

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu merupakan salah satu komoditas pangan yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia karena kaya akan protein dan mineral. Kandungan protein serta asam amino esensial di dalamnya sangat dibutuhkan untuk menjaga kesehatan, berfungsi sebagai sumber energi, serta berperan dalam pembentukan dan pengaturan tubuh. Nutrisi tersebut penting baik pada masa pertumbuhan maupun perkembangan, termasuk dalam mendukung perkembangan otak. Untuk itu, ketersediaan protein dan lemak berkualitas dari susu menjadi faktor penting agar proses pertumbuhan dan perkembangan dapat berlangsung secara optimal. Selain itu, kualitas protein dan lemak dalam susu diketahui lebih baik dibandingkan dengan sumber protein nabati (Savira & Zamrudy, 2023). Industri susu sebagian besar berasal dari cairan dari sapi yang sehat dan bersih, sehingga dalam kegiatan produksi susu limbah yang paling banyak dihasilkan adalah limbah cair. Limbah cair industri susu memiliki karakteristik yang mudah mengalami proses pembusukan karena kandungannya yang dapat terdegradasi. Secara biologi, kecuali protein dan lemak yang sulit terurai.

Limbah cair dari industri pengolahan susu memiliki karakteristik yang khas. Setiap jenis proses pengolahan menghasilkan limbah dengan nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), pH, *Total Suspended Solid* (TSS), dan Total Solid (TS) yang bervariasi (Savira & Zamrudy, 2023). Perbedaan karakteristik ini dipengaruhi oleh jumlah susu yang diolah serta jenis produk yang dihasilkan. Limbah tersebut bersifat mudah terurai atau membusuk, sehingga cepat menimbulkan bau serta melepaskan *nutrien* seperti *nitrogen* (N) dan *fosfor* (P). Apabila limbah tidak diolah dengan benar sebelum dibuang ke badan air, maka dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Adhi Tama & Pertiwi, 2025).

Limbah cair yang dihasilkan dari industri pengolahan susu pada umumnya masih banyak yang dibuang langsung ke badan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Tindakan tersebut dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut secara signifikan karena tingginya beban bahan organik dalam limbah. Ketika oksigen terlarut menurun, badan air berubah menjadi kondisi anaerobik, yang ditandai dengan munculnya bau menyengat, peningkatan kekeruhan, serta proses *eutrofikasi* akibat melimpahnya *nutrien* seperti nitrogen dan fosfor (Adhi Tama & Pertiwi, 2025). Kondisi perairan yang tercemar ini kemudian menjadi habitat yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan organisme pengganggu seperti lalat, nyamuk, serta mikroorganisme patogen lainnya. Keberadaan organisme tersebut tidak hanya merusak kualitas lingkungan, tetapi juga menimbulkan risiko kesehatan bagi masyarakat di sekitar lokasi pembuangan karena dapat menjadi sumber penularan berbagai penyakit. Selain itu, *sludge* yang terbentuk dari proses pengendapan kasein dalam limbah susu diketahui bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan dan alga, sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Kandungan bahan organik terlarut maupun tersuspensi dalam limbah juga berpotensi melepaskan berbagai jenis gas selama proses pembusukan, yang semakin memperburuk bau, meningkatkan kekeruhan, dan mempercepat terjadinya eutrofikasi di perairan penerima.

Permasalahan utama yang berkaitan dengan limbah cair industri susu adalah potensi polusi terhadap badan air beserta keanekaragaman hayati yang hidup di dalamnya. Dampak pencemaran tersebut dapat mengganggu kualitas lingkungan apabila tidak ditangani dengan tepat. Oleh karena itu, diperlukan perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang mampu mengolah limbah cair industri susu secara efektif. Langkah ini bertujuan untuk menurunkan beban pencemar sebelum limbah dibuang ke lingkungan, sehingga kualitas air buangan dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 mengenai Baku Mutu Air Limbah. Dengan adanya pengolahan yang memadai, risiko pencemaran dapat diminimalkan dan kualitas lingkungan perairan tetap terjaga.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari Tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan ini adalah untuk mengolah limbah industri pengolahan susu dari zat pencemar yang terkandung di dalamnya sebelum dibuang ke lingkungan, sehingga memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

Tujuan dari tugas perancangan pengolahan air buangan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jenis bangunan pengolahan air buangan industri susu sesuai dengan karakteristik air limbah yang belum memenuhi baku mutu agar sesuai dengan standar baku mutu industri susu dasar pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
2. Mampu merancang dan mendesain bangunan pengolahan air buangan industri susu sesuai dengan kriteria perencanaan.
3. Menyusun dan merencanakan anggaran biaya (RAB) dari perancangan pembangunan seluruh unit pengolahan air buangan industri susu.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam tugas perencanaan bangunan pengolahan air buangan pada industri susu meliputi :

1. Data Karakteristik limbah cair industri susu yang akan diolah yaitu : BOD, COD, TSS, Minyak dan Lemak, Amoniak dan pH.
2. Standar baku mutu yang digunakan dalam perencanaan bangunan pengolahan air limbah industri susu adalah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah
3. Diagram alir unit bangunan pengolahan air limbah industri susu.
4. Bangunan atau unit pengolahan air limbah industri susu meliputi bangunan *Pre Treatment*, *Primary Treatment*, *Secondary Treatment*, dan *Sludge Treatment*.

5. Spesifikasi dan perhitungan bangunan pengolahan air limbah industri susu, serta gambar bangunan pengolahan air limbah industri susu berupa denah dan potongan.
6. Profil hidrolis dan layout bangunan pengolahan air limbah industri susu
7. *Bill Of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) disesuaikan dengan Harga satuan pokok kegiatan (HSPK).