# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan status gizi msyarakat, khususnya bagi kelompok rentan seperti anak-anak dan ibu hamil. Program ini dilaksanakan melalui Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) yang berfungsi sebagai unit produksi dan distribusi makanan dalam skala besar. Dalam operasionalnya, SPPG menghasilkan limbah cair yang berasal dari proses pencucian bahan pangan, peralatan masak, serta sisa kegiatan pengolahan makanan. Air limbah yang dihasilkan dari kegiatan dapur SPPG termasuk ke dalam kategori air limbah non-kakus yang berasal dari kegiatan dapur dengan karakteristik yang didominasi oleh kandungan bahan organik, deterjen, serta minyak dan lemak (Kepmen LH/BPLH, 2025).

Minyak dan lemak merupakan salah satu parameter pencemar yang umum dijumpai pada air limbah domestik, terutama yang berasal dari aktivitas pengolahan makanan, memasak, dan pencucian peralatan dapur. Keberadaan minyak dan lemak dalam air limbah dapat menimbulkan gangguan pada sistem pengolahan serta menurunkan kualitas lingkungan perairan apabila dibuang tanpa pengolahan yang memadai (Yusuf *et al*., 2023). Pengelolaan air limbah pada kegiatan SPPG perlu mengacu kepada regulasi yang berlaku, yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup \Republik Indonesia Nomor

2760 Tahun 2025 tentang baku mutu air limbah dan standar teknologi pengolahan air limbah pada kegiatan SPPG.

Penelitian ini dilaksakan pada salah satu SPPG yang berada di Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi. Berdasarkan survei awal dilakukan, SPPG tersebut memiliki kapasitas pelayanan 3.000 ompreng setiap hari dengan perkiraan volume air limbah yang dihasilkan mencapai 3.000 liter per hari atau setara dengan 3 $m^3$/hari. Kegiatan operasional di SPPG, seperti pencucian bahan makanan, peralatan makan, serta sanitasi area dapur yang berpotensi menghasilkan air limbah dengan kandungan bahan organik, deterjen, minyak, dan lemak yang relatif tinggi. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan air limbah yang dihasilkan telah melalui beberapa tahapan pengolahan sederhana, meliputi bak penangkap lemak *(grease trap),* bak penampung dan proses desinfeksi menggunakan kaporit. Meskipun telah tersedia unit pengolahan sederhana tersebut, belum pernah dilakukan evaluasi terhadap kemampuan sistem dalam memenuhi baku mutu air limbah sesuai dengan Kepmen LH/BPLH nomor 2760 tahun 2025. Oleh karena itu, diperlukan alternatif maupun pengolahan lanjutan yang mampu meningkatkan kualitas air limbah sebelum dibuang ke lingkungan.

Pengolahan air limbah memerlukan metode yang mampu menurunkan kadar pencemar secara efektif, terutama pada limbah dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah kombinasi proses oksidasi dan filtrasi. Hidrogen peroksida ($H_2O_2$) dapat digunakan sebagai oksidator untuk membantu menurunkan kandungan senyawa organik, sedangkan membran mikrofiltrasi berfungsi menyaring partikel tersuspensi yang masih

terdapat dalam air limbah (Adriansyah *et al*., 2019). Gabungan kedua metode tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengolahan air limbah kegiatan dapur SPPG sehingga kualitas air hasil pengolahan menjadi lebih baik sebelum dibuang ke lingkungan.

Hidrogen peroksida ($H_2O_2$) memiliki kemampuan oksidasi yang tinggi, proses degredasinya dapat berlansung lebih optimal apabila diaktivitasi menggunakan sinar matahari. Pada penelitian ini, aktivitasi $H_2O_2$ dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber UV alami. Penggunaan sinar matahari dipilih karena mudah diperoleh, lebih ekonomis, serta sesuai dengan kondisi iklim tropis di Indonesia yang memiliki intensitas penyinaran cukup tinggi. Pemanfaatan sinar matahari sebagai aktivator $H_2O_2$ mampu meningkatkan pembentukan radikal hidroksil (•OH) sehingga proses oksidator senyawa pencemar berlansung lebih efektif (Agustina *et al*., 2024).

Radiasi ultraviolet (UV) merupakan salah satu bagian dari radiasi elektromagnetik yang berasal dari matahari dengan rentang panjang gelombang 100–400 nm. Radiasi UV dikelompokkan menjadi UVA dengan panjang gelombang 315–400 nm, UVB 280–315 nm, dan UVC 100–280 nm. Dalam perjalanannya menuju permukaan bumi, radiasi UVC dan sebagian besar UVB mengalami penyerapan oleh atmosfer, sehingga radiasi UV yang sampai ke permukaan bumi sebagian besar berupa UVA dan sebagian kecil UVB (World Health Organization, 2016). Radiasi UV matahari dapat dimanfaatkan dalam proses pengolahan air melalui reaksi fotokimia, karena energi cahaya dapat membantu berlangsungnya reaksi oksidasi terhadap senyawa pencemar. Penggunaan radiasi matahari dalam

proses foto-oksidasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti intensitas radiasi, karakteristik air limbah, jenis senyawa pencemar, dan oksidator yang digunakan (Lee et al., 2022). Pada penelitian ini, radiasi UV yang berasal dari sinar matahari dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk mendukung proses oksidasi $H_2O_2$ dalam pengolahan air limbah.

Mikrofiltrasi merupakan salah satu teknik pemisahan berbasis membran yang memanfaatkan perbedaan tekanan sebagai gaya penggerak utama dalam prosesnya. Melalui mekanisme ini, membran berpori mikro akan menahan partikel maupun koloid tersuspensi dengan ukuran berukuran tertentu, di mana secara umum mikrofilter mampu memisahkan partikel berukuran sekitar 0,2 hingga 10 mikron, sehingga hanya fluida beserta zat terlarut yang berukuran lebih kecil dari pori membran yang melewatinya (Susanto & Umam, 2024).

Beberapa penelirian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan hidrogen peroksida ($H_2O_2$) dalam pengolahan air limbah mampu menurunkan kadar COD hingga 81%, sedangkan teknologi membran mampu menurunkan kadar COD mencapai COD mencapai 97,66% dan *total suspended solids* (TSS) sebesar 98% (Firdaus *et al*., 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa proses oksidasi maupun teknologi membran memiliki potensi yang baik dalam meningkatkan kualitas air limbah. Penerapan gabungan hidrogen peroksida ($H_2O_2$) dan membran mikrofiltrasi pada air limbah kegiatan dapur SPPG masih sangat terbatas, terutama setelah diterbitkannya Keputusan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 2760 Tahun 2025 yang secara khusus mengatur baku mutu air limbah kegiatan SPPG. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk

mengevaluasi efektivitas gabungan kedua metode tersebut pada kondisi nyata air limbah kegiatan dapur SPPG.

Parameter kualitas air yang digunakan meliputi pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), deterjen, serta minyak dan lemak. Keempat parameter tersebut dipilih karena mewakili karakteristik utama air limbah kegiatan dapur SPPG. Parameter pH digunakan untuk mengetahui kondisi air limbah yang dapat memengaruhi proses pengolahan, BOD digunakan untuk menggambarkan beban pencemar organik yang mudah terurai secara biologis, seterjen total menunjukkan keberadaan resudu bahan pencuci dari aktivitas sanitasi, sedangkan minyak dan lemak merupakan pencemar yang umum dihasilkan dari proses pengolahan makanan. Parameter-parameter tersebut dipilih juga karena termasuk dalam baku mutu air limbah kegiatan SPPG berdasarkan Kepmen LH/BPLH nomor 2760 tahun 2025.

Berdasarkan karakteristik air limbah kegiatan dapur SPPG yang didominasi dengan bahan organik, deterjen serta minyak dan lemak, diperlukan metode pengolahan yang efektif untuk menurunkan kadar pencemar sehingga memenuhi baku mutu yang berlaku. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas gabungan metode tersebut dalam meningkatkan kualitas ai rlimbah kegiatan dapur SPPG berdasarkan parameter pH, BOD, deterjen total serta minyak dan lemak sebagai dasar penilaian terhadap pemenuhan baku mutu yang berlaku.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas awal air limbah dari kegiatan dapur pada Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) berdasarkan parameter pH, BOD, deterjen total, serta minyak dan lemak?
2. Bagaimana perubahan air limbah setelah pengolahan dapur SPPG dengan gabungan oksidator hidrogen peroksida ($H_2O_2$) 30% dan membran mikrofiltrasi dengan variasi waktu kontak 30, 60 dan 90 menit terhadap penurunan parameter pH, BOD, deterjen total serta minyak dan lemak pada air limbah kegiatan dapur SPPG?
3. Berapakah efisiensi pengolahan parameter pH, BOD, deterjen total, minyak dan lemak pada masing-masing variasi waktu kontak dan membandingkan dengan baku mutu yang berlaku?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kondisi awal air limbah kegiatan dapur SPPG berdasarkan pH, BOD, deterjen total, minyak dan lemak.
2. Mengetahui pengaruh gabungan hidrogen peroksida ($H_2O_2$) dan membran mikrofiltrasi dengan variasi waktu kontak 30 menit, 60 menit, dan 90 menit terhadap penurunan parameter pH, BOD, deterjen total, serta minyak dan lemak.
3. Menganalisis efisiensi pengolahan parameter pH, BOD, deterjen total, minyak dan lemak pada masing-masing variasi waktu kontak dan membandingkan dengan baku mutu yang berlaku.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada air limbah yang dihasilkan dari kegiatan Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) Yayasan (Y), Badan Gizi Nasional yang berada di Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi, dengan kapasitas produksi sekitar 3.000 ompreng per hari dan debit air limbah sekitar 3 $m^3$/hari.
2. Sampel penelitian berupa air limbah dari kegiatan pencucian bahan pangan, pencucian peralatan masak dan makan, dan sanitasi area dapur.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah oksidator hidrogen peroksida ($H_2O_2$) 30% yang diaktivasi menggunakan sinar matahari (UV alami) dan membran mikrofiltrasi dengan variasi waktu kontak pada proses pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit.
4. Parameter yang dianalisis meliputi pH, BOD, deterjen, minyak dan lemak sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 2760 Tahun 2025 tentang Baku Mutu Air Limbah dan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah serta Pengelolaan Sampah Dari Usaha Dan/Atau Kegiatan Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG).
5. Pengambilan sampel dilakukan pada inlet penampung air limbah kegiatan dapur SPPG.
6. Penelitian tidak membahas desain instalasi pengolahan air limbah (IPAL), umur pakai membran, analisis biaya, serta pengolahan lumpur hasil proses pengolahan.

## 1.5 Sistematika Penelitian

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab agar lebih mudah dipahami, yaitu:

**BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi teori-teori yang berhubungan dengan penelitian, seperti limbah cair, membran mikrofiltrasi, oksidasi lanjutan, dan parameter kualitas air.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi penjelasan tentang lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan, serta langkah-langkah penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian kualitas air limbah sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan membran mikrofiltrasi pada variasi waktu kontak 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Selanjutnya dilakukan pembahasan terhadap hasil penelitian dengan membandingkannya dengan baku mutu yang berlaku serta hasil penelitian terdahulu.

**BAB V PENUTUP**

Berisi Kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya aupun penerapan pengolahan air limbah kegiatan dapur SPPG.