



**STUDI ALTERNATIF PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH
MAKAN GKR 5 TLOGOMAS KECAMATAN LOWOKWARU
KOTA MALANG**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :
Ichlasul Arief
21701051102**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**STUDI ALTERNATIF PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH
MAKAN GKR 5 TLOGOMAS KECAMATAN LOWOKWARU
KOTA MALANG**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :
Ichlasul Arief
21701051102**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Ichlasul Arief, 21701051102 Studi Alternatif Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan GKR 5 Tlogomas Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Pembimbing (I): **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** (II): **Anita Rahmawati, S.ST., MT.**

Usaha rumah makan/*restaurant* adalah salah satu bentuk usaha ekonomi yang memiliki prospek yang bagus, bahkan dalam kondisi krisis sekalipun. Seiring meningkatnya aktivitas manusia maka banyak orang yang mempersingkat waktunya dengan memesan makan cepat saji. Banyak pengusaha yang melirik usaha rumah makan/*restaurant* (misalnya restoran, pujasera, kafe/depot makanan). Usaha tersebut meningkat pesat karena memberikan keuntungan yang berlipat dibandingkan usaha lainnya. Disisi lain, bertambahnya usaha rumah makan/*restaurant* khususnya, juga memberi kontribusi yang besar terhadap pencemaran lingkungan. Karena seperti diketahui, usaha rumah makan/*restaurant* adalah salah satu usaha yang banyak menggunakan air didalam proses produksinya, seperti untuk mencuci bahan baku, untuk keperluan memasak dan untuk mencuci peralatan setelah digunakan. Sebagian besar air yang digunakan ini akan terbuang sebagai air limbah, sehingga usaha rumah makan ini juga sangat berpotensi mencemari lingkungan.

Dari hasil survei yang didapatkan, salah satu rumah makan di Kota Malang yang belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah rumah makan GKR 5 Tlogomas. Air limbah dari rumah makan tersebut dibuang langsung menuju badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, sehingga berpotensi melebihi baku mutu yang ditetapkan. Untuk itu perlu adanya Teknologi pengolahan air limbah untuk mengatasi pencemaran ini. Teknologi yang digunakan dalam studi ini menggunakan Teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* dimana teknologi ini dipilih berdasarkan kemudahan dalam oprasional serta mempertimbangkan aspek teknis maupun finansial dan ketersediaan lahan.

Dari perencanaan diketahui bahwa kualitas air limbah BOD 2650 mg/l, COD 10800 mg/l, TSS 5926 mg/l. Hasil dari perencanaan didapat kualitas air limbah sebesar BOD 185,5 mg/l, COD 1244,2 mg/l, TSS 237,4 mg/l memenuhi baku mutu.

Kata Kunci: Air Limbah, *Anaerobic Baffled Reactor*, *Aerobic Biofilter*, *Wetland*, Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

SUMMARY

Ichlasul Arief, 21701051102 *Alternative Study of Liquid Waste Treatment business GKR 5 Tlogomas, Lowokwaru District, Malang City. Thesis Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Supervisor (I): Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. (II): Anita Rahmawati, S.ST., MT.*

The restaurant business is a form of economic business that has good prospects, even in crisis conditions. As human activity increases, many people shorten their time by ordering fast food. Many entrepreneurs are looking at restaurant businesses (e.g. restaurants, food courts, cafes / food depots). This business has increased rapidly because it provides multiple benefits compared to other businesses. On the other hand, the increase in restaurant business, in particular, also contributes greatly to environmental pollution. Because as is known, the restaurant business is one of the businesses that uses a lot of water in the production process, such as to wash raw materials, for cooking purposes and to wash equipment after use. Most of the water used will be wasted as wastewater, so this restaurant business also has the potential to pollute the environment.

From the survey results obtained, one of the restaurants in Malang City that does not yet have a Wastewater Treatment Plant (WWTP) is the GKR 5 Tlogomas restaurant. Wastewater from the restaurant is discharged directly into water bodies without prior treatment, so it has the potential to exceed the established quality standards. For this reason, wastewater treatment technology is needed to overcome this pollution. The technology used in this study uses Anaerobic Baffled Reactor Technology where this technology is chosen based on ease of operation and considers technical and financial aspects and land availability.

From the planning, it is known that the wastewater quality of BOD 2650 mg/l, COD 10800 mg/l, TSS 5926 mg/l. The results of the planning obtained wastewater quality of BOD 185.5 mg/l, COD 1244,2 mg/l, TSS 237.4 mg/l met quality standards.

Keywords: *Wastewater, Anaerobic Baffled Reactor, Aerobic Biofilter, Wetland, Lowokwaru District, Malang City*

UNISMA

BAB 1 PENDAHULAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Usaha rumah makan/*restaurant* adalah salah satu bentuk usaha ekonomi yang memiliki prospek yang bagus, bahkan dalam kondisi krisis sekalipun. Seiring meningkatnya aktivitas manusia maka banyak orang yang mempersingkat waktunya dengan memesan makan cepat saji. Banyak pengusaha yang melirik usaha rumah makan/*restaurant* (misalnya restoran, pujasera, kafe/depot makanan). Usaha tersebut meningkat pesat karena memberikan keuntungan yang berlipat dibandingkan usaha lainnya. Usaha rumah makan/*restaurant* salah satu bentuk usaha ekonomi yang memiliki prospek yang bagus, bahkan dalam kondisi krisis sekalipun. Usaha rumah makan/*restaurant* belakangan ini sangat berkembang pesat di kota besar seiring banyaknya permintaan oleh masyarakat yang menginginkan jasa servis makanan yang cepat, praktis dan bervariasi. Semakin besar peluang pada usaha ini, menyebabkan menjamurnya usaha rumah makan/*restaurant*. Semakin banyaknya usaha rumah makan/*restaurant* maka dipastikan air limbah yang dihasilkan akan semakin bertambah dan akan menjadi suatu permasalahan yang perlu diperhatikan. Disisi lain, bertambahnya usaha rumah makan/*restaurant* khususnya, juga memberi kontribusi yang besar terhadap pencemaran lingkungan. Karena seperti diketahui, usaha rumah makan/*restaurant* adalah salah satu usaha yang banyak menggunakan air didalam proses produksinya, seperti untuk mencuci bahan baku, untuk keperluan memasak dan untuk mencuci peralatan setelah digunakan. Sebagian besar air yang digunakan ini akan terbuang sebagai air limbah, sehingga usaha rumah makan ini juga sangat berpotensi mencemari lingkungan. Secara umum, penyebab pencemaran air berdasarkan sumbernya dapat dikategorikan sebagai sumber kontaminasi langsung dan tidak langsung (Rahmawati & - 2020).

Dari hasil survei yang didapatkan, salah satu rumah makan di Kota Malang yang belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah rumah makan GKR 5 Tlogomas. Air limbah dari rumah makan tersebut dibuang langsung menuju badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, sehingga berpotensi melebihi baku mutu yang ditetapkan. Dampak bagi perairan yang menerima buangan air limbah adalah terjadinya penurunan kualitas (terjadi pencemaran). Selain itu, polutan dapat berperan sebagai media pembawa penyakit (*water borne diseases*), bakteri, virus dan bau busuk yang mengganggu kesehatan dan estetika lingkungan. Menurut PP Nomor 82 Tahun 2001

tentang Pengelolaan Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dimana diwajibkan semua air limbah domestik harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran umum. Begitupun Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, dimana setiap penanggung jawab usaha dan atau kegiatan pemukiman, rumah makan, perniagaan apartemen wajib melakukan pengolahan air limbah domestik sehingga mutu air limbah domestik yang dibuang ke lingkungan tidak melampaui baku mutu yang telah ditetapkan. Secara umum penyebab kerusakan daya dukung lingkungan dikelompokkan menjadi 2 faktor, yaitu faktor dari dalam lingkungan (internal) dan faktor dari luar lingkungan {NOERHAYATI, Eko, et al (2023).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman air maupun menguraikan limbah cair tersebut, sehingga air limbah buangan menjadi lebih baik. Sebelum limbah air dibuang ke saluran pembuangan air, dialirkan ke selokan sampai penampungan di pekarangan rumah, yang ditanami hias air. Disinilah air limbah ini mengalami proses penguraian. Salah satu alternatifnya pengolahan limbah cair domestik yaitu dengan cara filtrasi dengan menggunakan media tanaman yang efisien dan efektif {Rahmawati, A. And -, W. (2020)}

Teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* sendiri dapat di katakan sebagai pengembangan tangki septik konvensional. Telah dilakukan banyak penelitian yang menggunakan *Anaerobic Baffled Reactor* dalam pengolahan air baik itu air minum maupun air limbah. Menurut Kurniawati (2013) penelitian yang telah dilakukan menggunakan biofilter terhadap limbah *laundry* dapat mencapai efisiensi penurunan BOD (31,9%), COD (50,7%) dan TSS (72,5%) dengan proses biofilter aerobik (Pohan, 2008). Penelitian lain menggunakan batu alam dapat mencapai efisiensi penurunan COD lebih dari 70% dengan menggunakan limbah *laundry* (Zahra 2013)

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas, maka ada beberapa identifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Karena banyaknya usaha rumah makan/restaurant maka dipastikan air limbah yang dihasilkan akan semakin bertambah.
2. Karena banyaknya buangan limbah cair mengakibatkan saluran drainase tersumbat.
3. Karena tidak adanya IPAL sehingga limbah cair yang dihasilkan langsung dibuang ke Sungai.

1.3 Rumusan Masalah

Setelah diketahui Identifikasi Masalah tersebut kita dapat mengetahui adanya permasalahan bagaimana menangani limbah yang tepat, sehingga dapat diuraikan sebuah identifikasi masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik limbah cair Eksisting Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas ?
2. Bagaimana desain instalasi pengolahan air limbah dengan metode ABR pada Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas ?
3. Berapa anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan unit pengolahan air limbah pada Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas ?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari penelitian yang terlalu luas serta mempermudah penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Tidak mengevaluasi struktur instalasi pengolahan limbah pada Rumah Makan/*restaurant* GKR 5 Tlogomas.
2. Tidak merencanakan usaha rumah makan dari limbah usaha rumah makan/*restaurant* lain selain rumah makan/*restaurant* GKR 5 Tlogomas.
3. Tidak membuat instalasi pengolahan air limbah (IPAL).
4. Tidak membahas semua metode IPAL.
5. Tidak menghitung debit air cucian ayam.

1.5 Tujuan

1. Untuk mengetahui karakteristik limbah yang dihasilkan oleh Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas.
2. Untuk mengetahui desain unit pengolah air limbah secara rinci pada Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas.
3. Untuk mengetahui RAB IPAL Rumah Makan GKR 5 Tlogomas.

1.6 Manfaat

1. Dapat mendesain unit pengolah air limbah secara rinci untuk Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas.
2. Memberikan hasil evaluasi kelayakan dan harapannya dapat menjadi sebuah rekomendasi untuk perbaikan pada sistem jaringan IPAL tentang proses pembuangan limbah pada Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas.

1.7 Ruang Lingkup

1. Daerah studi adalah Kelurahan Tlogomas, Kota Malang.
2. Menganalisa debit air limbah domestik yang ditimbulkan dari Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas.
3. Merencanakan pengolahan air limbah rumah makan/*restaurant* menggunakan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor*.
4. Baku mutu air limbah yang digunakan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
5. Air limbah yang diolah merupakan hasil aktifitas dari Rumah Makan/*Restaurant* GKR 5 Tlogomas.
6. Parameter yang digunakan meliputi TSS,BOD,COD, dan PH.
7. Hanya merencanakan instalasi pengolahan air limbah dan menghitung rencana anggaran biaya.

BAB V Penutup

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perencanaan ini sebagai berikut :

1. Karakteristik air limbah cair RM GKR 5 Tlogomas di Kota Malang adalah BOD:2650 mg/l, COD (Spektral): 10800 mg/l, Zat Padat Tersuspensi (TSS) : 5926 mg/l, pH : 4,23.
2. *Typical design* yang sesuai dalam pengolahan limbah cair RM GKR 5 Tlogomas di Kota Malang ialah menggunakan metode *Anaerobic Baffled Reactor (ABR)* adalah sebagai berikut BOD = 204 mg/l, COD = 1321 mg/L, TSS = 237,4 mg/l.
3. Biaya operasi dan perawatan IPAL Rumah Makan GKR 5 Tlogomas Kota Malang adalah Rp 183.689.885/tahun.

5.2 Saran

Saran untuk tugas akhir dengan perencanaan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* ini sebagai berikut :

1. Perencanaan ini bisa dikembangkan lagi dengan menghitung kemiringan tanah untuk saluran pembuangan air limbah (SPAL).
2. Perlunya perhitungan pompa apabila merencanakan saluran pembuangan air limbah (SPAL) untuk memastikan air dari daerah pelayanan dapat mengalir secara gravitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, W.F.G. & Pangesti, F.S.P., 2021, 'PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DOMESTIK DENGAN METODE CONSTRUCTED WETLAND DI PERUMAHAN BUMI CIRUAS PERMAI 1 KABUPATEN SERANG', *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 4(2), 130–141.
- Bayu Kuntodiaji, Eko Noerhayati, & Anita Rahmawati. (2023). *STUDI PERENCANAAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DENGAN MEDIA BIOFILTERANAEROBIK DI DESA BANGSAL KOTA KEDIRI*.
- Enjarlis. 2012. Kombinasi Proses Koagulasi dan Oksidasi Lanjut pada Pengolahan Limbah Cair Industri dan Domestik. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Tjipto Utomo “Energi dan Intensifikasi Proses dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam Indonesia secara Berkelanjutan”. Jurusan Teknik Kimia-ITENAS, Bandung.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya Tahun 2019 Tentang Petunjuk Teknis Pengelolaan Limbah Cair Kegiatan Restoran/Rumah Makan.
- Farahdiba, A.U., Purnomo, Y.S., Sakti, S.N. & Kamal, F., 2019, 'PENGOLAHAN LIMBAH DOMESTIK RUMAH MAKAN DENGAN PROSES MOVING BED BIOFILM REACTOR (MBBR)'
- Gilalom, F. & Utomo, K.P., no date, 'Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media filter Bio-yarn'.
- Nabila F., Aida N. & Rohendi A., 2022, 'PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH MAKAN MENGGUNAKAN METODE MULTI SOIL LAYERING (MSL)', *Lingkar : Journal of Environmental Engineering*, 3(1), 73–82.
- Noerhayati, E. Studi Perencanaan *Constructed Wetland Untuk Pengolahan Grey Water Di Perumahan Tamab Candiloka, Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo.pdf*.
- NOERHAYATI, Eko, et al. STUDI ALTERNATIF PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI PABRIK TAHU KENDALSARI DI KELURAHAN TULUSREJO KOTA MALANG. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 2023, 13.1: 423-433.
- Oleh, D., no date, 'PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH MAKAN MENGGUNAKAN PENGOLAHAN ANAEROB (BIOBALL) DAN AEROB (MICROBUBBLE GENERATOR)'

- Oleh, D. & Alfonso, M.A., no date, 'PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH 2021 M/1441 H'.
- Rahmawati, A. & -, W., 2020, 'Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) untuk Menghasilkan Air Bersih di Perumahan Green Tombro Kota Malang', *Jurnal Rekayasa Hijau*, 4(1), 1–8.
- Subagyo, A., Arifin, A. & Kadaria, U., 2022, 'Perbandingan Jenis Media Kaldness terhadap Effisiensi Limbah Rumah Makan dengan Metode MBBR', *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 10(2), 239.
- Umar, F. & Zulaeha, S., 2020, 'Desain Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Menggunakan Proses Biofilter “Up flow” di Rumah Sakit Pendidikan Unismuh Makassar'.
- Zahra, L.Z., 2013, 'Pengolahan Limbah Rumah Makan dengan Proses Biofilter Aerobik', 2(1).
- Filliazati, M., Apriani, I., & Zahara, T. A. (2013). Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball dan Tanaman Kiambang. Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura Pontianak
- Herlambang, A., & Said, N. I. (1997). Penurunan Kadar Zat Organik Dalam Air Sungai dengan Biofilter Tercelup Struktur Sarang Tawon. Laporan Kegiatan, Kelompok Teknologi Pengolahan Air Bersih & Limbah Cair. BPPT
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
- Leany. (2020). Analisis Waste Water Mangement Di Sekitar Proyek Pembangunan Mega Super Blok Meisterstadt Batam Center. Universitas Internasional Batam.
- Metcalf & Eddy, 2003, *Wastewater Engineering : Treatment and Reuse*, Fourth Edition, International Edition, McGraw-Hill. New York.
- Noerhayati, E. *Et Al.* (2020) 'Sprinkler Irrigation Design With Microcontroller Based On Iot', *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 456, P. 012063. Doi:10.1088/1755-1315/456/1/012063.
- Sasse, L., Gutterer, B., Panzerbieter, T., dan Reckerzugel, T. (2009). *Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries*. UK: BORDA