

PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) INDUSTRI TAHU DI KELURAHAN LOKTABAT UTARA, KALIMANTAN SELATAN

*Planning for a Tofu Wastewater Treatment Plant (WWTP) in Loktabat Utara Village, South
Kalimantan*

Villa Yuniar¹, Rijali Noor¹, Riza Miftahul Khair¹, Chairul Abdi¹

¹*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Jend.
A. Yani Km 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia.*

E-mail: yuniarvilla@gmail.com

ABSTRAK

Tahu merupakan produk kuliner berbahan dasar kedelai. Selama proses pembuatannya, industri tahu menghasilkan sampah padat dan limbah cair. Sebagian besar industri tahu tidak memiliki infrastruktur pengolahan limbah, sehingga limbah yang dihasilkan dibuang langsung ke sungai. Tingkat polutan organik yang tinggi hadir dalam limbah cair, yang dapat menyebabkan polusi yang signifikan. Limbah yang dibuang ke air harus memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan. Jika air yang dibuang tidak memenuhi baku mutu, maka akan mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air limbah yang dihasilkan oleh industri tahu, serta menentukan teknologi pengolahan yang paling sesuai dengan kondisi limbah tersebut dan merancang instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Limbah cair industri tahu mengandung BOD 2666,5 mg/L, COD 12476,1 mg/L, dan TSS 3220,3 mg/L. Pemilihan teknologi IPAL menggunakan metode skoring, dengan kriteria penilaian yang bersumber dari Tim Teknis Pengembangan Sanitasi. Unit pengolahan yang dipilih adalah Biofilter Anaerobik-Aerobik dengan skor 4,3. Rancangan bangunan IPAL mencakup bak ekualisasi, bak sedimentasi awal, bak biofilter anaerobik, bak biofilter aerobik, dan bak sedimentasi akhir.

Kata Kunci: Biofilter Anaerobik-Aerobik, Skoring, tahu.

ABSTRACT

Tofu is a soy-based culinary product. During the manufacturing process, the tofu industry generates solid refuse and liquid waste. The majority of the tofu industry lacks a sewage treatment infrastructure, so the resulting waste is discharged directly into the river. High levels of organic pollutants are present in liquid waste, which can cause significant pollution. The effluents discharged into the water must meet the established quality requirements. If the water discharged does not meet quality standards, it will pollute the environment. This research aims to evaluate the quality of wastewater produced by the tofu industry, as well as determine the most suitable treatment technology for the waste conditions and design a wastewater treatment plant (WWTP). The tofu industry's liquid effluent contains 2666.5 mg/L BOD, 12476.1 mg/L COD, and 3220.3 mg/L TSS. The selection of WWTP technology utilizes a scoring method based on criteria provided by the Technical Team for Sanitation Development. The chosen treatment unit is an Anaerobic-Aerobic Biofilter with a score of 4.3. The design of the WWTP model includes an equalization tank,

initial sedimentation tank, anaerobic biofilter tank, aerobic biofilter tank, and final sedimentation tank.

Keywords: Anaerobic-Aerobic Biofilter, Scoring, Tofu

1. PENDAHULUAN

Populer di Indonesia adalah tahu, makanan berprotein yang dibuat dari kacang kedelai (*Glylin Spp*). Selama produksi, limbah padat dan cair dihasilkan di sektor tahu. Limbah cair pembuatan tahu merupakan sumber utama pencemaran karena tingginya kadar kontaminan organik yang dikandungnya (Marhadi, 2016). Peningkatan kebutuhan oksigen biokimia (BOD), kebutuhan oksigen kimia (COD), total padatan terlarut (TSS), dan total padatan terlarut (TDS), dan penurunan kandungan oksigen terlarut (DO) adalah efek paling nyata dari limbah organik yang masuk ke air. sistem (Ahmad & Adiningsih, 2019). Pengelolaan limbah sangat diperlukan dalam usaha tahu karena berpotensi mencemari (Pamungkas & Slamet, 2017).

Sebagian besar orang yang terlibat dalam industri tahu memiliki anggaran terbatas, jadi daur ulang dan pengomposan bukanlah prioritas. Beberapa pabrik tahu bahkan membiarkan sampahnya masuk ke lingkungan sekitar tanpa pengolahan apapun (Setiawan & Rusdijjati, 2014). Contohnya, di Loktabat Utara terdapat empat industri tahu yang masih aktif. Namun, hanya satu dari empat industri tersebut yang melakukan pengolahan terhadap limbah cair yang dihasilkan. Sisanya tidak melakukan pengolahan dan langsung membuang limbah cair ke badan air.

Kualitas limbah yang dibuang ke saluran air harus sesuai dengan peraturan. Air limbah industri tahu di Loktabat Utara memiliki kadar BOD, COD, TSS, dan pH yang semuanya berada di atas kisaran yang diperbolehkan. Terdapat BOD sebesar 3.700 mg/L, COD sebesar 5.438 mg/L, TSS sebesar 1.220 mg/L, dan pH serendah 2 dan setinggi 3. Peraturan Pemerintah tentang Air Limbah Baku Mutu mensyaratkan nilai BOD untuk pengolahan kedelai. batas atas 150 mg/L, batas atas 300 mg/L untuk COD, dan batas atas 200 mg/L untuk TSS. Oleh karena itu, badan usaha tanpa pengolahan limbah harus mulai membuat perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Perencanaan ini akan berfokus pada pembangunan fasilitas pengolahan limbah dan teknologi alternatif yang direkomendasikan berdasarkan analisis data untuk industri tahu di Loktabat Utara, Kalimantan Selatan. Faktor-faktor seperti kemudahan dalam operasi dan pemeliharaan (O&M) serta kebutuhan energi akan dipertimbangkan. Pemilihan alternatif pada setiap kategori akan bergantung pada kondisi lapangan.

2. METODE PERENCANAAN

2.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pengumpulan data untuk penelitian dilakukan di industri tahu Loktabat Uatra, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk industri tahu dilakukan di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Kegiatan ini berlangsung mulai bulan Agustus 2022 hingga Mei 2023.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam perencanaan ini antara lain alat tulis, *flashdisk* atau perangkat penyimpanan lainnya, laptop dengan program *Microsoft Office*, perangkat lunak *AutoCad*, dan jerigen atau wadah. Bahan yang digunakan pada perencanaan meliputi tata letak industri tahu, data pendukung sekunder seperti data karakteristik limbah tahu, kertas, dan air limbah tahu.

2.3 Rangkaian Kegiatan Perencanaan

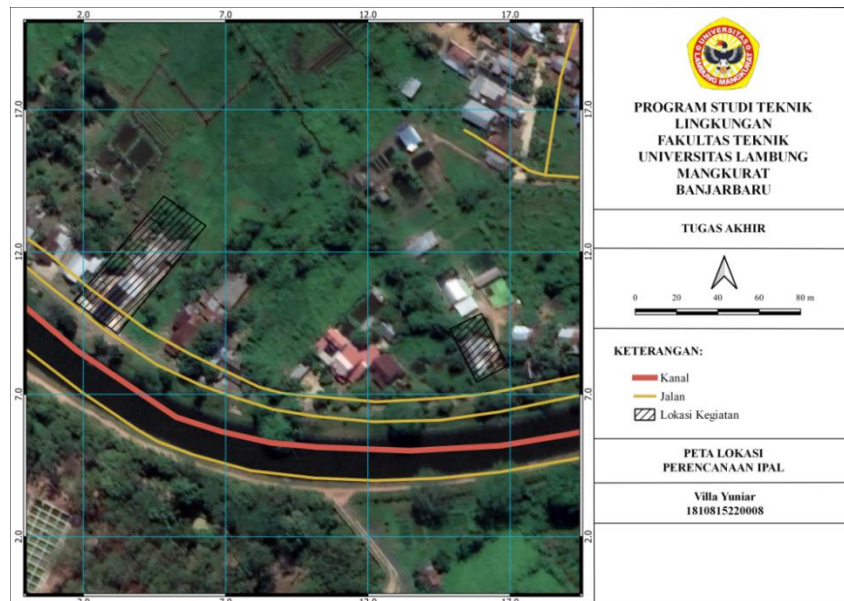
Rangkaian dalam kegiatan perencanaan ini diawali dengan studi literature untuk mendapatkan informasi terkait dengan informasi perencanaan yang akan dilakukan. Setelah dilakukannya studi literatur selanjutnya ke tahap pengumpulan data dengan observasi/survey lapangan untuk mendapatkan data-data primer dan sekunder sebagai keperluan pengolahan serta analisis. Data primer diantaranya, luas lahan tersedia, kondisi eksisting dan kualitas air limbah tahu. Serta untuk data sekundernya meliputi peta lokasi perencanaan, *layout* industri tahu dan data pemakaian air. Pengolahan data meliputi, limbah cair di industri tahu Loktabat Utara, karakteristik limbah cair di Loktabat Utara, penentuan alternative pengolahan air limbah, dan perencanan IPAL tahu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Perencanaan

Industri tahu Loktabat Utara merupan industri tahu yang terletak di lingkaran kota Banjarbaru, yaitu di jalan Irigasi, Kelurahan Loktabat Utara Kecamatan Banjarbaru Utara. Industri tahu yang ada di Loktabat Utara ini sudah berjalan selama 11 tahun sejak 2012. Dengan jam kerja dimulai dari pukul 08:00 sampai dengan 16:00 WITA dan buka dari hari Senin sampai dengan Jumat. Industri ini sudah memiliki izin usaha untuk industri tahu skala kecil. Produksi tahu ini dapat mencapai 700 kg

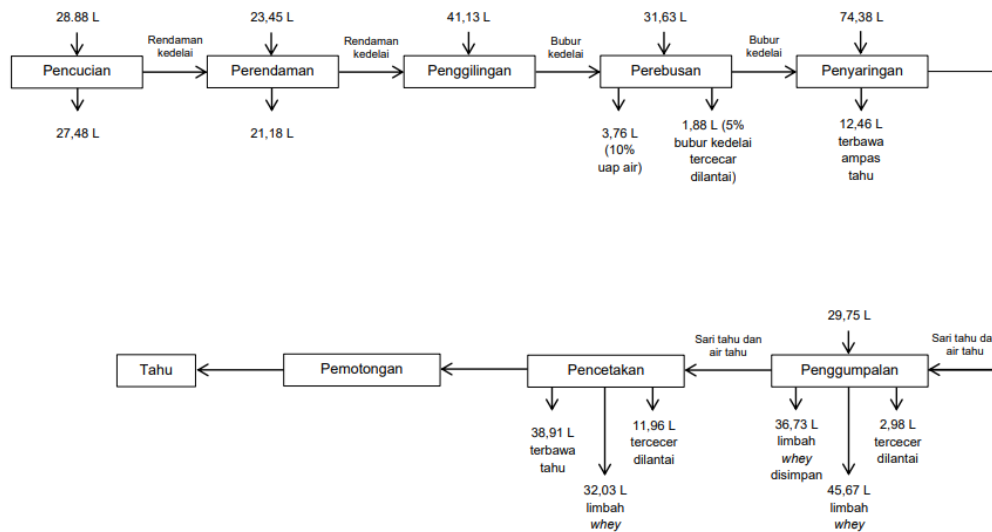
perhari. Namun seiring berjalannya waktu produksi tahu semakin menurun akibat pandemic corona dan banyak industri tahu yang turut dibangun di kota Banjarbaru. Produksi saat ini hanya sebanyak 400 - 600 kg per hari. Industri tahu ini masih belum memiliki pengolahan untuk limbah yang dihasilkan karena terkait dengan biaya yang besar untuk skala perumahan dan air limbah dari produksi tahu yang dihasilkan dibuang langsung ke badan air yang ada di daerah tersebut. Berikut ini adalah gambar dari wilayah perencanaan IPAL industri tahu di Loktabat Utara.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Kegiatan

3.2 Debit Air Limbah

Limbah cair tahu diukur dengan menjumlahkan jumlah total air yang digunakan pada semua tahap pembuatan tahu dari kedelai. Wadah dengan volume 5,25 liter digunakan untuk mengukur jumlah air yang digunakan dalam setiap prosedur. Produksi menggunakan sistem *batch* dan digunakan 9 kg kedelai dalam setiap pengolahannya. Pada industri tahu Loktabat Utara, semua produksi membutuhkan air kecuali untuk proses pencetakan. Reservoir menggunakan tandon air berkapasitas 650 Liter, air dialirkan melalui selang yang terhubung dengan kran pada tandon. Kemudian digunakan untuk proses pembuatan tahu. Neraca penggunaan air pada industri tahu Loktabat Utara ada pada **Gambar 4.2**.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penggunaan Air pada Industri Tahu Loktabat Utara

Dari diagram di atas dapat diketahui bahwa dalam proses memproduksi 9 kg kedelai dibutuhkan air sebesar 235,20 Liter dan debit limbah yang dihasilkan yaitu 126,34 Liter. Beberapa langkah dalam pembuatan tahu menghasilkan keluarnya produk sampingan cair. Sebagian air yang diinjeksikan ke proses tidak dibuang karena digunakan dalam proses pengepresan tahu, sebagian mungkin jatuh ke lantai, dan sebagian lagi dapat digunakan kembali di masa mendatang.

Estimasi jumlah limbah cair yang dihasilkan dari pembuatan tahu menggunakan 9 kg kedelai adalah sekitar 126,34 liter. Oleh karena itu, total jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu dalam periode tiga hari rata-rata dapat dihitung berdasarkan kapasitas produksi rata-rata, yaitu sebesar 517 kg (dalam 58 siklus pemasakan).

Limbah cair

$$\begin{aligned}
 &= 126,34 \text{ Liter} \times 58 \\
 &= 7327,82 \text{ Liter/hari} \\
 &= 7,33 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

3.3 Kualitas Air Limbah Cair Tahu

Proses pembuatan tahu membutuhkan air yang sangat banyak selain itu air yang terbuang juga cukup banyak dari berbagai proses produksi, sehingga menghasilkan limbah cair yang cukup banyak. Prosedur pencucian, perendaman, penggumpalan, dan pencetakan semuanya berkontribusi pada limbah cair. Sebelum mengolah limbah cair melalui pengolahan apa pun, limbah cair tersebut harus terlebih dahulu menjalani pengujian untuk mengidentifikasi sifat dasarnya dan, selanjutnya, nilai kandungan awalnya. Pengukuran BOD, COD, dan TSS digunakan untuk pengujian

karakteristik awal. Laboratorium BBTKLPP Banjarbaru menganalisis parameternya. Hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3. 1 Hasil Karakteristik Air Limbah Tahu

Tanggal	Parameter (mg/L)		
	BOD	COD	TSS
Senin, 12 September 2022	2636.1	12490.8	2571
Selasa, 13 September 2022	2636.1	13680.4	2450
Rabu, 14 September 2022	2727.3	11257.1	4640
Rata-rata	2666.5	12476.1	3220.3
Baku mutu	300	150	200

Sumber: BBTKLPP Banjarbaru, (2022)

Tabel 3.1 menyoroiti hasil analisis yang menunjukkan bahwa tidak ada parameter yang diukur memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah. Konsentrasi tinggi setiap parameter disebabkan oleh bahan organik yang dihasilkan selama tahap aglomerasi proses produksi. Jika Anda membiarkannya menggumpal, Anda akan mendapatkan air mendidih atau whey. Hanya ada 0,11% karbohidrat, 0,42% protein, dan 0,13% lemak dalam minuman rebus, menurut penelitian Harera (2018). Karena adanya senyawa organik ini, pengukuran BOD dan COD dalam air limbah pembuatan tahu meningkat secara signifikan.

3.4 Alternatif Pengolahan

Parameter air limbah yang dikumpulkan menunjukkan bahwa pengolahan biologis adalah tindakan yang paling tepat. Ketika rasio BOD/COD air limbah adalah 0,2, saatnya memilih pengolahan biologis. Kisaran biodegradable BOD/COD untuk proses biologis adalah antara 0,2 dan 0,5, seperti yang dikemukakan oleh Putri et al., (2012). Mikroorganisme pengurai membutuhkan aklimatisasi terhadap limbah, oleh karena itu rasio BOD/COD antara 0,2 dan 0,5 dapat diolah dengan metode biologis; namun, tingkat kerusakannya lebih lambat. Rasio BOD/COD yang lebih besar menunjukkan bahwa air limbah kurang dapat terurai secara hayati. Rahadi dkk. (2018) mencatat bahwa rasio BOD/COD antara 0,2 dan 0,4, dan khususnya di bawah 0,2, menunjukkan degradasi yang sangat baik.

Anaerobic Baffled Reactor (ABR), Anaerobic Biofilter, Aerobic Biofilter, dan Anaerobic-Aerobic Biofilter adalah teknologi pengolahan air limbah alternatif dalam proposal ini. Karakteristik limbah, perencanaan kota, desain dan konstruksi, biaya, operasi dan pemeliharaan, serta kinerja semuanya diperhitungkan saat menentukan teknik pengolahan air limbah. Pemilihan teknologi pengolahan air

limbah tahu akan dilakukan dengan menggunakan teknik skoring. Berdasarkan kriteria yang diperoleh dari temuan kajian literatur, teknik skoring akan memberikan nilai dari setiap parameter. Terdapat bobot 100% yang melekat pada kriteria evaluasi yang dikembangkan oleh Tim Teknis Pembangunan Sanitasi (TTPS) untuk pemilihan IPAL. Menggunakan skala dari 1 hingga 5, kualitas setiap pemrosesan dinilai.

Teknologi dengan skor tertinggi untuk pengolahan IPAL sektor tahu ditetapkan menjadi Biofilter Anaerobik-Aerobik dengan skor 4,3. Kombinasi teknologi biofilter anaerobik-aerobik membutuhkan sebidang tanah yang luas karena tidak hanya menggunakan satu tetapi dua proses terpisah — anaerobik dan aerobik. Di sisi lain, teknologi biofilter anaerobik-aerobik memiliki manfaat berupa pengoperasian dan pemeliharaan unit pengolahan yang sederhana. Baik instrumen maupun proses yang terlibat dalam pembuatan biofilter anaerobik-aerobik cenderung menghasilkan bau yang tidak sedap. Konstruksi dan arsitektur unit pemrosesan juga mudah dan dapat diadaptasi. Selain itu, alat ini dapat menyelesaikan tugasnya tanpa penambahan bahan kimia apa pun.

3.5 Perencanaan IPAL

3.5.1. Pemilihan Lokasi IPAL

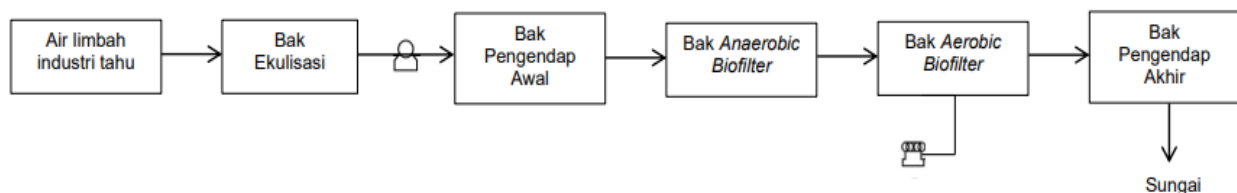
Pemilihan lokasi IPAL didasarkan pada beberapa aspek dan persyaratan. Aspek yang digunakan dalam pemilihan lokasi IPAL industri pabrik tahu adalah aspek teknis, aspek non teknis dan aspek sosial. Menurut spesifikasi teknis SNI 03-2398-2017, jarak antara IPAL dengan sumber air minum minimal 10 meter, IPAL dengan bangunan harus berjarak 1,5 meter, dan IPAL dengan resapan air hujan harus berjarak 5 meter, adapun aspek non teknis meliputi legalitas lahan, batas administrasi dan tata guna lahan. Pada aspek sosial yaitu penerimaan masyarakat. Hasil dari pengamatan dan observasi lapangan didapatkan area yang akan digunakan, untuk ketersediaan IPAL yaitu 11 m x 7 m. Berdasarkan hasil wawancara tanah yang direncanakan sebagai lokasi IPAL secara legalitas sudah resmi milik industri tahu, hal ini tentu penting guna tahap pembangunan selanjutnya. Kondisi yang tersedia cukup kering dan aman dari bahaya banjir. Pemilihan lokasi IPAL industri tahu Loktabat Utara dapat dilihat pada **Gambar 3.4** dibawah ini:



Gambar 3. 3 Lokasi Perencanaan IPAL

3.5.2. Perencanaan IPAL dengan Kriteria Desain

Pre-treatment, primary treatment, secondary treatment, dan tertiary treatment merupakan tahapan standar dalam proses pengolahan air limbah. Produksi tahu menghasilkan banyak limbah air dari tahap pembersihan, perendaman, penyaringan, dan pengepresan kedelai. Tangki pemerataan, tangki pengendapan awal, tangki biofilter anaerobik, tangki biofilter aerobik, dan tangki pengendapan akhir semuanya ada dalam daftar peralatan potensial. Berikut ini adalah skema dari pengolahan air limbah:

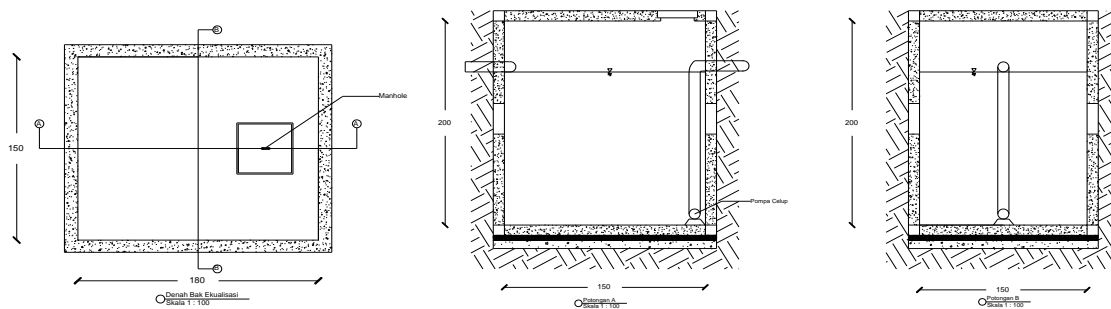


Gambar 3. 4 Skema Pengolahan Air Limbah

a. Bak Ekulisasi

Tujuan tangki pemerataan adalah untuk menyeimbangkan aliran dan beban air limbah sebelum mengalami pengolahan fisik-kimia dan biologis. Sebagai tangki penampung, tangki pemerataan

memastikan aliran air limbah yang terus menerus ke unit berikutnya (Razif, 2017). Hasil perhitungan perencanaan bak ekualisasi waktu tinggal bak ekualisasi yang dipilih yaitu 3 jam. Berdasarkan hasil perhitungan, tangki ekualisasi harus berukuran panjang 2,5 meter, lebar 1,8 meter, dan kedalaman 1 meter. Sebuah pompa submersible dipasang di unit bak pemerataan sehingga air limbah dapat dialirkan ke unit bak pengendapan primer. Dari hasil perhitungan untuk perancangan bangunan IPAL, desain bak ekualisasi untuk industry tahu dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 Desain Bak Ekualisasi

b. Bak Pengendap Awal

Partikel tersuspensi dari lumpur, pasir, dan kontaminan organik diendapkan dalam tangki pengendapan primer. Tangki ini berfungsi tidak hanya sebagai tangki pengendapan, tetapi juga sebagai tangki untuk pencernaan lumpur dan penyimpanan lumpur setelah mengendap (Wulandari, 2014). Hasil perhitungan dari bak pengendap awal untuk waktu tinggal yang dipilih yaitu 3 jam, “dengan penyisihan kadar BOD, COD dan TSS sebanyak 25% dengan effluent BOD 1999,88 mg/L, effluent COD 9357,08 mg/L, dan effluent TSS sebesar 2415,25 mg/L. Dari hasil perhitungan didapatkan dimensi bak pengendapan awal yaitu dengan panjang 2 m, lebar bak 1,5 m dan kedalaman yaitu 1,5 m.”

c. Bak Anaerobic Biofilter

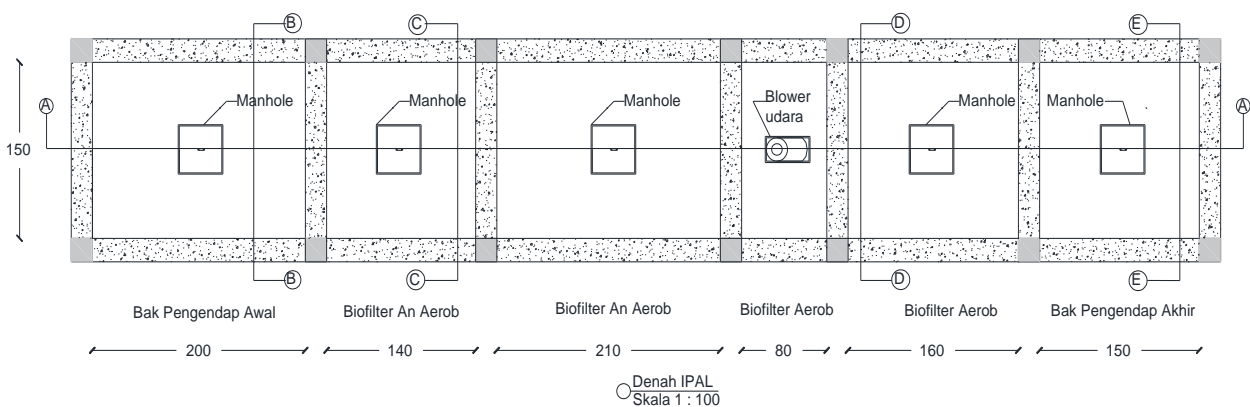
Air yang telah mengendap di tangki pengendapan pertama dipompa ke atas menuju bak kontak anaerob (anaerobic biofilter) (Wulandari, 2014). Hasil perhitungan perencanaan bak *anaerobic biofilter* dengan waktu tinggal yaitu 9,8 jam yang didapat dari hasil perhitungan. Penyisihan kadar BOD, COD dan TSS sebanyak 80% dengan effluent BOD 399,98 mg/L, effluent COD 1871,42 mg/L, dan effluent TSS sebesar 483,05 mg/L. Dari hasil perhitungan didapatkan dimensi bak *anaerobic biofilter* yaitu dengan panjang 3,5 m, lebar bak 1,5 m dan kedalaman yaitu 1,5 m.

d. Bak Aerobic Biofilter

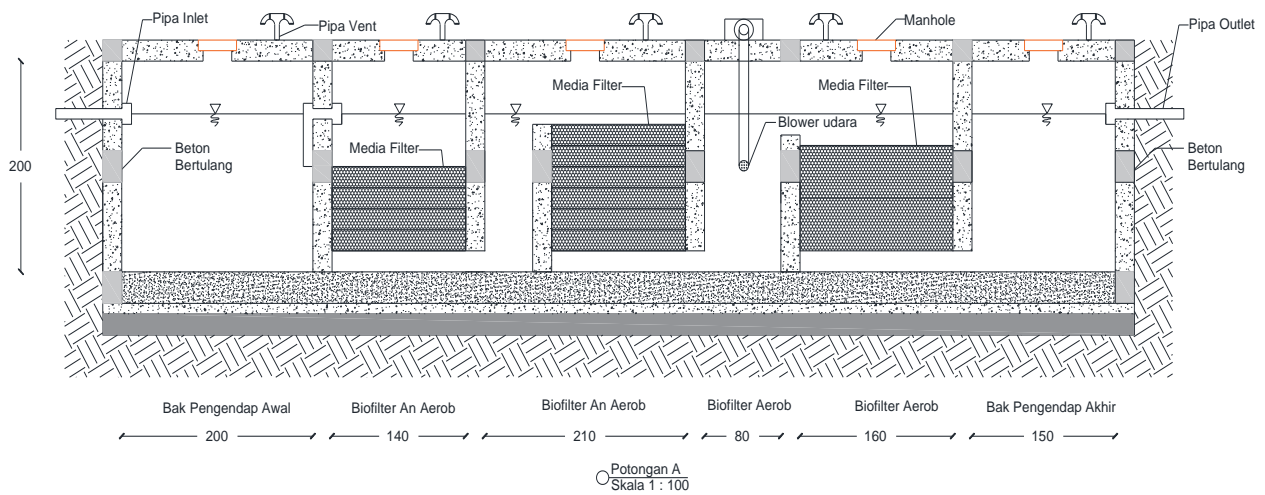
Limbah cair bak biofilter anaerob dialirkan ke bak biofilter aerobik. Bak biofilter aerobik dibangun dengan cara yang sangat mirip dengan bak biofilter anaerob. Media plastik berbentuk sarang lebah dan sebuah blower digunakan untuk menganginkan air pada bak biofilter aerobik. Hasil perhitungan perencanaan bak *aerobic biofilter* dengan waktu tinggal bak *aerobic biofilter* yaitu 6,6 jam. Penyisihan kadar BOD, COD dan TSS sebanyak 80% dengan effluent BOD 20,00 mg/L, effluent COD 93,57 mg/L dan effluent TSS sebesar 24,15 mg/L. Dari hasil perhitungan didapatkan dimensi bak *aerobic biofilter* yaitu dengan panjang 2,4 m, lebar bak 1,5 m dan kedalaman yaitu 1,5 m

e. Bak Pengendap Akhir

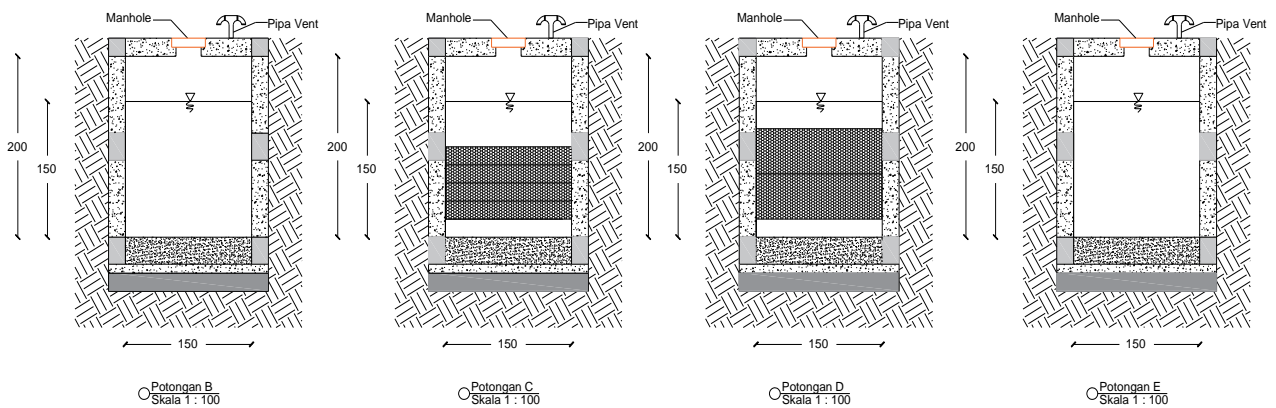
Air limbah yang diolah kemudian dikirim ke tangki pengendapan akhir dari bak biofilter aerobik. Selain untuk pengurai senyawa organik berupa padatan yang tidak sempat terurai di bak sebelumnya di air limbah yang dapat langsung dibuang ke sungai atau saluran drainase, bak pengendap akhir juga berfungsi untuk mengendapkan limbah padat dan sebagai reservoir untuk lumpur (Bintang et al., 2019). Hasil perhitungan bak pengendap akhir pada industry tahu diperoleh volume aktual 4 m³ dengan waktu tinggal selama 3 jam. Sedangkan perhitungan dimensi diperoleh panjang 1,5 meter dan 1,5 meter dengan lebar dan kedalaman 1,5 meter. Desain IPAL pada industry tahu . dapat dilihat pada **Gambar 3.6**, **Gambar 3.7**, dan **Gambar 3.8**



Gambar 3. 6 Desain IPAL Tampak Atas



Gambar 3. 7 Desain IPAL Tampak Samping



Gambar 3. 8 Potongan B, C, D dan E

Berdasarkan hasil perhitungan desain yang dilakukan, maka diperoleh luas lahan yang dibutuhkan untuk setiap unit pengolahan IPAL industri tahu di Loktabat Utara sebagai berikut:

Tabel 3.2 Rekapitulasi Luas Kebutuhan Lahan Unit Pengolahan

Unit	Panjang (p)	Lebar (l)	Luas Lahan (m ²)
Bak Ekualisasi	1.8	1.5	2.7
Bak Pengendap Awal	2	1.5	3
Bak <i>Anaerobic</i>	3.5	1.5	5.25
Bak <i>Aerobic</i>	2.4	1.5	3.6
Bak Pengendap Akhir	1.5	1.5	2.25
Total			16.8

Sumber Perhitungan

Perbandingan akan dilakukan antara baku mutu efluen yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah dengan mutu efluen hasil proses pengolahan IPAL. Standar ini dapat ditemukan dalam Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Perbandingan Effluent dengan Baku Mutu Air Limbah

Parameter	Karakteristik Air Limbah (mg/L)	Baku Mutu (mg/L)	Effluent (mg/L)	Keterangan
BOD	2666.5	150	20.00	Memenuhi baku mutu
COD	12476.1	300	93.57	Memenuhi baku mutu
TSS	3220.3	200	24.15	Memenuhi baku mutu

Sumber Perhitungan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan perhitungan yang telah dilakukan dalam perencanaan IPAL ini dapat disimpulkan bahwa, dari hasil analisis laboratorium sampel air limbah cair industri tahu didapatkan bahwa kandungan BOD, COD dan TSS belum memenuhi baku mutu Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup RI Nomor 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah. Besarnya kandungan BOD sebesar 2666,5 mg/L, COD 12476,1 mg/L, dan TSS 3220,3 mg/L.. Sedangkan baku mutu yang ditetapkan adalah BOD 150 mg/L, COD 300 mg/L dan TSS 200 mg/L. Pemilihan teknologi IPAL limbah tahu menggunakan metode skoring, sesuai dengan kriteria penilaian bersumber dari Tim Teknis Pembangunan sanitasi. Unit pengolahan yang terpilih adalah *Anaerobic-Aerobic Biofilter* dengan skor 4,3. Model bangunan IPAL yang direncanakan dengan menyesuaikan kualitas limbah cair, yaitu terdiri dari bak ekualisasi, bak pengendap awal, bak anaerobic biofilter, bak aerobic biofilter dan bak pengendap akhir.”

5. SARAN

Para pengusaha industri tahu dan sejenisnya diharapkan dapat mempelajari cara pengolahan yang tepat untuk air limbah yang dihasilkan oleh usahanya berdasarkan hasil studi desain IPAL. Ini akan memastikan bahwa limbah yang dihasilkan adalah kualitas yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H., & Adiningsih, R. (2019). Efektivitas Metode Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok dan Kangkung Air dalam Menurunkan Kadar BOD dan TSS pada Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Farmasetis*, 8(2), 31–38.
- 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.
- Fresenius, W., W. Schneider, B. Böhnke, and K. Pöppinghaus (eds.). (1989). Waste Water
- Harera, A. (2018). Sistem Anaerobik-Aerobik pada Pengolahan Limbah Industri Tahu untuk Menurunkan Kadar BOD₅, COD, dan TSS. In *Energies* (Vol. 6, Issue 1).
- Marhadi. (2016). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri tahu di Kecamatan Dendang Kabupaten Tanjung Jombang Timur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 59–67.
- Pamungkas, A. W., & Slamet, A. (2017). Pengolahan Tipikal Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tahu di Kota Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2).
- Putri, A. R., Samudro, G., & Handayani, D. S. (2012). Penentuan Rasio BOD/COD Optimal Pada Reaktor Aerob, Fakultatif dan Anaerob. *Penentuan Rasio BOD/COD Optimal Pada Reaktor Aerob*, 1–5.
- Rahadi, B., Wirosedarmo, R., & Harera, A. (2018). Sistem Anaerobik-Aerobik pada Pengolahan Limbah Industri Tahu untuk Menurunkan Kadar BOD₅, COD, dan TSS. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5(1), 17–26.
- Razif, mohammad rosidi dan mohammad. (2017). Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah. *JURNAL TEKNIK IT*, 6(1), 1–4.
- Setiawan, A., & Rusdjijati, R. (2014). Peningkatan Kualitas Biogas Limbah Cair Tahu Dengan Metode Taguchi. *Prosiding SNAIF Ke-1*, 35–40.
- Wulandari, P. R. (2014). Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus Di Perumahan Pt . Pertamina Unit. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(3), 499–509.

