

PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) RESTORAN BERINGIN DI KOTA PONTIANAK

Qorisma Syahrizki Habibi¹, Kiki Prio Utomo², Putranty Widha Nugraheni³
qorisma@student.untan.ac.id¹, kikiutomo@gmail.com², putrantywidha@gmail.com³
Universitas Tanjungpura

ABSTRAK

Restoran Beringin adalah salah satu Restoran di Pontianak yang menghasilkan limbah cair dari kegiatan sehari-hari. Limbah ini dihasilkan dari membersihkan bahan makanan, proses memasak, dan mencuci peralatan. Pengolahan limbah Restoran Beringin belum dilakukan secara efektif. Dimana hanya menggunakan filter dari batu kerikil. Situasi ini dapat merusak lingkungan sungai, yang akan menyebabkan pencemaran pada air sungai. Perencanaan ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air limbah dari Restoran Beringin, merancang instalasi pengolahan air limbah (IPAL), serta membuat rencana anggaran dan menilai efisiensinya. Rencana metode ini meliputi penghitungan luas dari berbagai bak, seperti bak grease trap, bak pengendapan awal, bak biofilter anaerob, bak biofilter aerob, dan bak pengendapan akhir. Uji laboratorium terhadap karakteristik limbah cair dari Restoran Beringin di Kota Pontianak menunjukkan nilai melebihi batas yang ditetapkan. Rencana Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) membutuhkan luas tanah 4,46 m². Restoran Beringin memerlukan rencana anggaran biaya (RAB) untuk membangun lima bak pengolahan. Rencana anggaran biaya yang ditetapkan adalah sekitar ± Rp 2.050.725.00.

Kata Kunci: IPAL, Limbah Cair, Restoran Beringin, Limbah Rumah Makan.

ABSTRACT

Beringin Restaurant is one of the restaurants in Pontianak City that contributes domestic wastewater. Restaurant waste comes from washing raw materials, cooking processes, and washing cutlery. Beringin Restaurant has not carried out maximum waste processing before being discharged into the environment, waste processing at Beringin Restaurant is only in the form of a gravel filter. This condition can damage the river environment which results in river water pollution. The purpose of this planning is to find out the quality of wastewater from Beringin Restaurant, to design the treatment unit and calculate the cost budget plan to build an IPAL, and to find out its efficiency. The planning method is to calculate the basin area and budget plan for grease trap basin, equalization basin, initial sedimentation basin, anaerobic biofilter basin, and aerobic biofilter basin, final sedimentation basin. The results of laboratory tests of wastewater characteristics of Beringin Restaurant, Pontianak City, levels are known to exceed the quality standards. The land area required to build the WWTP is 4.46 m². Planning for the Wastewater Treatment Plant (WWTP) of the Beringin Restaurant requires a cost budget (RAB) to build a treatment basin of 5 basins with a cost budget plan issued of ± Rp 2.050.725.00.

Keywords: Restaurant Waste, Beringin Restaurant, Wastewater, Wastewater Treatment Plant.

PENDAHULUAN

Air sabun bekas pencucian peralatan makanan serta sisa makanan yang dibuang berpotensi mengandung fosfor serta bahan organik lainnya. Air limbah yang mengandung bahan organik dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme sehingga bila dibuang ke badan air akan meningkatkan populasi mikroorganisme, sehingga akan menaikkan kadar BOD sedangkan sabun yang mengakibatkan naiknya pH air (Andiese, 2011).

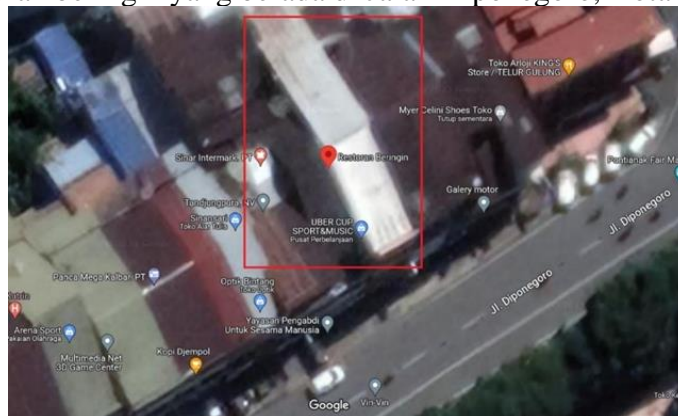
Restoran Beringin adalah salah satu Restoran di Kota Pontianak yang menghasilkan limbah cair dari kegiatan domestik. Peneliti melakukan survei awal dengan mengamati secara langsung restoran tersebut dan menemukan bahwa limbah yang dihasilkan berasal dari proses pencucian bahan makanan, memasak, dan membersihkan peralatan makan. Saat

ini, Restoran Beringin belum menerapkan pengolahan limbah yang optimal sebelum membuangnya ke lingkungan, karena hanya menggunakan filter dari batu kerikil. Hal ini bisa mengancam lingkungan sungai dan menyebabkan pencemaran.

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan dan pengendalian air limbah dari restoran atau rumah makan dengan metode yang sederhana dan efektif agar kualitas lingkungan serta air permukaan di kota Pontianak dapat meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur mutu buangan air limbah, membuat rancangan, rencana anggaran biaya, dan mengetahui efisiensi IPAL Restoran Beringin Kota Pontianak.

METODE PENELITIAN

Waktu pengambilan sampel adalah dari hari Senin hingga Sabtu. Lokasi perencanaan ini terletak di restoran beringin yang berada di Jalan Diponegoro, Kota Pontianak.



Gambar 1. Lokasi Perencanaan

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Pengambilan sampel air limbah dari restoran Beringin dilakukan sepanjang waktu operasional restoran, dari awal hingga akhir. Sampel diambil dari saluran sebelum air limbah masuk ke perairan penerima dengan metode grab sampling. Jumlah sampel yang diambil adalah 2,5 liter dan kemudian dihomogenkan. Alat pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah ember plastik dengan tali atau gayung plastik yang memiliki batang panjang. Sampel diuji di laboratorium BPSJI Pontianak.

Data primer yang digunakan berupa hasil uji BOD, COD, TSS, Amonia, pH, Total Coliform, Minyak dan Lemak. Sedangkan data sekunder berupa gambaran umum profil rumah makan, baku mutu air limbah untuk kegiatan/usaha industri PermenLHK RI No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, HSPK Kota Pontianak 2022.

Metode perhitungan dimensi IPAL dimulai dengan menentukan debit air limbah, kemudian menghitung kapasitas pengolahan yang dibutuhkan, serta menghitung waktu tinggal untuk setiap unit pengolahan. Dimensi bak kemudian ditentukan berdasarkan volume yang dibutuhkan dan kriteria desain. Pengolahan air limbah domestik di Restoran Beringin direncanakan menerapkan metode pengolahan Biofilter Anaerob dan Biofilter yang memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu pengelolaannya cukup sederhana, biaya operasional yang terjangkau, produksi lumpur yang minim, mampu menangani beban BOD yang tinggi, serta memiliki waktu tinggal yang lama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Limbah Restoran Beringin Pontianak

Kualitas air limbah dari restoran beringin didapat melalui pengujian sampel. Sampel air limbah restoran beringin diambil dengan metode grab sampling pada hari Jum'at, 21 Februari 2025, pukul 10.00 WIB, sebanyak 2,5 liter.

Tabel 1 Hasil Uji Sampel Air Limbah Restoran Beringin

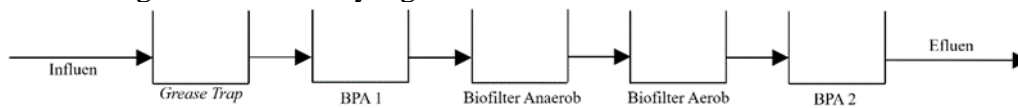
No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Keterangan
1.	BOD	1.703 mg/L	30 mg/L	Tidak Memenuhi
2.	COD	2.628 mg/L	100 mg/L	Tidak Memenuhi
3.	TSS	1.010 mg/L	30 mg/L	Tidak Memenuhi
4.	Minyak & Lemak	9,10 mg/L	5 mg/L	Tidak Memenuhi
5.	Amonia	0,628 mg/L	10 mg/L	Memenuhi
6.	pH	4,58	6-9	Tidak Memenuhi
7.	Total Coliform	200/100 ml	3000/100 ml	Memenuhi

Sumber : Laboratorium BPSJI Pontianak, 2025

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa limbah cair dari Restoran Beringin tidak memenuhi syarat untuk langsung dibuang ke perairan.

Penentuan Unit IPAL

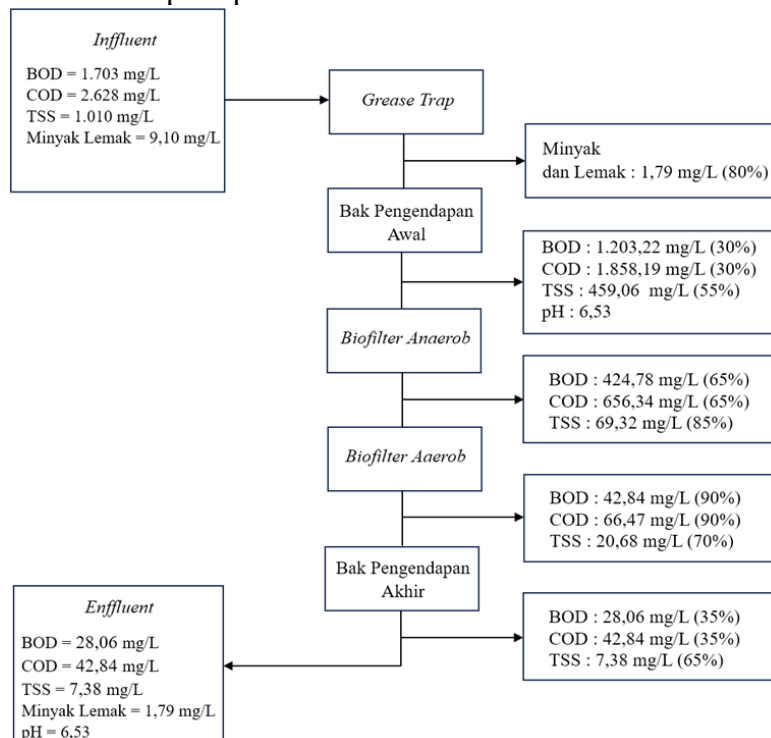
Tahap pertama dalam perencanaan IPAL adalah menetapkan unit yang akan diterapkan. Selanjutnya menghitung neraca massa untuk mengetahui tingkat kemampuan unit dalam mengolah air limbah yang masuk.



Gambar 2 Alternatif Unit Pengolahan

Mass Balance

Hasil perhitungan mass balance dari proses pengolahan air limbah domestik Restoran Beringin Kota Pontianak seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Mass Balance

Unit Pengolahan

1. Grease Trap

- Volume Grease Trap

$$V = Q \times T_d \quad (1)$$

$$= 0,28 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,33 \text{ jam}$$

$$= 0,09 \text{ m}^3$$

- Luas Area Unit Grease Trap

$$A = \frac{Q}{v} \quad (2)$$

$$= (0,28 \text{ m}^3/\text{jam}) / (2 \text{ m}/\text{jam})$$

$$= 0,14 \text{ m}^2$$

- Dimensi Unit Grease Trap

$$L = \sqrt{\frac{0,14 \text{ m}^2}{3}} = 0,22 \text{ m}$$

$$P = 0,22 \text{ m} \times 3 = 0,66 \text{ m}$$

- Kedalaman Unit Grease Trap

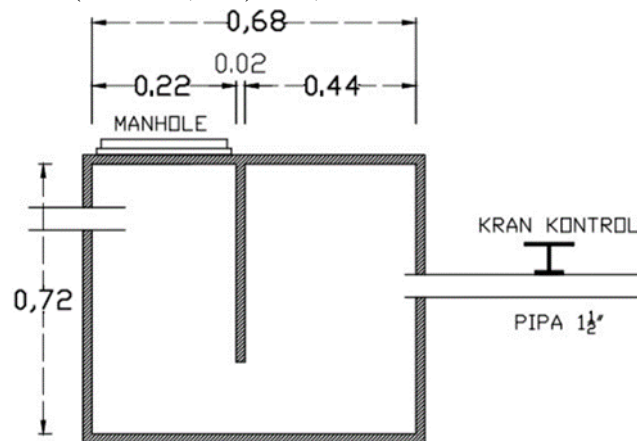
$$H = \frac{V}{A} \quad (3)$$

$$= (0,09 \text{ m}^3) / (0,14 \text{ m}^2)$$

$$= 0,6 \text{ m}$$

- Kedalaman Total Unit Grease Trap

$$H_{\text{total}} = 0,6 \text{ m} + (20\% \times 0,6 \text{ m}) = 0,72 \text{ m}$$



Gambar 4 Grease Trap

2. Bak Pengendapan Awal

A. Zona Pengendapan (Settling Zone)

- Volume Bak Pengendap

$$V = Q \times T_d$$

$$= 0,28 \text{ m}^3/\text{jam} \times 3 \text{ jam}$$

$$= 0,84 \text{ m}^3$$

- Luas Permukaan Bak Pengendap Awal

$$A = V/H$$

$$= (0,84 \text{ m}^3) / (2 \text{ m})$$

$$= 0,42 \text{ m}^2$$

- Dimensi Bak Pengendap Awal

$$A = P \times L$$

$$0,42 \text{ m}^2 = 2 \text{ lebar}^2 \text{ (m)}$$

$$L = 0,45 \text{ m}$$

$$P = 2 \times 0,45 \text{ m} = 0,9 \text{ m}$$

- Kedalaman Total Bak Pengendapan Awal

$$H \text{ total} = 2 \text{ m} + (10\% \times 2 \text{ m}) = 2,2 \text{ m}$$

B. Zona Lumpur (Sludge Zone)

- Dimensi Zona Lumpur

- a) Luas permukaan atas zona lumpur

$$\begin{aligned} A &= L1 \times W1 \\ &= 0,9 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} \\ &= 0,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

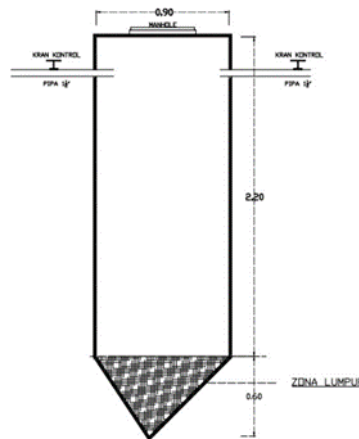
- b) Luas permukaan dasar zona lumpur

$$\begin{aligned} A' &= L2 \times W2 \\ &= 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} \\ &= 0,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$V \text{ limas terpancung} = \frac{1}{3} \times H \times (A + \sqrt{AA'} + A') \quad (13)$$

$$0,275 \text{ m}^3 = \frac{1}{3} \times H \times (0,4 \text{ m} + \sqrt{(0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m})} + 0,2 \text{ m})$$

$$H = 0,6 \text{ m}$$



Gambar 5 Pengendap Awal

3. Bak Biofilter Anaerob

- Beban BOD dalam Air Limbah

$$\text{BOD masuk} = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Beban BOD} = Q \times \text{BOD In}$$

$$= 6,91 \text{ m}^3/\text{hari} \times 1,2 \text{ kg/m}^3 = 8,3 \text{ kg/hari}$$

- Volume Media

$$V = \frac{\text{Beban BOD}}{\text{Standart Beban BOD}} \quad (14)$$

$$= (8,3 \text{ kg/hari}) / (4,7 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{hari})) = 1,7 \text{ m}^3$$

- Volume Reaktor

$$V \text{ Media} = 50 \% \text{ dari total } V \text{ reaktor}$$

$$V \text{ Reaktor} = 100/50 \times 1,7 \text{ m}^3 = 3,4 \text{ m}^3$$

- Luas Permukaan Reaktor

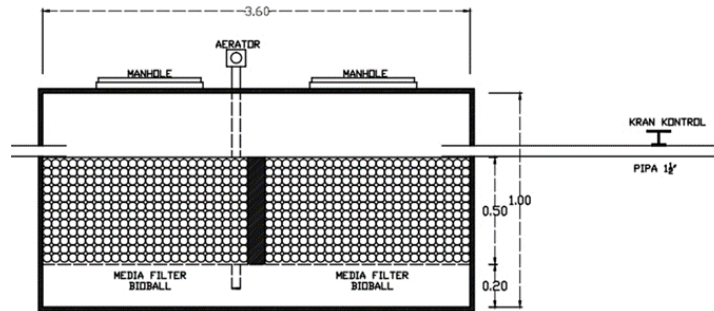
$$A = V/H$$

$$= (3,4 \text{ m}^3) / (1 \text{ m}) = 3,4 \text{ m}^2$$

- Dimensi Reaktor

$$P = A/L$$

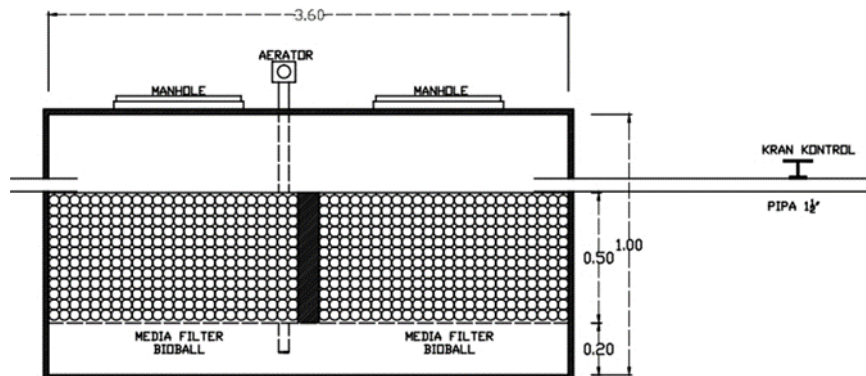
$$= (3,4 \text{ m}^2) / (1 \text{ m}) = 3,4 \text{ m}$$



Gambar 6 Biofilter Anaerob

4. Bak Biofilter Aerob

- Beban BOD dalam Air Limbah
 - BOD masuk = $0,42 \text{ kg/m}^3$
 - Beban BOD = $Q \times \text{BOD In}$
 - = $6,91 \text{ m}^3/\text{hari} \times 0,42 \text{ kg/m}^3 = 2,9 \text{ kg/hari}$
- Volume Media
 - $V = (\text{Beban BOD}) / (\text{Standart Beban BOD})$
 - = $(2,9 \text{ kg/hari}) / (3,2 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{hari})) = 0,9 \text{ m}^3$
- Volume Reaktor
 - $V \text{ Media} = 50 \% \text{ dari total } V \text{ reaktor}$
 - $V \text{ Reaktor} = 100/50 \times 0,9 \text{ m}^3 = 1,8 \text{ m}^3$
- Luas Permukaan Reaktor
 - $A = V/H$
 - = $(1,8 \text{ m}^3) / (1 \text{ m}) = 1,8 \text{ m}^2$
- Dimensi Reaktor
 - $P = A/L$
 - = $(1,8 \text{ m}^2) / (1 \text{ m}) = 1,8 \text{ m}$



Gambar 7 Biofilter Aerob

5. Bak Pengendapan Akhir

A. Zona Pengendapan (Settling Zone)

- Volume Bak
 - $V = Q \times T_d$
 - = $0,28 \text{ m}^3/\text{jam} \times 3 \text{ jam} = 0,84 \text{ m}^3$
- Luas Permukaan Bak Pengendap Akhir
 - $A = V/H$
 - = $(0,84 \text{ m}^3) / (2 \text{ m}) = 0,42 \text{ m}^2$
- Dimensi Bak
 - $0,42 \text{ m}^2 = 2 \text{ lebar}^2 \text{ (m)}$
 - $L = 0,45 \text{ m}$

$$P = 2 \times L$$

$$= 2 \times 0,45 \text{ m} = 0,9 \text{ m}$$

- Kedalaman Total Bak Pengendapan Akhir

$$H_{\text{total}} = 2 \text{ m} + (10\% \times 2 \text{ m}) = 2,2 \text{ m}$$

B. Zona Lumpur (Sludge Zone)

- Dimensi Zona Lumpur

- Luas permukaan atas zona lumpur

$$A = L1 \times W1$$

$$= 0,9 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} = 0,4 \text{ m}^2$$

- Luas permukaan dasar zona lumpur

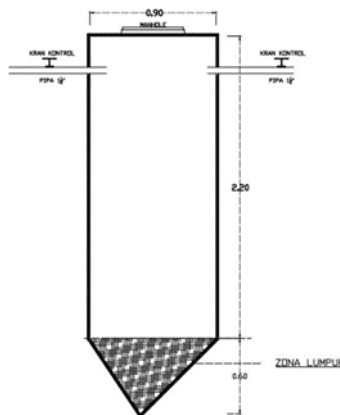
$$A' = L2 \times W2$$

$$= 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} = 0,2 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{limas terpancung}} = \frac{1}{3} \times H \times (A + \sqrt{(AA')} + A')$$

$$0,275 \text{ m}^3 = \frac{1}{3} \times H \times (0,4 \text{ m} + \sqrt{(0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m})} + 0,2 \text{ m})$$

$$H = 0,6 \text{ m}$$



Gambar 8 Pengendap Akhir.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis rancangan untuk IPAL di Restoran Beringin di Kota Pontianak, kualitas limbah cair yang dihasilkan memiliki parameter BOD sebesar 1.703 mg/L, COD sebesar 2.628 mg/L, TSS sebesar 1.010 mg/L, pH sebesar 4,58 dan Minyak Lemak sebesar 9,10 mg/L. Setelah proses pengolahan di Bak Pengendapan Akhir, nilai effluent untuk BOD tercatat sebesar 28,06 mg/L, parameter COD sebesar 42,84 mg/L, parameter TSS sebesar 7,38 mg/L, parameter Minyak dan Lemak 1,79 mg/L, dan parameter pH 6,53. Keluaran effluent ini sudah memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016. Rancangan pengolahan meliputi grease trap dengan luas 0,16 m², bak pengendapan awal dengan luas 0,4 m², bak biofilter anerob dengan luas 1,8 m², bak biofilter anaerob dengan luas 1,7 m², bak biofilter aerob dengan luas 2 m², bak pengendapan akhir dengan luas 0,4 m². Perencanaan IPAL Restoran Beringin luas lahan sebesar 4,46 m² yang meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan plesteran dan acian, pekerjaan instalasi aliran, maupun pengecatan. Rencana pembangunan mencakup sebanyak 5 bak dengan total anggaran biaya (RAB) yang diestimasikan sebesar Rp 2.050.725.00. Saran yang dapat diberikan dari hasil perencanaan ini yaitu dapat dilakukan perencanaan instalasi perpipaan untuk menunjang IPAL Restoran Beringin. Diharapkan juga, perencanaan yang akan datang dapat meningkatkan efisiensi serta mengurangi anggaran biaya (RAB) agar realisasinya lebih mudah dalam praktik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amira, Atma, Kiki Prio Utomo, Suci Pramadita. 2022. Efektivitas Penurunan BOD dan TSS Menggunakan Media Filter Serabut Kelapa dan Serbuk Serabut Kelapa. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 3, No. 1.
- Ananta, Muhammad Andre, Indah Suciana, Yarra Izawara, dan Isna Apriani. 2024. Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan dengan Constructed Wetlands Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 12, No. 01.
- Andiese, V. W. 2011. Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga dengan Metode Kolam Oksidasi. *Jurnal Infrastruktur*, 1(2), 103–110.
- Clarissa Aulia, D., Kiswanto Situmorang, H., Dkk. 2020. Petunjuk Teknis Pengelolaan Limbah Cair Kegiatan Restoran/Rumah Makan. *Jurnal Discretie*, 1(2), 87.
- Dirjen Cipta Karya. 2017. Panduan Perencanaan Teknik Terinci Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja (Buku A). Jakarta Utara: Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Filliazati, Mega, Isna Apriani, Titin Anita Zahara. 2013. Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball dan Tanaman Kiambang. Vol 1 No 1.
- Hijrika Audiah. 2022. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Di Pasar Induk Lambaro Kabupaten Aceh Besar. Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.
- Kementerian PUPR. 2017. Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Buku A Panduan Perhitungan Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2016. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Metcalf dan Eddy, Inc. 2003. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*. McGraw-Hill, Inc: USA.
- Pratama, H. A. 2022. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Yayasan Pondok Pesantren Al-Jaly Kabupaten Bangkalan. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Said, N. I. 2017. *Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Erlangga.
- Saier, M. H., & Trevors, J. T. 2010. Phytoremediation. *Water, Air, And Soil Pollution*, 205(Suppl.1).
- Sujarwo, Ridlo Nuraulya (2023) Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Makan Sinjay Kecamatan Burneh Kabupaten Bangkalan. Undergraduate thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya.