

STUDI PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN AIR LIMBAH PETERNAKAN SAPI PEGUNUNGAN FARM DI KECAMATAN WAGIR

Amanda Mar'atus Shalehah¹, Eko Noerhayati² dan Anita Rahmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
email: 21901051157@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
email: eko.noerhayati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
email: anita.rahmawati@unisma.ac.id

ABSTRAK

Peternakan Sapi Pegunungan Farm berlokasi di Bedali, Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang. Limbah yang dihasilkan dari peternakan ini meliputi limbah padat seperti sisa pakan dan feses, serta limbah cair seperti urine, air bekas mandi, dan air bekas pembersihan kandang. Saat ini, peternakan ini belum memiliki sistem pengolahan limbah cair, sehingga perlu dibangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk mencegah limbah cair dibuang langsung dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Perencanaan IPAL ini menggunakan teknologi Anaerobic Aerobic Filter. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013, batas maksimum limbah cair dari sapi per ekor adalah 200 liter/hari, dengan total debit limbah cair di Peternakan Sapi Pegunungan Farm sebesar 6400 liter/hari. Setelah dilakukan uji sampel di Laboratorium Lingkungan Jasa Tirta Kota Malang, hasilnya menunjukkan bahwa kualitas air limbah di peternakan tersebut tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Hasil uji menunjukkan pH sebesar 8,5, TSS sebesar 1300 mg/L, dan BOD sebesar 2278 mg/L. Berdasarkan hasil uji kualitas dan debit air limbah, desain IPAL direncanakan dengan Bak Ekualisasi berukuran 1,2m x 1m x 1,5m, Bak Anaerobik Filter dengan dua ruang berukuran 2,2m x 2,2m x 1,5m, Bak Aerobik Filter berukuran 2,8m x 1,8m x 1,5m, dan Bak Pengendapan Akhir dengan ukuran 1,2m x 1m x 1,5m. Kata kunci: Anaerob-Aerob Biofilter, Instalasi Pengolahan Air Limbah, Limbah Cair.

ABSTRACT

Pegunungan Farm Cattle Farm is located in Bedali, Dalisodo Village, Wagir District, Malang Regency. The waste generated from this farm includes solid waste such as feed residue and feces, as well as liquid waste such as urine, cow bathing water, and water from cleaning the cowshed. Currently, this farm does not have a liquid waste treatment system, so it is necessary to build a Waste Water Treatment Plant (WWTP) to prevent liquid waste from being discharged directly and causing environmental pollution. This WWTP planning uses Anaerobic Aerobic Filter technology. Based on East Java Governor Regulation No. 72 of 2013, the maximum limit of liquid waste from cattle per head is 200 liters/day, with a total liquid waste discharge at Pegunungan Farm Cattle Farm of 6400 liters/day. After conducting sample tests at the Environmental Laboratory of Jasa Tirta Malang City, the results showed that the quality of wastewater at the farm did not meet the quality standards set in East Java Governor Regulation No 72 of 2013. The test results showed a pH of 8.5, TSS of 1300 mg/L, and BOD of 2278 mg/L. Based on the results of the wastewater quality and discharge tests, the WWTP design is planned with an Equalization Basin measuring 1.2m x 1m x 1.5m, an Anaerobic Filter Basin with two chambers measuring 2.2m x 2.2m x 1.5m, an Aerobic Filter Basin measuring 2.8m x 1.8m x 1.5m, and a Final Settling Basin measuring 1.2m x 1m x 1.5m. Keywords: Anaerobic-aerobic Biofilter, Wastewater Treatment Plant, Liquid Waste.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Peternakan sapi di Indonesia menjadi salah satu usaha yang digemari, dikarenakan minat masyarakat terhadap daging sapi potong. Akibatnya, volume limbah cair yang dihasilkan oleh peternakan pun meningkat, dengan banyaknya limbah yang dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan yang memadai (Bintang et al., 2019). Jika limbah cair ini terus dibuang ke sungai, hal tersebut akan memberikan dampak buruk bagi lingkungan perairan, termasuk terhadap ikan budidaya, serta mengganggu keseimbangan ekosistem perairan (Pagoray et al., 2021).

Pemilik Peternakan tidak menyadari dampak lingkungan dari pembuangan limbah cair dan kurang memahami konsekuensinya. Jika limbah ini tidak diolah, maka akan mencemari lingkungan dan menimbulkan berbagai penyakit. Bila terurai oleh mikroorganisme, dapat menimbulkan bau tak sedap dan menimbulkan masalah baru bagi lingkungan. (Fachrul et al., 2022). Air limbah yang tidak diolah dengan benar dapat merugikan kesehatan. Maka, limbah tersebut harus dikelola dengan benar untuk menghindari terjadinya pencemaran di area tertentu. Hal ini didukung oleh IPAL (A. Rahmawati, 2005).

Peternakan Sapi Pegunungan Farm terletak di Kecamatan Wagir tepatnya di Bedali Desa Dalisodo Kecamatan Wagir Kabupaten Malang. Debit air limbah yang dihasilkan dari Peternakan sebesar 6400 liter/ hari yang di alirkan langsung ke saluran drainase sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Maka, diperlukan adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan direncanakan menggunakan metode teknologi *Anaerobic Aerobic Filter*.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Pada lokasi penelitian di Peternakan Pegunungan Farm air limbah dibuang ke sungai. Oleh karena itu, diperlukan Instalasi Pengolahan untuk menetralkan sesuai dengan standart Peraturan Gubernur Jatim 72/2013

2. terdapat bau tidak sedap yang berasal dari saluran air.
3. Perlunya pengolahan air limbah agar tidak merusak ekosistem perairan disekitar peternakan.

1.3 Rumusan masalah

1. Berapa besar debit air limbah yang dihasilkan dari Peternakan Sapi Pegunungan farm?
2. Berapa kandungan TSS,BOD dan pH pada limbah cair ?
3. Teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) apa yang tepat untuk Peternakan Sapi Pegunungan Farm?

2. TINJAUAN PUSTAKA

Limbah adalah hasil buangan dari berbagai kegiatan produksi yang dapat berbentuk padatan, cairan, dan gas. Bentuk limbah dapat berupa limbah cair dan padat. Limbah memiliki nilai dan manfaat ekonomi, namun limbah juga dapat sangat berbahaya jika mencemari lingkungan. Limbah sapi dihasilkan dari sisa metabolisme atau ekskresi hewan, yang dapat tercampur dengan urin. Kotoran hewan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan berupa bau busuk dan tercemarnya badan air dengan kotoran hewan.

Menurut *Bintang et al.*, (2019). Oleh karena itu, pengolahan air limbah sangat penting untuk menurunkan kadar zat kontaminan yang terdapat di dalamnya (Noerhayati and Rahmawati 2023).

2.1 Screening

Bar *screen* adalah peralatan penyaringan limbah cair yang berfungsi menyisihkan padatan besar sebelum masuk ke unit pengolahan lainnya. Terdapat dua jenis *screen* yaitu kasar (jarak antar jeruji 1 cm atau lebih) dan halus (jeruji <6 mm) yang masing-masing berfungsi melindungi peralatan dan menyaring padatan kecil. Bar *screen* diletakkan sebelum pompa dan *grit chamber*

Table 2.1 Faktor Bentuk Bar Screen

Tipe Bar	?
<i>Sharp-edge</i>	2,42
<i>Rectangular with Semicircular face</i>	1,83
<i>Circular</i>	1,79
<i>Rectangular with upstream and downstream faces</i>	1,67
<i>Tear Shape</i>	0,76

Sumber : Metcalf & Eddy, 2003

2.2 Anaerobic Biofilter

Pengolahan limbah cair secara biologis yang memanfaatkan mikroorganisme yang secara alami terdapat dalam limbah cair, sehingga mengurangi kandungan senyawa organik, anorganik, dan bakteri dalam limbah cair. Menurut (Said, 2006), proses biologis anaerobik merupakan metode pengolahan limbah yang telah lama dikenal dan ekonomis.

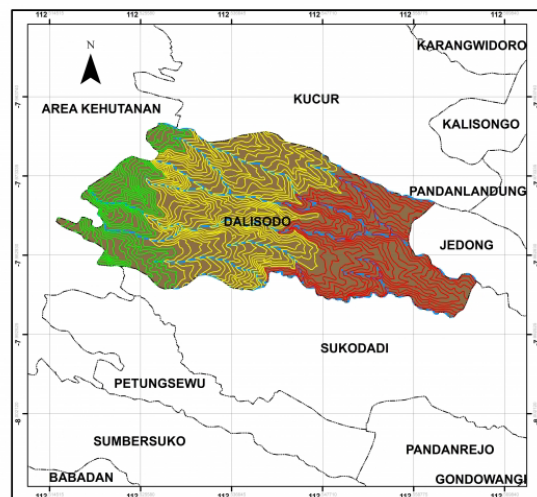
2.3 Aerobic Biofilter

Pada proses *biofilter aerobic*, reaktor diisi media dan air limbah diberi diaerasi, sehingga *mikroorganisme* akan memecah bahan organik dalam air limbah dan tumbuh menempel pada permukaan media. Pada kolam *biofilter aerobic*, terjadi proses aerasi di mana udara ditiupkan melalui *difuser* menggunakan *blower* udara. Permintaan oksigen teoritis menghasilkan *biofilter aerobic* dengan *efisiensi* 90%. (Hidayati dkk., 2017) ini memungkinkan polutan organik yang belum terurai selama proses *anaerobic* diubah menjadi karbon dioksida dan air.

3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Pegunungan Farm terletak di Desa Dalisodo Kecamatan Wagir Kabupaten Malang yang berbatasan dengan sebelah utara Desa Dau; sebelah selatan Desa Ngajum dan Pakisaji; sebelah timur Desa Sukun; dan sebelah barat Desa Doko, Kabupaten Blitar.

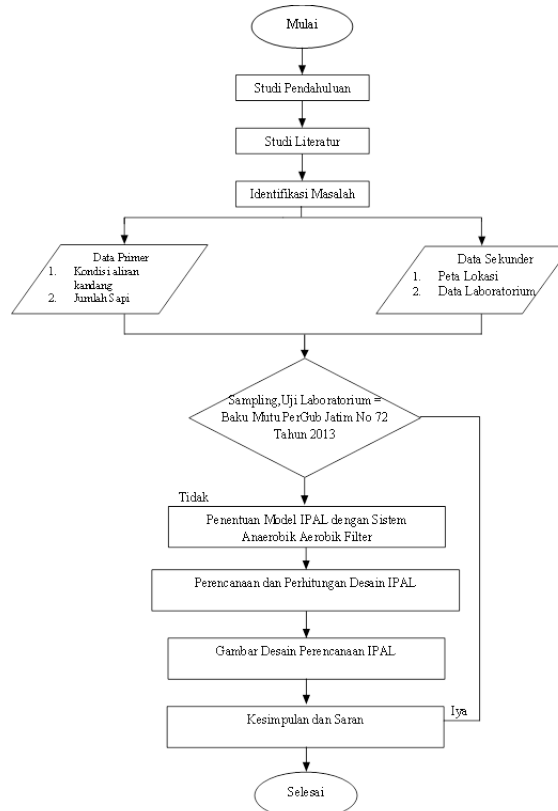


Gambar 3.1 Peta Desa Dalisodo

Sumber : <http://dalisodo-malangkab.desa.id/>

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara, lahan yang akan digunakan adalah milik peternakan Lahan seluas $12 \times 8m^2$ cukup untuk membangun IPAL.

3.2 Bagan Alir



Gambar 3.2 Bagan Alir

Sumber : Data Pribadi, 2024

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Debit Air Limbah

Debit yang digunakan disesuaikan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 bahwa 1 ekor sapi dapat menghasilkan limbah cair sebesar 200 liter/hari. Jumlah sapi di Peternakan Pegunungan farm berjumlah 32 ekor.

Diasumsikan :

Jumlah Sapi = 32 ekor sapi
Debit limbah tiap sapi = 200 liter /sapi/hari (Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah)

Sehingga:

$$\begin{aligned} Q &= \text{jumlah sapi} \times \text{debit limbah} \\ &= 32 \text{ ekor} \times 200 \text{ liter/hari} \\ &= 6400 \text{ liter/hari} = 6,4 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Dalam perencanaan digunakan faktor keamanan sebesar 50% dari total debit. Debit perencanaan adalah :

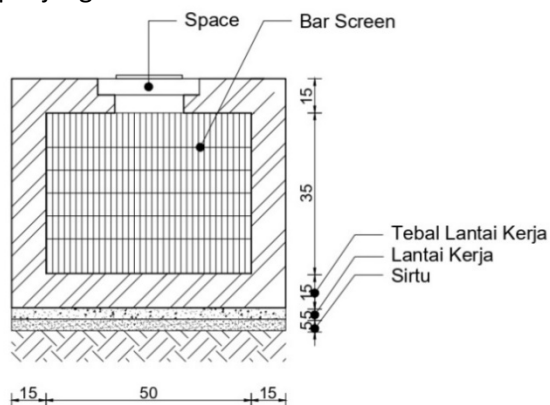
$$\begin{aligned} \text{Debit Perencanaan} &= \text{debit total} + (50\% \times \text{debit total}) \\ &= 6,4 \text{ m}^3/\text{hari} + (50\% \times 6,4 \text{ m}^3/\text{hari}) \\ &= 9,6 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Debit perencanaan yang digunakan 9,6 m³/hari

4.2 Bar Screen

Screeni yang dipakai pada perencanaan ini adalah *perforated metal screeni* dengan spesifikasi:

diameternya lubang : 5 mm
ketebalan screeni : 0,4 m
panjang screeni : 6 m



Gambar 4. 1 Bar Screen

Sumber : Data pribadi, 2024

4.3 Bak Ekualisasi

$$TSS_{\text{influent}} : 1300 \text{ mg/liter} = 1,3 \text{ g/m}^3$$

$$BOD_{\text{influent}} : 2278 \text{ mg/liter} = 2,278 \text{ g/m}^3$$

Perhitungan

Waktu tinggal (td) direncanakan selama 4 jam (Menurut Kementerian Kesehatan, 2011)

Diperlukan:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= Q \times t_d \\ &= 0,4 \text{ m}^3/\text{jam} \times 4 \text{ jam} \\ &= 1,6 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Direncanakan:

$$\begin{aligned} \text{Lebar} &= 1 \text{ m} \\ \text{Kedalaman} &= 1,5 \text{ m} \\ \text{Panjang} &= \frac{\text{volume}}{\text{lebar} \times \text{kedalaman}} \\ &= \frac{1,6 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m}} = 1,06 \text{ m} \sim 1,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka , dimensi yang ditetapkan:

$$\begin{aligned} \text{Dimensi} &= 1,2 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\ &= 1,8 \text{ m}^3 \geq 1,6 \text{ m}^3 (\text{volume yang diperlukan}) \end{aligned}$$

4.4 Bak Anaerobic

$$TSS_{\text{influent}} : 1300 \text{ mg/liter} = 1,3 \text{ g/m}^3$$

$$BOD_{\text{influent}} : 2278 \text{ mg/liter} = 2,278 \text{ g/m}^3$$

Perhitungan

Beban BOD didalam limbah cair (kg/hari)

$$\begin{aligned} BOD &= 9,6 \text{ m}^3/\text{hari} \times 2278 \text{ g/m}^3 \\ &= 21868 \text{ g/hari} = 21,868 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$V_{\text{media biofilter}} = \frac{21,868 \text{ kg/m}^3}{3 \text{ kg BOD/m}^3 \cdot \text{hari}} = 7,289 \text{ m}^3 \sim 7,5 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{reaktor biofilter}} = \frac{100}{60} \times 7,5 \text{ m}^3 = 12,5 \text{ m}^3$$

Direncanakan terdapat 2 ruang sehingga:

$$V_{\text{reaktor}} \text{ tiap ruang} = 12,5 \text{ m}^3 : 2 = 6,25 \text{ m}^3$$

Cek waktu (td) yang diperlukan sebagai berikut:

$$t_d = \frac{6,25 \text{ m}^3}{9,6 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam/hari} = 15,6 \text{ jam}$$

Direncanakan:

$$\begin{aligned} \text{Lebar} &= 2,2 \text{ m} \\ \text{Kedalaman} &= 1,5 \text{ m} \\ \text{Panjang} &= \frac{6,25 \text{ m}^3}{2,2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}} = 1,89 \text{ m} \sim 2,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka dimensi yang ditetapkan tiap ruang:

$$\begin{aligned} \text{Dimensi} &= 2,2 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\ &= 7,26 \text{ m}^3 \geq 6,25 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Total dimensi keseluruhan

$$= 7,26 \text{ m}^3 + 7,26 \text{ m}^3 = 14,52 \text{ m}^3 \geq 12,5 \text{ m}^3$$

$$TSS_{\text{effluent}} = 70\% \times 1300 \text{ mg/L} = 910 \text{ mg/L}$$

$$BOD_{\text{effluent}} = 84\% \times 2278 \text{ mg/L} = 1913 \text{ mg/L}$$

Efisiensi penyisihan TSS dan BOD

$$\begin{aligned} TSS_{\text{Tersisihkan}} &= 1300 \text{ mg/L} - 910 \text{ mg/L} \\ &= 390 \text{ mg/liter} \end{aligned}$$

$$BOD_{\text{Tersisihkan}} = 2278 \text{ mg/L} - 1913 \text{ mg/L}$$

$$= 365 \text{ mg/liter}$$

4.5 Bak Aerobic

$$TSS_{influent} = 1183 \text{ mg/liter}$$

$$BOD_{influent} = 365 \text{ mg/liter}$$

Perhitungan

$$\begin{aligned} BOD &= 9,6 \text{ m}^3/\text{hari} \times 365 \text{ g/m}^3 \\ &= 3504 \text{ g/hari} = 3,504 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$V_{\text{media biofilter}} = \frac{3,504 \text{ kg/m}^3}{3 \text{ kg BOD/m}^3 \cdot \text{hari}} = 1,168 \text{ m}^3 \sim 2 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{reaktor biofilter}} = \frac{100}{40} \times 2 \text{ m}^3 = 5 \text{ m}^3$$

$$t_d = \frac{5 \text{ m}^3}{9,6 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam/hari} = 12,5 \text{ jam}$$

Dimensi yang dibutuhkan tiap ruang reaktor:

Direncanakan:

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman} = 1,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= \frac{5 \text{ m}^3}{1,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}} \\ &= 1,85 \text{ m}^3 \sim 2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka dimensi yang ditetapkan tiap ruang:

$$\begin{aligned} \text{Dimensi} &= 2 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\ &= 5,4 \text{ m} \geq 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Media Biofilter Sarang Tawon :

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman} = \frac{5 \text{ m}^3}{1,8 \text{ m} \times 2 \text{ m}} = 1,38 \text{ m}^3 \sim 1,4 \text{ m}^3$$

Maka dimensi media biofilter yang dibutuhkan tiap ruang adalah

$$\text{Dimensi} = 1,8 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 1,4 \text{ m} = 5,04 \text{ m}^3$$

$$TSS_{effluent} = 70\% \times 390 \text{ mg/liter} = 273 \text{ mg/L}$$

$$BOD_{effluent} = 84\% \times 365 \text{ mg/L} = 306,6 \text{ mg/L}$$

Dengan demikian, kadar senyawa yang tersisihkan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} TSS_{Tersisihkan} &= 390 \text{ mg/L} - 273 \text{ mg/L} \\ &= 117 \text{ mg/liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BOD_{Tersisihkan} &= 365 \text{ mg/L} - 306,6 \text{ mg/L} \\ &= 58,4 \text{ mg/liter} \end{aligned}$$

Perhitungan Blower Udara

Kebutuhan teoritis

$$= 90\% \times 5 \text{ kg/hari} = 4,5 \text{ kg/hari}$$

Kebutuhan oksigen

$$= 1,6 \times 1,94 \text{ kg/hari} = 3,11 \text{ kg/hari}$$

Presentase oksigen dalam udara = 23,18%

Suhu udara rerata bak aerob = 30°C

$$\rho \propto \frac{(1,01325 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2) \times (28,97 \text{ kg/kg})}{(8314 \text{ N.m/kg}) \times (273,15 + 30) \text{ K}}$$

$$= 1,165 \text{ kg/m}^3$$

Jumlah Kebutuhan udara

$$= \frac{3,11 \text{ kg/hari}}{1,165 \text{ kg/hari} \times 23,18\%} = 11,52 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

Kebutuhan udara aktual

$$= \frac{11,52}{12\%} = 96 \text{ m}^3 / \text{hari} = 66 \text{ liter/ menit}$$

4.6 Bak Pengendapan Akhir

$$TSS_{influent} = 117 \text{ mg/liter}$$

$$BOD_{influent} = 58,4 \text{ mg/liter}$$

Perhitungan

Waktu tinggal (td) direncanakan selama 4 jam (Menurut Kementerian Kesehatan, 2011)

Diperlukan:

$$\text{Volume} = 0,4 \text{ m}^3/\text{jam} \times 4 \text{ jam} = 1,6 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Dimensi yang dibutuhkan

Direncanakan:

$$\text{Lebar} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman} = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = \frac{1,6 \text{ m}^3}{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}} = 1,06 \text{ m}^3 \sim 1,2 \text{ m}^3$$

Maka, dimensi yang ditetapkan:

$$\begin{aligned} \text{Dimensi} &= 1,2 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\ &= 1,8 \text{ m}^3 = 1,6 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$T_d = \frac{1,59 \text{ m}^3}{0,4 \text{ m}^3/\text{jam}} = 1,47 \text{ jam}$$

$$TSS_{effluent} = 70\% \times 117 \text{ mg/L} = 81,9 \text{ mg/L}$$

$$BOD_{effluent} = 84\% \times 58,4 \text{ mg/L} = 49,056 \text{ mg/L}$$

Dengan demikian, kadar senyawa yang tersisihkan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} TSS_{Tersisihkan} &= 117 \text{ mg/L} - 81,9 \text{ mg/L} \\ &= 35,1 \text{ mg/liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BOD_{Tersisihkan} &= 58,4 \text{ mg/L} - 49,056 \text{ mg/L} \\ &= 9,34 \text{ mg/liter} \end{aligned}$$

➤ Produksi Lumpur

Kriteria spesifikasi gravitasi (1030 kg/ m3), solid konten (4,5%) berikut:

Perhitungan :

Jumlah produksi solid :

$$\begin{aligned} BOD &= \frac{9,34 \text{ mg/liter} \times 10\% \times 9,6 \text{ m}^3}{1000 \text{ g/kg}} \\ &= 0,0089 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TSS &= \frac{35,1 \text{ mg/liter} \times 90\% \times 9,6 \text{ m}^3}{1000 \text{ g/kg}} \\ &= 0,303 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

- Total produksi lumpur

$$\begin{aligned} \text{Jumlah produksi} &= \text{Solid BOD} + \text{TSS} \\ &= 0,0089 + 0,303 \\ &= 0,311 \text{ kg/hari.} \end{aligned}$$

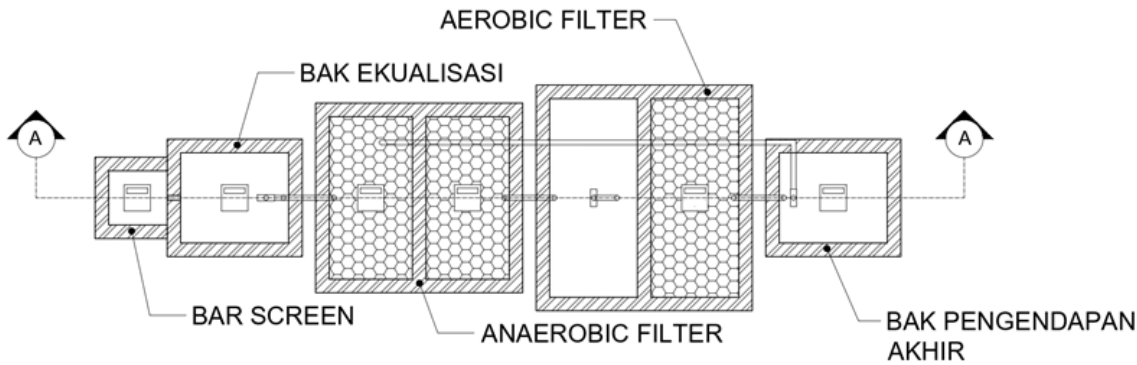
Ratio sirkulasi lumpur 50 – 100% (diinginkan 50%)

$$\text{Ratio} = \frac{0,311 \text{ kg/hari}}{2} = 0,155 \text{ kg/hari}$$

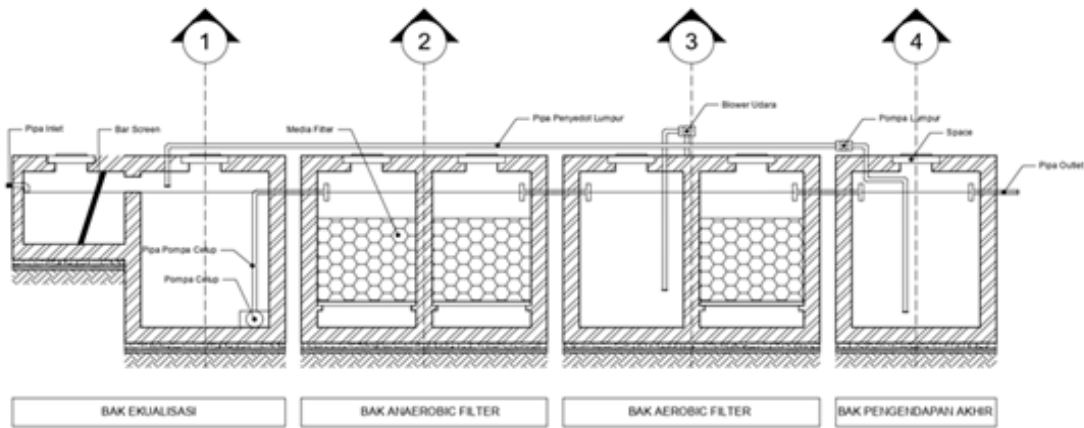
Table 4.2 Effluent

Parameter	Effluent	Baku mutu	Keterangan
TSS (mg/L)	35,1	100	Memenuhi Baku Mutu
BOD(mg/L)	9,34	100	Memenuhi Baku Mutu
pH	8,5	9	Memenuhi Baku Mutu

Sumber : Hasil Perhitungan,2024



Gambar 4.1 IPAL Tampak Atas
Sumber : Data Pribadi,2024



Gambar 4.2 Potongan A-A
Sumber : Data Pribadi,2024

5. KESIMPULAN

1. Debit limbah cair pada peternakan Pegunungan Farm sebesar 6,4 m³/hari
2. Kandungan limbah cair *eksisting* setelah dilakukan uji Lab di Laboratorium Jasa Tirta 1 Malang pada Peternakan Pegunungan Farm mengandung pH sebesar 8,5 ; TSS sebesar 1300 mg/L; dan BOD sebesar 2278 mg/L. Perbandingan *Effluent* setelah adanya pengolahan yaitu TSS menjadi 35,1 mg/L ; BOD menjadi 9,34 mg/L ;
3. Berdasarkan hasil analisis Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), dapat disimpulkan bahwa teknologi yang akan diterapkan untuk pengolahan limbah cair adalah metode Anaerobik Aerobik Filter. dikarenakan metode ini menggabungkan dua tahap pengolahan, yaitu anaerobik (tanpa oksigen) dan aerobik (dengan oksigen), yang memungkinkan proses *degradasi* bahan organik dengan lebih efisien. Tahap anaerobik dapat mengurangi jumlah senyawa organik yang lebih besar, Sementara itu, tahap aerobik lebih efektif dalam menguraikan sisa-sisa bahan organik menjadi komponen yang lebih sederhana dan aman.

6. SARAN

1. Menurut hasil penelitian dan perencanaan yang sudah dilaksanakan, disarankan agar pihak Peternakan Pegunungan Farm mempertimbangkan dan melaksanakan pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) digunakan untuk mengolah air limbah yang dihasilkan setiap hari, dengan tujuan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan.
2. Penelitian berikutnya diharapkan dapat memberikan inovasi baru yang memungkinkan pencapaian standar baku mutu pada parameter-parameter yang masih belum memenuhi ketentuan yang ada.
3. Dalam proses pengolahan air limbah ini, diperlukan perencanaan lebih mendalam terkait dengan pengelolaan limbah padat yang dihasilkan

- [1] Anita Rahmawati. (2020). Tantangan dan Kebijakan Air Limbah Domestik yang Semakin Meningkat. *Universitas Islam Malang*.
- [2] Azizah, R., & Rahmawati, A. (2005). Perbedaan kadar BOD, COD, TSS, Dan Mpn Coliform Pada Air Limbah, Sebelum dan Sesudah Pengolahan di Rsud Nganjuk. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Unair*, 2(1), 3953
- [3] Bintang, Y. K., Chandrasasi, D., & Haribowo, R. (2019). Studi Efektifitas Dan Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Pada Peternakan Sapi Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Pengairan*, 10(1), 51–58. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2019.010.01.5>
- [4] Fachrul, M. F., Magfihira, A., Kinasih, P., Salsabila, D., & Marchella, E. (2022). Fitoremediasi dengan Sistem Lahan Basah Buatan menggunakan Tanaman Pakis Air (*Azolla Pinnata*) untuk Mengolah Air Limbah Domestik. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 7(1), 101–110. <https://doi.org/10.25105/pdk.v7i1.10770>
- [5] Hidayati, Shafiya Sausan. (2017). Studi perencanaan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) Pabrik Tahu Fit Malang dengan digester Anaerob dan Biofilter Anaerob-Aerob. *Jurnal Teknik Pengairan*. Universitas Brawijaya.
- [6] Kementerian Kesehatan. (2011). Seri Sanitasi Lingkungan Pedoman Teknis Dengan Sistem Biofilter Anaerob Aerob Pengolahan Air Limbah Instalasi Pada

DAFTAR PUSTAKA

- Fasilitas Pelayanan Kesehatan. *KEMENTERIAN KESEHATAN RI DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN*, 24(2).
- [7] Noerhayati, Eko, and Anita Rahmawati. 2023. 'Studi Perencanaan Ipal Dengan Metode Anaerobic Baffled Reactor Di Perumahan Joyogrand Kota Malang'. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-Journal)* 13(1). <https://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/22213>.
- [8] Pagoray, H., Sulistyawati, S., & Fitriyani, F. (2021). Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1),53–65.<https://doi.org/10.36084/jpt.v9i1.312>
- [9] Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 (2014), Baku Mutu Limbah cair bagi industri atau Kegiatan Usaha Lainnya di Jawa Timur
- [10] Said, N.I. 2006. "Paket Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit yang Murah dan Efisien". Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan, BPPT. JAI 2, 1