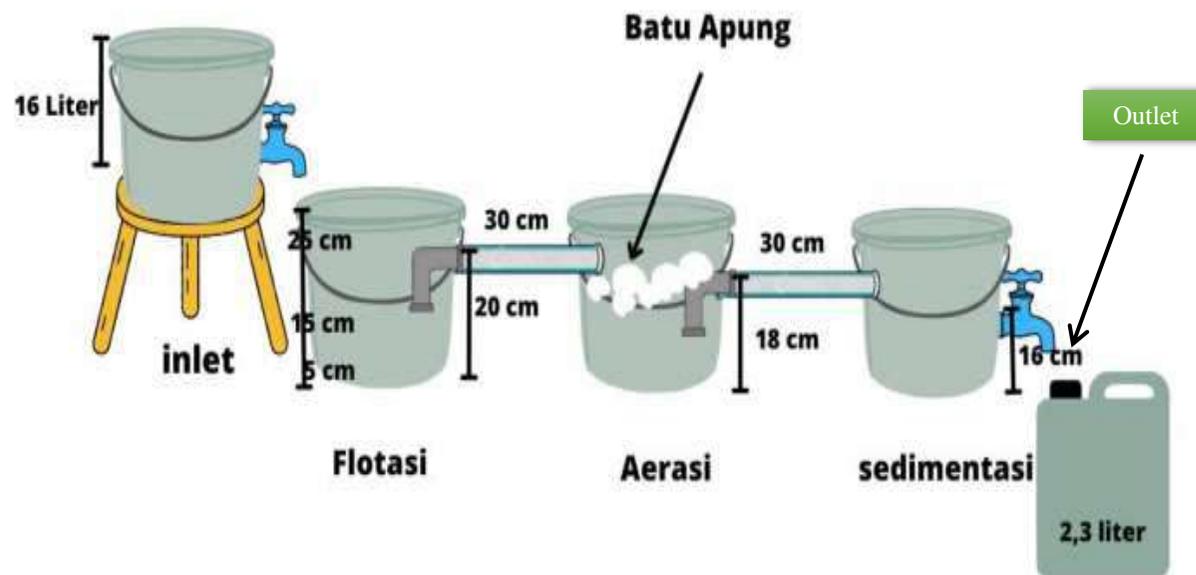
1. Ukur tinggi masing- masing dan diameter ember (bak percobaan)
2. Lubangi masing- masing ember sesuai dengan tingginya yaitu 20 cm, 18 cm dan 16 cm
3. Potong pipa dengan gergaji pipa dengan panjang 30 cm sebanyak 2 buah
4. Kaitkan pipa pada ember percobaan dan sambung dengan elbow pipa
5. Rekatkan pipa menggunakan lem pvc atau lem tembak supaya rekat
6. Untuk ember sedimentasi pasangkan kran guna mengalirkan air kebadan air
7. Untuk plat berongga, menggunakan kawat kasa dengan membentuk pola sesuai dengan diameter ember yaitu 27,2 cm.

G. Prosedur Pengolahan limbah

1. Ambil sampel menggunakan jerigen 20 liter
2. Masukkan sampel kedalam jerigen yang sudah disediakan

3. Setelah itu tuangkan sampel kedalam wadah dan diamkan sampel selama 24 jam tujuannya untuk mendapatkan homogenitas dari sampel tersebut.
4. Setelah itu, aliri sampel pada bak flotasi, aerasi dan sedimentasi setiap harinya
5. Selanjutnya, amatilah sampel setiap prosesnya
6. Pada bak proses Flotasi menggunakan plat berongga. Proses ini dapat memisahkan minyak dengan air yang belum dapat terpisah akibat dari masa jenis fluida
7. Selanjutnya pada bak proses aerasi. Pada proses ini terdapat lumpur aktif dan batu apung. Didalam pengolahan limbah pasti akan terkontaminasi dengan lumpur. Lumpur aktif berfungsi sebagai tempat pertumbuhan mikroorganisme atau mikroba, dan mikroorganisme pada air limbah akan menguraikan zat organik. Batu apung yang terdapat didalam proses aerasi yaitu sebagai proses peresapan kotoran mikro yang berada pada molekul air limbah
8. Setelah air limbah di proses, selanjutnya proses sedimentasi atau pengendapan air limbah. Air limbah yang massa jenisnya lebih berat dari air maka akan tenggelam ke dasar air limbah.
9. Kemudian, air limbah yang melewati proses akan di alirkan di badan air dan sampel air limbah akan di periksa untuk mengetahui nilai kadar minyak dan lemak, BOD serta COD.

G. Rangkaian Rakitan Alat Pengolahan Air Limbah



Luas diameter lingkaran diperoleh dengan rumus:

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot d^2$$

Volume yang diperoleh dengan rumus :

$$V = A \times t$$

Diketahui Luas bak percobaan adalah:

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot d^2$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (27,2)^2$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (739,84)$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot 2,323$$

$$A = 580,75 \text{ cm}^2$$

Diketahui volume bak percobaan adalah:

$$V = A \times t$$

$$V = 580,75 \text{ cm}^2 \times 20 \text{ cm}$$

$$V = 11,615 \text{ cm}^3 \sim 12 \text{ L}$$

Diketahui volume bak percobaan adalah:

$$V = A \times t$$

$$V = 580,75 \text{ cm}^2 \times 18 \text{ cm}$$

$$V = 10,453 \text{ cm}^3 \sim 10 \text{ L}$$

Diketahui volume bak percobaan adalah:

$$V = A \times t$$

$$V = 580,75 \text{ cm}^2 \times 16 \text{ cm}$$

$$V = 9,292 \text{ cm}^3 \sim 9 \text{ L}$$

Diketahui debit air limbah adalah :

$$Q = \frac{V}{td}$$

$$Q = \frac{9,292 \text{ L}}{4 \text{ Jam}}$$

$$Q = 2,323 \text{ L/Jam}$$

H. Pengolahan Dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Data yang di peroleh dari hasil pengukuran, perhitungan dan pengamatan kemudian di sajikan dalam bentuk tabel dan naratif.

2. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat, yaitu menjelaskan tentang variabel yang diteliti kemudian dianalisa datanya dan dibandingkan dengan hasil inlet dan outlet.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Sampel Air Limbah

Rumah Makan atau Ampera Berkah merupakan rumah makan yang bergerak dibidang kuliner yang dapat memberikan pelayanan yang baik kepada semua tamu serta pelanggan berupa makanan maupun minuman. Rumah Makan atau Ampera Berkah ini terletak di Jalan Pondok Kopi, Kelurahan Surau Gadang, Kecamatan Nanggalo.

Air limbah rumah makan yang diambil berasal dari hasil pengolahan makanan, hasil pencucian peralatan alat makan, dan hasil pencucian alat dapur. Setelah itu air tersebut ditampung pada ember dan langsung dibuang di badan air tanpa dilakukannya pengolahan. Tanpa disadari perilaku tersebut menimbulkan resiko bagi kesehatan maupun lingkungan sekitar.

Pengambilan sampel limbah cair rumah makan diambil menggunakan jerigen 20 liter. Pengambilan sampel ini dilakukan pada Hari senin, 05 juni Tahun 2023 pada sore hari yaitu pukul 15.00 WIB. Pada sampel inlet ini diberikan label tanggal dan hari pengambilan sampel, waktu pengambilan sampel, nama industri/ rumah makan dan nama pengambilan sampel.

B. Hasil Penelitian

1. Hasil Uji Labor Parameter Minyak dan Lemak, BOD, Dan COD Air Limbah Rumah Makan Sebelum Dilakukan Pengolahan.

**Tabel 4.1 Hasil Uji Labor
Parameter Minyak Dan Lemak, BOD
Dan COD Air Limbah Rumah Makan Sebelum Dilakukan Pengolahan**

NO	Parameter	Hasil Uji Labor	Baku Mutu	Satuan
1	Minyak Dan Lemak	226	5	mg/l
2	BOD	2.369	30	mg/l
3	COD	11.886	100	mg/l

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan nilai parameter minyak dan lemak sebelum pengolahan sebesar 226 mg/l dan nilai BOD sebesar 2.369 mg/l dan COD sebesar 11.886 mg/l.

2. Hasil Uji Labor Parameter Minyak dan Lemak, BOD, Dan COD Air Limbah Rumah Makan Setelah Dilakukan Pengolahan.

Hasil uji parameter minyak dan lemak air limbah rumah makan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

a. Parameter Minyak Dan Lemak

**Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi
Parameter Minyak Dan lemak Limbah
Cair Rumah Makan Setelah Pengolahan**

Label Sampel	Minyak Dan Lemak
I	56,8 mg/l
II	38,8 mg/l
III	23,3 mg/l
IV	28,2 mg/l
V	2,40 mg/l
Rata- rata	29,9 mg/l

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas menunjukkan rata-rata parameter minyak dan lemak limbah cair rumah makan sebesar 29,9 mg/l.

b. Parameter BOD

**Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi
Parameter BOD Limbah Cair Rumah Makan Setelah Pengolahan**

Label Sampel	BOD
I	83,5 mg/l
II	675 mg/l
III	675 mg/l
IV	64,4 mg/l
V	21,1 mg/l
Rata- rata	303,8 mg/l

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan rata-rata parameter BOD limbah cair rumah makan sebesar 303,8 mg/l.

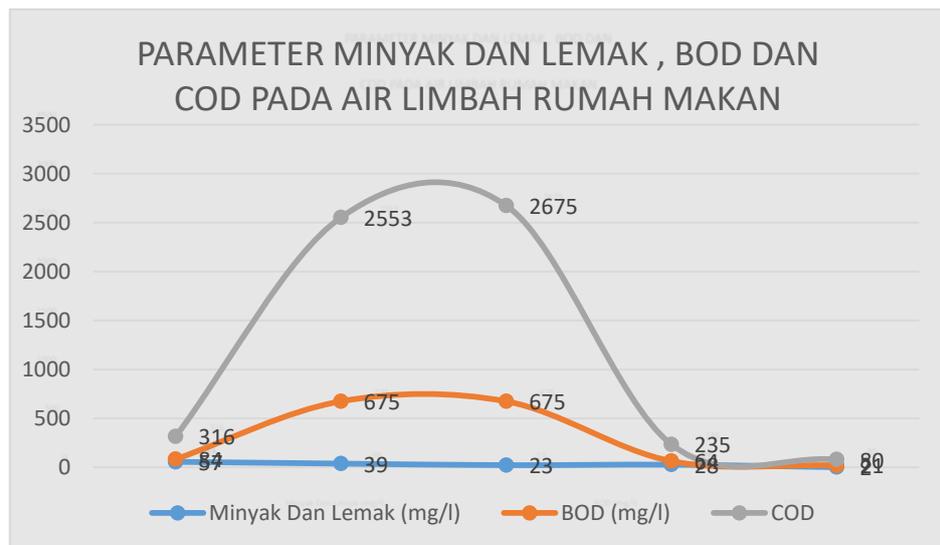
c. Parameter COD

**Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi
Parameter COD Limbah Cair Rumah Makan Setelah Pengolahan**

Label Sampel	COD
I	316 mg/l
II	2.553 mg/l
III	2.675 mg/l
IV	235 mg/l
V	80,1 mg/l
Rata- rata	1.171 mg/l

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas menunjukkan rata-rata parameter COD limbah cair rumah makan sebesar 1.171 mg/l.

Berikut ini adalah kurva parameter minyak dan lemak, BOD dan COD air limba rumah makan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Kurva Parameter Minyak dan Lemak, BOD, Dan COD

Berdasarkan Gambar 4.5 menunjukkan kurva parameter minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan didapatkan kadar minyak terendah sebesar 2,40 mg/l, BOD terendah sebesar 21,1 mg/l dan COD terendah sebesar 80,1 mg/l. Jika dibandingkan dengan Baku Mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia No.P.68/Menlhk-Setjen/2016 sudah memenuhi syarat baku mutu.

B. Pembahasan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam Menurunkan Parameter Minyak dan Lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan sebagai berikut :

1. Parameter Minyak dan Lemak, BOD, Dan COD Air Limbah Rumah Makan Sebelum Dilakukan Pengolahan.

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil inlet limbah cair rumah makan yang akan diolah memiliki ciri- ciri berbau dan tingkat kekeruhan berwarna coklat muda. Setelah dianalisis memiliki kadar minyak dan lemak sebesar 262 mg/l, untuk nilai BOD sebesar 2.369 mg/l dan COD sebesar 11.886 mg/l. Nilai minyak yang tinggi disebabkan karena banyaknya aktivitas yang dilakukan pihak rumah makan dalam pengolahan makanan tanpa dilakukannya penyaringan minyak terlebih dahulu. Untuk lemak sendiri terjadi ketika pada saat minyak mengapung ke permukaan air yang di sebabkan massa jenis minyak lebih kecil dari pada air, dan minyak yang dibiarkan mengapung dibadan air dalam jangka waktu yang lama, maka minyak akan membentuk senyawa trigliserida dalam bentuk padat yaitu lemak.

Hasil uji labor parameter Minyak dan lemak, BOD dan COD pada sampel inlet ini jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P.68/ Menlhk-Setjen/2016 belum memenuhi syarat.

2. Parameter Minyak Dan Lemak, BOD, Dan COD Air Limbah Rumah Makan Setelah Dilakukan Pengolahan.

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan nilai rata- rata parameter Minyak dan Lemak pada limbah cair rumah makan setelah dilakukan pengolahan sebesar 29,9 mg/l dan nilai kadar minyak menurun secara

bertahap dapat dilihat pada sampel outlet ke-I yaitu sebesar 56,8 mg/l sampai sampel outlet ke-V yaitu sebesar 2,40 mg/l. Penurunan kadar minyak yang tajam disebabkan waktu aerasi yang diberikan cukup lama sehingga mikroorganisme didalam air dapat menguraikan kadar organik pada air limbah rumah makan. Pengambilan sampel outlet ke-V yang dilakukan selama 15 hari yaitu untuk mengetahui penurunan kadar minyak pada pengolahan air limbah rumah makan. Kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter minyak dan lemak merupakan salah satu tahap yang cukup efektif dalam pengolahan limbah cair rumah makan.

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan nilai rata-rata parameter BOD limbah cair rumah makan setelah dilakukan pengolahan sebesar 303,8 mg/l dan nilai kadar BOD menurun secara bertahap dapat dilihat pada sampel outlet ke-I sebesar 83,5 mg/l dan pada sampel outlet ke-II terjadilah peningkatan BOD sebesar 675 mg/l, hal ini disebabkan karena mikroorganisme yang ada didalam air tidak membentuk flok yang cukup besar tetapi berpindah menjadi flok yang sangat kecil sehingga sulit mengendap, hal ini akan meningkatkan kekeruhan air dan nilai BOD menjadi tinggi. Setelah pengambilan sampel outlet ke-V yang dilakukan selama 15 hari terjadilah penurunan sebesar 21,1 mg/l. Hal ini terjadi karena mikroorganisme yang terdapat didalam air limbah akan membentuk flok yang cukup besar dan akan mudah mengendap didalam air sehingga menurunkan tingkat kekeruhan didalam air limbah dan nilai BOD menjadi

turun. Kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter BOD merupakan salah satu tahap yang cukup efektif dalam pengolahan limbah cair rumah makan.

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan nilai rata-rata parameter COD limbah cair rumah makan setelah dilakukan pengolahan sebesar 1.171 mg/l dan nilai kadar COD menurun secara bertahap dapat dilihat pada sampel outlet ke-I sebesar 316 mg/l dan pada sampel outlet ke-II terjadilah peningkatan COD sebesar 2.553 mg/l, hal ini disebabkan karena proses oksidasi yang lebih besar sehingga mengurangi oksigen dalam menguraikan zat organik dan terjadilah peningkatan nilai COD, begitu pula pada sampel outlet ke III yaitu sebesar 2.675 mg/l. Pada waktu pengambilan sampel outlet ke-V yang dilakukan selama 15 hari terjadilah penurunan yaitu sebesar 80,1 mg/l. Hal ini disebabkan karena waktu aerasi yang diberikan sehingga meningkatkan kandungan oksigen yang terlarut dalam air limbah, dan memudahkan oksigen mengoksidasi serta mendekomposisi bahan-bahan organik dalam air limbah dengan menggunakan oksigen yang disuplai dari proses aerasi. Kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan parameter COD merupakan salah satu tahap yang cukup efektif dalam pengolahan limbah cair rumah makan.

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian dapat dilihat bahwa kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung mampu menurunkan parameter minyak dan lemak, BOD dan COD pada air limbah rumah makan akan tetapi, pada sampel outlet ke- II dan ke-III terjadi peningkatan nilai

kadar BOD dan COD yang disebabkan karena mikroorganisme yang didalam air limbah tidak membentuk flok yang cukup besar sehingga flok sulit untuk mengendap dan terjadilah tingkat kekeruhan dan nilai BOD naik. Untuk COD disebabkan oleh proses oksidasi yang lebih besar sehingga mengurangi oksigen dalam menguraikan kadar organik.

Berdasarkan hasil pengolahan air limbah menggunakan kemampuan proses aerob dan kombinasi batu apung dalam menurunkan kadar minyak, BOD dan COD air limbah rumah makan sudah terlihat penurunannya yaitu dari parameter minyak dan lemak awal 226 mg/l turun menjadi 2,40 mg/l, parameter BOD awal 2.369 mg/l turun menjadi 21,1 mg/l. Dan parameter COD awal 11.886 mg/l turun menjadi 80,1 mg/l. jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P.68/ Menlhk-Setjen/2016 sudah memenuhi syarat. Kesalahan penelitian dalam melakukan pengolahan air limbah rumah makan ini adalah tidak ditemukannya waktu pengolahan yang efektif dalam mengalirkan air limbah rumah makan ke badan air.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Bengkel Kerja Poltekkes Kemenkes Padang tanggal 10-20 Juli Tahun 2023 maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai kadar minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan sebelum dilakukan pengolahan sebesar 226 mg/l, BOD sebesar 2.369 mg/l dan COD sebesar 11.886 mg/l.
2. Air limbah rumah makan setelah dilakukannya pengolahan dapat dilihat nilai rata-rata kadar minyak dan lemak sebesar 29,9 mg/l, BOD sebesar 303,8 mg/l dan COD sebesar 1.171 mg/l. Dan untuk penurunan kadarnya dapat dilihat pada outlet ke-v yaitu kadar minyak dan lemak sebesar 2,40 mg/l, BOD sebesar 21,1 mg/l dan COD sebesar 80,1 mg/l.

B. Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan penelitian, maka saran-saran yang peneliti kemukakan sebagai berikut :

1. Kepada Pemilik Rumah Makan

Sebaiknya mengolah air limbah terlebih dahulu menggunakan kemampuan proses aerob dan kombinasu batu apung dengan metode sederhana yaitu flotasi, aerasi dan sedimentasi sehingga lingkungan bisa terjaga dan terbebas dari pencemaran lingkungan.

2. Kepada Penelitian Selanjutnya

Ditemukannya waktu pengolahan yang efektif dalam mengalirkan air limbah rumah makan yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2009. *Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009*. Jakarta
2. Peraturan Pemerintah RI Kesehatan Lingkungan. 2014. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan*. Jakarta
3. Pinontoan Odi Roni, Oksfriani Jufri Sumampouw. 2018. *Dasar Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta. deepublish
4. Akbar Ilham. 2021. *Pengolahan Limbah Minyak Dan Lemak Di Restoran Padang Dengan Metode Fisik (Oil Grease Trap)*. J TechLINK
5. Said Nusa Idaman, Wahyu Widayat. 2018. *Perencanaan Dan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob*. Yogyakarta. Gosyen Publishing
6. PT. Sumber Aneka Karya Abadi. 2019. *Metode Praktis untuk Pengecekan Minyak dan Lemak dalam Air limbah (Oil and Grease in Wastewater)*. Published 2019
7. Mulyani HRA, Agus Sujarwanta.2018. *Lemak Dan Minyak*. Lembaga Penelitian UM Metro
8. Suyana I wayan Budiarsa, I Made Arsa. 2013. *Penurunan Kadar Minyak Dan Cod Air Limbah Operasional Pembangkit Listrik Dengan Flotasi Dan Lumpur aktif*. Bumi Lestari.
9. Arsawan Made, I Wayan Budiarsa Suyasa, dkk. 2007. *Pemanfaatan Metode Aerasi Dalam Pengolahan Limbah Berminyak*. Politeknik Negeri Bali. Ecotrophic
10. Wibowo Aditiya Yolanda, Ardian Putra. 2013. *Pengaruh Ukuran Partikel Batu Apung Terhadap Kemampuan Serapan Cairan Limbah Logam Berat*. Jurnal Fisika Unand.
11. Riadi Muchlisin. 2021. *Limbah Cair (Pengertian, Jenis, Parameter, Sistem Dan Teknologi Pengolahannya*. Kajian Pustaka.com.
12. Zaharah T.A, Nurlina, dkk. 2017. *Reduksi Minyak, Lemak, Dan Bahan Organik Limbah Rumah Makan Menggunakan Grease Trap Termodifikasi Karbon Aktif*. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal Environ Sustain Manag.

13. Firdaus Muhammad arif, Suci Dhiya, dkk. 2020. *Teknologi Dan Metode Pengolahan Limbah Cair Sebagai Pencegahan Pencemaran Lingkungan*. Barometer
14. Peraturan Pemerintah. 2016. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta
15. Said Nusa Idaman. 2017. *Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Jakarta. Erlangga
16. Bessy Pedry Arly Yohandry dan Euis N.H. 2018. *Pengolahan Limbah Dengan Menggunakan Sistem Flotasi Dan Lumpur Aktif*. *Jurnal Envirotek*.
17. Ratnawati Rhenny dan Muhammad Al kholif. 2018. *Aplikasi Media Batu Apung Pada Biofilter Anaerobik Untuk Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam*. Surabaya. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*.
18. Sumantri Arif. 2015. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta. Kencana Prenada Media Group.
19. Peraturan Menteri Kesehatan. 2003. *Peraturan Menteri RI No.1098/Menkes/SK/VII Tahun 2003 Tentang persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan Dan Restoran*. Jakarta

Lampiran 1

Padang, 5 Juli 2023

Hai : Izin Penelitian di Bengkel Kerja Kesehatan lingkungan

Kepada Yth:

Ibu Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Padang

Di Tempat

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini:

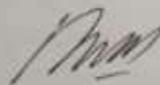
Nama : Putri Kurnia Ningsih

Prodi : D3 Sanitasi

Dengan ini mengajukan permohonan kepada Ibu untuk dapat izin penelitian di bengkel kerja kesehatan lingkungan mulai dari tanggal 5-10 Juli 2023, segala sesuatu yang menyebabkan kerusakan atau kehilangan alat menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikianlah surat permohonan ini disampaikan, semoga Ibu berkenan. Atas perhatian Ibu saya ucapkan terima kasih.

Dosen Pembimbing



Mukhlis, M.T

NIP. 196803041992031003

Hormat Saya,



Putri Kurnia Ningsih

Lampiran 2

Padang, 5 Juli 2023

Hal : Izin Peminjaman Alat di Bengkel Kerja Kesehatan Lingkungan

Kepada Yth:

Ibu Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Padang

Di Tempat

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Kurnia Ningsih

Prodi : D3 Sanitasi

Judul Penelitian : Kemampuan Proses Aerob Dan Kombinasi Batu Apung Dalam Menurunkan Parameter Minyak BOD, COD Pada Limbah Rumah Makan

Dengan ini mengajukan permohonan kepada Ibu untuk dapat menggunakan alat di Bengkel Kerja Kesehatan Lingkungan (alat-alat praktek terlampir) dari tanggal 5-10 Juli 2023, segala sesuatu yang menyebabkan kerusakan atau kehilangan alat menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian surat permohonan ini disampaikan, semoga Ibu berkenan. Atas perhatian Ibu saya ucapkan terima kasih.

Dosen Pembimbing



Mukhlis, M.T

NIP. 196803041992031003

Hormat Saya,



Putri Kurnia Ningsih

Lampiran 3



DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Gajah Mada Gg. Panglima Padang Telp/Fax : 0751 - 41927
 Email : labkesumbar@dishub.sumbar.go.id

LAPORAN HASIL UJI

Nomor LRU : 13416 / LRU / LK-SB / VI / 2023
 Nama Pelanggan : **Puri Kusnia Ningsih**
 Alamat : Jl. Sainsologi II Blok A.37
 Telp / Fax :
 Personil yang di lakukan :
 Jenis Sampel : **Air Limbah**
 Nomor Sampel : L.3679
 Tanggal Pengambilan : 05 Juni 2023
 Tanggal Penerimaan : 05 Juni 2023
 Tanggal Pengujian : 05 Juni 2023
 Kondisi Sampel : Memenuhi



Komite Akreditasi Nasional
 BSNK 1702:2017 L.P.03.016
 30 JUN 2023 13:40:03

Volume Sampel : 2 Liter
 Wadah : Botol Plastik

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu (Kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Mutu
1.	BOD ₅ ✓	2.369	30	mg/L	SNI 6989.72.2009
2.	COD ✓	11.886	100	mg/L	SNI 6989.2.2019
3.	Minyak dan Lemak	226	5	mg/L	SNI 06.6989.10.2004

Kode Sampel :
 L. 3679 / Air Limbah Domestik Rumah Mekan

Catatan:
 1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
 2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh dipublikasikan, kecuali secara lengkap dan utuh setelah dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
 4. Laboratorium melayani pengaduan/complain maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LRU.
 5. Baku Mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P.68/Menlit-Setjen/2018.
 6. (*) Parameter Lingkup Akreditasi ISO/IEC 17025:2017.
 7. Tanda (+) menunjukkan hasil deteksi metode.
 8. PPC oleh Customer.
 9. (*) Parameter lapangan diuji di Laboratorium.

Padang, 10 Juni 2023
 Penanggung Jawab Teknis Laboratorium Kesehatan Masyarakat



A.B. Hariono, SKM, M. Kes
 NIP. 19740221199031001

Lampiran 4



DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
 Jl. Gajah Mada Gg. Panglima Padang Telp/Fax : 0751 - 41927
 Email : labkesumbar@crab.go.id

LAPORAN HASIL UJI



Komite Akreditasi Nasional
 BAKP 0102.2017 LP-02/04
 SD 1538/012/0404/04

Nomor LRU	: 2995 / LRU / LK-08 / VII / 2023		
Nama Pelanggan	: Putri Kusni Ningsih		
Alamat	: Jl. Biologi II Blok A.37		
Telp / Fax	:		
Pemodal yang di hubungi	:		
Jenis Sampel	: Air Limbah	Volume Sampel	: 1 Liter
Nomor Sampel	: L.4755	Wadah	: Botol Plastik
Tanggal Pengambilan	: 10 Juli 2023		
Tanggal Penerimaan	: 10 Juli 2023		
Tanggal Pengujian	: 10 Juli 2023		
Kondisi Sampel	: Memenuhi		

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan	Spesifikasi Metode
		L.4755	(kadar maksimum)		
1.	BOD ₅ ✓	83,5	30	mg/L	SNI 6889.72:2009
2.	COD ✓	316	100	mg/L	SNI 6888.2:2019
3.	Sisik dan Lemak	56,8	5	mg/l	APIA 21b of

Kode Sampel:
 1. 4755 - Air Limbah Domestik RM

Catatan:

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh dipinjamkan, kecuali secara lengkap dan utuh (terdiri dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat).
4. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LRU.
5. Baku Mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P/68/Menlit-Serjen/2016
6. ✓ - Parameter Lingkup Akreditasi ISO/IEC 17025:2017.
7. Tanda (*) menunjukkan batas deteksi metode.
8. PPC oleh Customer.
9. (*) Parameter lapangan diuji di Laboratorium.

Peranginang, 10 Juli 2023

Peranginang, 10 Juli 2023, Laboratorium Kesehatan Masyarakat



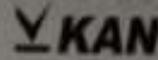
A. H. H. Pratiwi, S.K.M., Biomed
 NIP. 19600101019902031003



DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Gajah Mada No. Panglima Poleng Telp/Fax : 0751 - 41927
 Email : labkese@bhar.kemkes.go.id

LAPORAN HASIL UJI



Kantor Kesehatan Nasional
 DIREKTORAT LABORATORIUM
 KESEHATAN MASYARAKAT

Nama Uji : (0001/LKD/TK-001/001/2013)
 Nama Pelanggan : Panti Barata Nagah
 Alamat : Jl. Sawahgiri II Blok A.17
 Telp / Fax :
 Personel yang di hubungi :
 Jenis Sampel : Air Limbah
 Nomor Sampel : L.4666
 Volume Sampel : 1 Liter
 Tanggal Pengambilan : 12 Juli 2013
 Tanggal Pemeriksaan : 12 Juli 2013
 Tanggal Pengiriman : 12 Juli 2013
 Kriteria Sampel : Minimum

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu (Kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Mutu
		L.4666			
1	BOD ₅ /	671	30	mg/L	SN 069.12.2009
2	COD /	1.853	100	mg/L	SN 069.12.2010
3	Mikroba dan Limbah	38,8	5	mg/L	APHA 2100-04

Kode Sampel :
 L.4666 - Air Limbah Domestik W4

- Catatan
1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
 2. Laporan hasil uji ini berlaku dari 1 halaman.
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh dipergunakan, kecuali secara lengkap dan wajar diminta dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
 4. Laboratorium ini bukan pengachutan/analisis sekuler (jasa) dengan rekening dari tanggal LRU.
 5. Baku Mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.16/Menlh/Kep.30/2010.
 6. * Peraturan Lingkungan Masyarakat (MART) 1707/2017.
 7. Untuk foto rekonstruksi hasil diukur secara.
 8. PNC oleh Customer.
 9. (*) Parameter lapangan diuji di Laboratorium.

Panglima Poleng, 12 Juli 2013
 Kepala Laboratorium Kesehatan Masyarakat

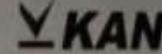




DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Gajah Mada Cn. Panglun Padang Telp/Fax : 0751 - 41927
Email : labkesvsumbar@yahoo.co.id

LAPORAN HASIL UJI



Kantor Akreditasi Nasional
ISIRI: 1702.017 LP-00-EN
30 JUN 2013 LK-R/03

Nomor LRU : 13066 / LRU / LK-GB / VII / 2023
Nama Pelanggan : Putri Kurala Ningih
Alamat : Jl. Sosiologi II Blok A.37
Telp : Fax :
Personil yang di bebani : -
Jenis Sampel : Air Limbah
Nomor Sampel : L.4990
Tanggal Pengambilan : 13 Juli 2023
Tanggal Perkiraan : 14 Juli 2023
Tanggal Pengujian : 14 Juli 2023
Kondisi Sampel : Memenuhi
Volume Sampel : 1 Liter
Wadah : Botol Plastik

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan	Spesifikasi Metode
		L.4990	(kadar maksimum)		
1.	BOD ₅ ✓	675	30	mg/L	EN 699-72:2000
2.	COD ✓	2.675	100	mg/L	SN 6999-2:2019
3.	Minyak dan Lemak	23,3	5	mg/L	APHA 216 c1

Kode Sampel :
L.4990 - Air Limbah Domestik RM

- Catatan
1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
 2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digunakan, kecuali secara lengkap dan utuh terbit dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
 4. Laboratorium melayani pengaduan/complain maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LRU.
 5. Baku Mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P.16/Menlh-K/2016
 6. ✓ : Parameter Lingkup Akreditasi ISO/IEC 17025:2017
 7. Tanda (-) menunjukkan batas deteksi metode
 8. PPC oleh Customer
 9. (*) Parameter lapangan diuji di Laboratorium

Padang, 14 Juli 2023
Penanggung Jawab UPTD Laboratorium Kesehatan Masyarakat

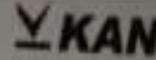
Adhianto SKM, M. Biomed
NIP. 196201031972011003



DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Gajah Mada Gg. Perjuangan Padang Telp/Fax : 0751 - 41927
 Email : lab@provsumbar.go.id

LAPORAN HASIL UJI



Kantor Akreditasi Nasional
 BINA 112/2017-17-01/2018
 10-07-2018/0447/2018

Nama Uji : 1307/18U/LK/01/10/2018
 Nama Pelanggan : Panti Nersia Nugra
 Alamat : S. Siantan I Blok A 37
 Telp / Fax :
 Fasilitas yang di lakukan :
 Jenis Sampel : 04 Lendirak
 Jumlah Sampel : 1.000
 Tanggal Pengiriman : 17 Juli 2018
 Tanggal Penerimaan : 17 Juli 2018
 Tanggal Pengujian : 17 Juli 2018
 Kondisi Sampel : Normal

Volume Sampel : 1 Liter
 Metode : Berat Padat

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu (Kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Standar
		L. 1000			
1.	BOD ₅ *	0,4	30	mg/L	SN 6891:2009
2.	COD *	131	100	mg/L	SN 6891:2009
3.	Minyak dan Lemak	20,2	5	mg/L	APHA 210 ed.

Kode Satuan :
 L. 1000 - Air Limbah Domestik RM

- Catatan
- Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
 - Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
 - Laporan hasil uji ini tidak boleh dipinjamkan, sewakan, atau dipergunakan untuk tujuan lain dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
 - Laboratorium melakukan pengujian/analisis/mobilisasi 1 (satu) minggu sebelum dan tanggal LRU.
 - Baku Mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.7/2008 tanggal 20 Mei 2008.
 - * Parameter Lingkungan Air Limbah (MSTC) 17022-2017
 - Sampel (*) dimasukkan ke dalam botol bersih.
 - PPK oleh Customer.
 - (*) Parameter Samping uji di Laboratorium.

Padang, 17 Juli 2018
 Pengantar, 17 Juli 2018



Lampiran 5

DISTRIBUSI FREKUENSI PARAMETER MINYAK DAN LEMAK, BOD DAN COD AIR LIMBAH RUMAH MAKAN

1. Parameter Minyak dan Lemak setelah Pengolahan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2,40	1	20.0	20.0	20.0
	23,3	1	20.0	20.0	40.0
	28,2	1	20.0	20.0	60.0
	38,8	1	20.0	20.0	80.0
	56,8	1	20.0	20.0	100.0
	Total	5	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Minyak dan lemak, setelah pengolahan	5	2.4	56.8	29.900	20.0345
Valid N (listwise)	5				

2. Parameter BOD setelah Pengolahan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	21,1	1	20.0	20.0	20.0
	64,4	1	20.0	20.0	40.0
	675	2	40.0	40.0	80.0
	83,5	1	20.0	20.0	100.0
	Total	5	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
BOD setelah pengolahab	5	21.1	675.0	303.800	339.6110
Valid N (listwise)	5				

3. Parameter COD setelah Pengolahan

COD setelah pengolahan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 80	1	20.0	20.0	20.0
235	1	20.0	20.0	40.0
316	1	20.0	20.0	60.0
2553	1	20.0	20.0	80.0
2675	1	20.0	20.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
COD setelah pengolahan	5	80.1	2675.0	1.172E3	1319.9546
Valid N (listwise)	5				

Hasil Uji Labor
Parameter Minyak Dan Lemak, BOD
Dan COD Air Limbah Rumah Makan Sebelum Dan Sesudah Pengolahan

Variabel	Kadar Sampel (mg/l) setelah pengolahan	Hari Pengambilan Sampel	Waktu Pengambilan Sampel	Kadar Sampel (mg/l) sebelum pengolahan	Baku Mutu
Minyak Dan Lemak	56,8	Senin 10 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00	226 mg/l	5 mg/l
	38,8	Rabu 12 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	23,3	Jumat 14 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	28,2	Senin 17 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	2,40	Kamis 20 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
BOD	83,5	Senin 10 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00	2.369 mg/l	30 mg/l
	675	Rabu 12 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	675	Jumat 14 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	64,4	Senin 17 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	21,1	Kamis 20 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
COD	316	Senin 10 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00	11.886 mg/l	100 mg/l
	2.553	Rabu 12 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	2.675	Jumat 14 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	235	Senin 17 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		
	80,1	Kamis 20 Juli Tahun 2023	Pukul 10.00		

Lampiran 6

Rancangan Biaya Anggaran Penelitian

No	Daftar Alat Dan Bahan	Jumlah	Ukuran	Jumlah	
				Harga	Total
1	Rician alat dan bahan				
	Wadah rempat air limbah	4	16 liter	Rp. 27.000,00	Rp. 108.000,00
	Pipa PVC ^{3/4} inc 1m	1	1 m	Rp. 10.000,00	Rp. 10.000,00
	Kran Air ^{3/4}	2	^{3/4} inc	Rp. 4.000,00	Rp. 8.000,00
	Elbow pipa ^{3/4} inc	2	^{3/4} inc	Rp. 4.000,00	Rp. 8.000,00
	Penyangga kran ^{3/4} inc	1	^{3/4} inc	Rp. 4.000,00	Rp. 4.000,00
	Kawat Kasa ^{1/2} meter	1	^{1/2} meter	Rp. 13.000,00	Rp. 13.000,00
	Jerigen Bekas	1	20 liter	Rp. 35.000,00	Rp. 35.000,00
	Lem pipa PVC	1	Kecil	Rp. 7.000,00	Rp. 7.000,00
	Lem lilin	4	Kecil	Rp. 1.000,00	Rp. 4.000,00
	Lilin	2	Besar	Rp. 2.500,00	Rp. 5.000,00
	Korek api	1	Kecil	Rp. 2.000,00	Rp. 2.000,00
	Batu Apung 1kg	Sesuai kebutuhan	kecil	Rp. 34.000,00	Rp. 34.000,00
2	Pemeriksaan sampel di labkes				
	Sampel limbah inlet	1	1, 5 liter	Rp. 255.000,00	Rp. 255.000,00
	Sampel outlet (metode flotasi)	3	1,5 liter	Rp. 125.000,00	Rp. 375.000,00
	Sampel outlet (metode aerasi)	3	1,5 liter	Rp. 255.000,00	Rp. 765.000,00
	Sampel outlet (Sedimentasi)	1	1,5 liter	Rp. 130.000,00	Rp. 130.000,00
	Sampel limbah outlet	5	1,5 liter	Rp. 255.000,00	Rp. 1.275.000,00
Total					Rp. 2.783.000,00

Lampiran 7

Dokumentasi Penelitian Tentang Kemampuan Proses Aerob Dan Kombinasi Batu Apung Dalam Menurunkan Parameter Minyak, BOD, COD Pada Limbah Rumah Makan

NO	Dokumentasi	Keterangan
1		Pengambilan Sampel inlet untuk dilakukannya pengujian kadar minyak dan lemak, BOD dan COD pada air limbah rumah makan
2		Pengukuran wadah tempat air limbah untuk mengetahui volume air limbah yang akan digunakan untuk uji coba alat

3		<p>Pengukuran diameter wadah air limbah untuk mengetahui alas yang digunakan untuk uji coba alat</p>
4		<p>Pembuatan plat berongga yang berfungsi sebagai penyaringan air limbah dan proses tersuspensinya minyak yang naik ke permukaan air</p>

5		<p>Pemboran jerigen 20 liter, yang digunakan sebagai tempat sampel air limbah rumah makan</p>
6		<p>Pemotongan pipa pvc menggunakan gergaji besi yang berfungsi sebagai tempat pengaliran air limbah ke bak sampel aerasi dan sedimentasi</p>

7		<p>pelubangan ember 20 cm yang digunakan sebagai uji coba alat untuk menurunkan kadar minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan</p>
8		<p>Proses rakitan alat yang digunakan untuk menurunkan parameter minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan</p>

9		<p>Rakitan alat sederhana yang digunakan untuk menurunkan minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan</p>
10		<p>Proses pengolahan air limbah yang digunakan untuk menurunkan parameter minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan</p>

11		<p>Memasukkan batu apung pada bak aerasi yang berguna sebagai penyerapan molekul mikro pada air limbah rumah makan</p>
12		<p>Melakukan pengamatan pada pengolahan air limbah setiap harinya</p>

13



Pelabelan air limbah (outlet) setelah dilakukan pengolahan untuk mengetahui penurunan kadar minyak dan lemak, BOD dan COD air limbah rumah makan