

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

RPH merupakan fasilitas khusus yang dirancang untuk melakukan penyembelihan hewan yang akan dikonsumsi publik. Fasilitas ini harus memenuhi standar tertentu dalam desain dan kondisinya. Pemilihan lokasi RPH sangat penting, dengan kriteria utama meliputi dampak minimal terhadap lingkungan, ketersediaan air bersih yang cukup, serta adanya sistem pembersihan dan disinfeksi yang memadai. Pemerintah mewajibkan setiap kabupaten dan kota untuk memiliki RPH yang sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian. Tujuan utama dari regulasi ini adalah untuk menjamin ketersediaan daging yang memenuhi kriteria Aman, Sehat, Utuh, dan Halal (ASUH) bagi masyarakat. Untuk mencapai standar ASUH, RPH harus memenuhi sejumlah persyaratan teknis. Ini mencakup aspek fisik seperti kualitas bangunan dan kelengkapan peralatan, kualifikasi sumber daya manusia yang mengelola fasilitas, serta prosedur operasional yang sesuai dengan standar. Semua persyaratan ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses penyembelihan hewan dilakukan dengan cara yang aman, higienis, dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Lubis *et al.*, 2018).

Pengelolaan RPH merupakan sebuah sistem tata kelola yang krusial dalam industri pengolahan daging. Tujuannya adalah untuk memastikan produksi daging yang berkualitas tinggi sambil meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Untuk mencapai hal ini, berbagai aspek RPH harus memenuhi standar kelayakan tertentu, termasuk pemilihan lokasi yang tepat, rancangan bangunan yang sesuai, serta ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai. Standar-standar ini telah diatur secara resmi dalam Peraturan Menteri Pertanian No.13/Permentan/Ot.140/1/2010, yang secara khusus membahas tentang Persyaratan Rumah Potong Hewan Ruminansia dan Penanganan Daging, juga dikenal sebagai *Meat Cutting Plan*. Kepatuhan terhadap peraturan ini sangatlah penting, mengingat RPH yang tidak memenuhi standar dapat menimbulkan berbagai masalah. RPH yang beroperasi di bawah standar dapat mengakibatkan dampak negatif yang signifikan. Dampak ini tidak hanya terbatas pada aspek lingkungan, tetapi juga merambah ke ranah sosial, ekonomi, dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, manajemen RPH yang efektif dan sesuai standar menjadi sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara produktivitas industri dan keberlanjutan lingkungan serta kesejahteraan masyarakat (Alpina *et al.*, 2021).

Proses penyembelihan hewan mencakup serangkaian tahapan yang dimulai dari penerimaan dan penyimpanan hewan hingga pengangkutan karkas. Tahapan ini meliputi pemeriksaan sebelum pemotongan, persiapan, pemotongan, pengulitan, pengeluaran organ dalam, nekropsi, pemisahan dan pelayuan karkas. Selama proses ini, dihasilkan produk sampingan berupa air limbah. Limbah cair ini termasuk dalam kategori sampah organik yang dapat terurai secara alami. Komposisinya terdiri

dari berbagai unsur, termasuk darah, residu dari sistem pencernaan, urin, serta berbagai kontaminan lain yang berasal dari proses pembersihan fasilitas penyembelihan. Limbah ini merupakan hasil sampingan yang tak terhindarkan dari kegiatan penyembelihan hewan (Gading *et al.*, 2021).

Limbah yang dihasilkan dari proses penyembelihan hewan di RPH mencakup berbagai material organik seperti kotoran, air seni, isi perut, darah, serta air bekas cucian. Material-material ini menyediakan lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme, menyebabkan limbah cepat membusuk. Ketika limbah ini terdekomposisi di dalam air, terjadi peningkatan kadar amonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S) yang dapat melampaui ambang batas kualitas air yang ditetapkan. Kondisi ini tidak hanya menghasilkan aroma tidak sedap, tetapi juga berpotensi memicu gangguan pernapasan serta reaksi tubuh seperti rasa mual dan berkurangnya selera makan. Selain masalah bau, proses pembusukan limbah juga mengonsumsi oksigen terlarut dalam jumlah besar, yang dapat mengancam kelangsungan hidup organisme air. Lebih lanjut, terdapat risiko kontaminasi oleh bakteri patogen yang memerlukan penanganan khusus (Nurfifi *et al.*, 2017). Untuk memitigasi dampak negatif ini, penting untuk memperhatikan aspek kebersihan dan *higienitas* dalam pengelolaan hewan di RPH, baik untuk unggas maupun sapi. Langkah-langkah pencegahan ini bertujuan untuk meminimalkan risiko pencemaran lingkungan dan potensi penyebaran penyakit (Komalasari *et al.*, 2022).

Diketahui setelah dikeluarkannya Surat Edaran yang ditandatangani oleh Penjabat (Pj) Wali Kota Makassar, Yusran Jusuf dengan nomor 032/995/DP2/VI/2020 terkait Pembongkaran Rumah Dinas. Disebutkan, Rumah Dinas tersebut dialihfungsikan menjadi rumah kompos dan instalasi menuju IPAL sebagai satu kesatuan fungsi dari RPH Modern. Kebijakan program renovasi rumah potong hewan yang merupakan salah satu bagian dari strategi serta program pembangunan industri peternakan berupa renovasi bangunan RPH menuju konsep modern. Aspek Teknis Renovasi IPAL yaitu perbaikan/penggantian unit pengolahan yang rusak, optimalisasi sistem aerasi, peningkatan kapasitas pengolahan, pembaharuan sistem perpipaan dan perbaikan bak-bak pengolahan.

Oleh karena itu penulis ingin mengetahui pengelolaan limbah cair pada RPH yang telah direnovasi memiliki urgensi yang signifikan dalam berbagai aspek. Dari sisi kepatuhan regulasi, evaluasi diperlukan untuk memastikan sistem yang telah direnovasi memenuhi baku mutu air limbah dan persyaratan izin lingkungan yang berlaku. Hal ini penting mengingat RPH merupakan fasilitas yang menghasilkan limbah dengan karakteristik pencemar yang tinggi dan berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Secara teknis dan operasional, evaluasi dibutuhkan untuk mengukur efektivitas sistem pengolahan limbah, mengidentifikasi potensi masalah operasional. Hasil evaluasi ini akan memberikan gambaran apakah setelah dilakukan renovasi telah memberikan manfaat yang diharapkan dalam peningkatan kinerja pengolahan limbah.

Selain itu, dari aspek lingkungan, evaluasi berperan penting dalam memastikan sistem yang direnovasi efektif mencegah pencemaran badan air penerima dan mengurangi dampak terhadap kesehatan masyarakat serta ekosistem sekitar.

1.2 Teori

1.2.1 Rumah Potong Hewan (RPH)

Rumah jagal, juga dikenal sebagai tempat pemotongan hewan adalah lokasi di mana hewan disembelih untuk diolah menjadi makanan seperti daging. Proses penyembelihan hewan untuk konsumsi manusia sangat penting di banyak negara di seluruh dunia dan memiliki sejarah yang panjang. Tempat pemotongan hewan atau rumah jagal hadir terutama untuk menciptakan kondisi yang sesuai bagi pemotongan hewan ternak serta pengelolaan limbah yang efisien. Tempat Pemotongan Hewan (RPH) adalah fasilitas yang telah disetujui dan terdaftar oleh otoritas pengawas untuk kegiatan penyembelihan dan pemeriksaan hewan secara sanitasi, serta pengolahan, pengawetan, dan penyimpanan produk daging untuk dikonsumsi manusia. Dalam manajemen RPH, berbagai program prasyarat harus dipertimbangkan secara cermat guna memastikan lingkungan kerja dan operasional yang sesuai demi produksi daging yang aman. Program prasyarat ini mencakup praktik produksi yang baik, kebersihan yang baik, serta prosedur operasional standar (Adonu *et al.*, 2017)

1.2.2 Limbah RPH

RPH menghasilkan tiga jenis limbah utama yaitu limbah cair, padat, dan udara. Di antara ketiga jenis tersebut, limbah cair menjadi perhatian utama dalam permasalahan lingkungan karena karakteristiknya yang mudah mengalir dan mampu mencemari area yang sangat luas. Limbah cair yang dihasilkan RPH berasal dari berbagai aktivitas, termasuk kegiatan perkantoran dan laboratorium yang dialirkan ke septic tank dengan mempertimbangkan tingkat kerembesan tanah untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, aktivitas operasional seperti pencucian jeroan, pembersihan kamar potong, sisa darah, dan urin hewan juga menghasilkan limbah cair yang memerlukan penanganan khusus melalui saluran yang terpelihara dan kolam oksidasi sebelum dibuang ke Sungai (Rosyidi, 2017).

Sementara itu, limbah padat RPH terdiri dari beberapa komponen seperti kotoran hewan, material sisa kandang, bagian karkas yang tidak terpakai, serta bangkai hewan yang mati karena sebab tertentu. Adapun limbah udara yang dihasilkan RPH mencakup bau yang berasal dari kotoran dan urin hewan, polusi suara dari pengoperasian mesin diesel, serta asap yang dihasilkan dari proses pembakaran bangkai hewan atau bagian karkas yang diafkir. Pengelolaan limbah RPH, terutama limbah cair, memerlukan perhatian khusus mengingat potensi dampaknya yang signifikan terhadap lingkungan. Sistem pengolahan yang tepat dan pemeliharaan fasilitas secara berkala menjadi kunci dalam meminimalkan dampak negatif limbah RPH di lingkungan sekitar (Rosyidi, 2017).

1.2.3 Limbah Cair RPH

Rumah jagal, di sisi lain dikenal sebagai rumah potong hewan, adalah tempat di mana makhluk dieksekusi untuk memberi makanan seperti daging. Limbah cair di RPH umumnya terdiri dari darah dan isi rumen, menurut RPH limbah cair mengandung darah, protein, lemak dan padatan tersuspensi yang menyebabkan tingginya bahan organik dan bahan nutrisi yang tinggi, variasi spesies yang tinggi dan terlarut residu yang tinggi ini akan berdampak mencemari sungai dan badan air. Limbah cair yang dihasilkan oleh RPH adalah dikumpulkan terlebih dahulu sebelum dibuang dan dimanfaatkan untuk memastikan kontaminasi tidak melebihi baku mutu air limbah (Nurcholis dan Muchlis, 2018). Limbah buangan dari rumah potong hewan dapat mengakibatkan penipisan oksigen dari badan air dan kontaminasi air tanah (Jiban *et al.*, 2016).

RPH menghasilkan limbah cair yang sebagian besar berasal dari proses pembersihan area pemotongan, pencucian organ dalam, dan sanitasi kandang. Limbah ini memiliki karakteristik unik, dengan kandungan zat organik yang tinggi, menempatkannya dalam klasifikasi limbah industri. Komposisi limbah cair RPH cukup kompleks, terdiri dari berbagai material organik seperti darah, lemak, kotoran hewan, isi perut, dan bagian usus. Kandungan protein, lemak, dan karbohidrat dalam limbah ini relatif tinggi. Selain itu, limbah ini juga mengandung padatan tersuspensi dan bahan koloid seperti lemak, protein, dan selulosa dalam konsentrasi yang signifikan. Darah merupakan komponen terbesar dari limbah cair RPH dan memberikan dampak lingkungan yang serius. Keberadaan darah dalam limbah dapat meningkatkan nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), serta jumlah padatan tersuspensi. Menurut penelitian, proses pemotongan sapi menghasilkan darah sekitar 7,7% dari berat total sapi. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa darah sapi memiliki potensi pencemaran yang tinggi. Hal ini terlihat dari nilai BOD yang mencapai 156.500 mg/l dan COD sebesar 218.300 mg/l. Selain itu, darah sapi memiliki kadar air 82% dengan pH 7,3. Dengan karakteristik tersebut, pengelolaan limbah cair RPH menjadi tantangan serius dalam upaya menjaga kualitas lingkungan (Sari, 2018).

1.2.4 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Dalam pengolahan limbah, terdapat beberapa proses penting yang sering digunakan. Proses anaerobik, yang meliputi fermentasi dan oksidasi anaerobik, biasa digunakan untuk mengolah limbah dan lumpur yang memiliki kandungan organik tinggi. Proses ini memiliki keunggulan karena menghasilkan biomassa dalam jumlah yang relatif rendah, serta dapat menghasilkan energi dalam bentuk gas metana melalui konversi biologis dari senyawa organik (Wicaksono, 2021).

Sementara itu, untuk mengurangi BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dapat dilakukan proses aerobik melalui dua metode: *suspended growth* atau *attached growth*. Kedua metode ini membutuhkan waktu kontak dan oksigen yang cukup untuk bekerja secara efektif. Dalam proses degradasi aerobik ini, berbagai jenis bakteri

berperan dalam mengkonversi bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana, mengikuti pola stoikiometri tertentu (Wicaksono, 2021).

Tahap akhir pengolahan limbah biasanya melibatkan proses tersier yang bertujuan untuk menghilangkan *nutrient*, khususnya nitrogen dan fosfor yang masih terkandung dalam air limbah. Penghilangan *nutrient* ini dapat dicapai melalui dua cara, yaitu menggunakan proses biologis atau melalui proses fisik-kimia. Kedua pendekatan ini efektif dalam mengurangi kadar *nutrient* yang ada dalam air limbah (Wicaksono, 2021). Dalam sistem pengolahan air limbah, terdapat beberapa bak yang memiliki fungsi khusus. Pertama adalah bak pengendap awal, yang berperan penting dalam mengendapkan berbagai partikel seperti lumpur, pasir, dan kotoran organik yang tersuspensi dalam air. Perlu diketahui bahwa sebagian besar padatan yang mengendap di sini, terutama lumpur anorganik, merupakan material yang tidak dapat diurai secara biologis (Dani, 2021).

Selanjutnya, air limbah akan mengalir ke bak pemisah lemak. Bak ini dilengkapi dengan *bar screen* (sistem penyaring) yang berfungsi untuk menyaring sampah sebelum air mengalir ke tahap berikutnya. Pemisahan lemak dan minyak ini sangat penting karena jika tidak dilakukan, dapat menghambat proses transfer organik yang terjadi di bak aerasi nantinya. Tahap berikutnya adalah bak ekualisasi yang berfungsi sebagai tempat pengumpulan seluruh air limbah sebelum memasuki tahap pengolahan lebih lanjut. Bak ini memiliki dua fungsi tambahan yang penting: menghomogenkan konsentrasi limbah cair (menyeragamkan campuran) dan mengendapkan partikel-partikel yang masih tersisa dalam air limbah. Proses ini memastikan bahwa air limbah yang akan diolah memiliki karakteristik yang seragam (Dani, 2021).

Aerasi merupakan proses penting dalam pengolahan air limbah yang melibatkan perpindahan gas atau pemberian oksigen ke dalam air. Proses ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu membuat air terbuka terhadap udara atau menggunakan alat khusus bernama aerator untuk memasukkan udara ke dalam air. Aerasi memiliki berbagai manfaat dalam pengolahan air limbah, termasuk mengoksidasi besi dan mangan yang terlarut, serta membuang gas-gas yang tidak diinginkan seperti karbon dioksida dan hidrogen sulfida yang dapat menyebabkan bau tidak sedap.

Selain itu, aerasi juga berperan penting dalam menghilangkan minyak yang mudah menguap serta mengatasi masalah bau dan rasa yang dihasilkan oleh ganggang dan mikroorganisme lainnya. Melalui proses aerasi, kualitas air limbah dapat ditingkatkan secara signifikan dengan cara yang relatif sederhana namun efektif. Proses ini menjadi salah satu langkah kunci dalam sistem pengolahan air limbah karena kemampuannya untuk memperbaiki berbagai aspek kualitas air sekaligus (Sari, 2018).

Dalam pengolahan air limbah, bak anaerob memiliki peran khusus dengan desain yang unik. Bak ini dilengkapi dengan media berbentuk sarang tawon yang terbuat dari bahan plastik, yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan berkembang biaknya bakteri anaerob. Bakteri ini bertugas menguraikan zat-zat organik yang belum terurai di tahap pengendapan awal. Dalam prosesnya, bakteri anaerob ini

menghasilkan beberapa gas seperti metana, amoniak, dan H₂S yang memang menimbulkan bau tidak sedap (Dani, 2021).

Setelah melalui berbagai tahap pengolahan, air limbah akan masuk ke bak pengendap akhir. Di sini terjadi proses penting di mana lumpur aktif yang kaya akan mikroorganisme diendapkan. Lumpur ini tidak dibuang begitu saja, melainkan dipompa kembali ke bagian awal bak aerasi menggunakan pompa sirkulasi khusus. Sementara itu, air yang sudah lebih bersih mengalir ke bak klorinasi untuk proses desinfeksi menggunakan senyawa klor yang bertujuan membunuh mikroorganisme berbahaya. Kombinasi proses anaerob dan aerob ini terbukti sangat efektif dalam mengolah air limbah. Sistem ini mampu mengurangi berbagai kontaminan seperti zat organik (yang diukur melalui BOD dan COD), amonia, deterjen, padatan tersuspensi, fosfat, dan berbagai polutan lainnya. Dengan demikian, air yang dihasilkan menjadi lebih aman untuk dibuang ke lingkungan (Sari, 2018).

1.2.5 Pengelolaan Air Limbah RPH

Dalam industri RPH, proses pemotongan menghasilkan limbah cair yang memerlukan penanganan khusus. Pengolahan limbah cair ini sangat krusial untuk mencegah kerusakan lingkungan sebelum dibuang (Alpina *et al.*, 2021).

Masyarakat umumnya mengenal instalasi pengolahan limbah sebagai metode utama pengendalian pencemaran. Sistem ini dapat dianalogikan dengan sebuah pabrik, di mana limbah menjadi bahan baku (input) yang diolah menjadi output berupa limbah yang telah memenuhi standar baku mutu. Pemilihan metode dan tingkat pengolahan limbah sangat bergantung pada karakteristik limbah yang ditangani. Faktor-faktor seperti jenis pencemar, volume limbah, standar baku mutu yang berlaku, dan kondisi lingkungan sekitar turut mempengaruhi desain instalasi pengolahan limbah. Pengolahan air limbah memiliki beberapa tujuan utama, antara lain meningkatkan kualitas air, menurunkan kadar BOD dan COD, menghilangkan nutrisi dan zat beracun, menyingkirkan partikel tersuspensi, mengurai zat organik, serta mengeliminasi mikroorganisme patogen, dalam pengolahan air limbah yang mengandung polutan organik, teknologi yang umum digunakan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme (Sari, 2018).

Proses ini dikenal sebagai "Proses Biologis", di mana mikroorganisme berperan dalam menguraikan senyawa polutan organik yang terkandung dalam limbah. Operasional RPH yang tidak dilengkapi dengan sistem pengolahan air limbah yang memadai atau bahkan tidak memiliki IPAL dapat menimbulkan berbagai ancaman terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Risiko-risiko ini mencakup penyebaran bakteri patogen yang berpotensi menyebabkan penyakit, serta peningkatan signifikan pada beberapa parameter kualitas air seperti BOD, COD, TSS, kandungan minyak dan lemak, pH, serta kadar NH₃-N. Mengingat besarnya potensi bahaya yang ditimbulkan, para ahli menekankan pentingnya dilakukan studi komprehensif untuk mengukur tingkat pencemaran air limbah RPH terhadap standar baku mutu yang telah ditetapkan (Aini *et al.*, 2017).

Menurut Herman *et al.* (2023), gambaran hasil observasi proses aliran air limbah menuju saluran pembuangan, alur aliran air limbah menuju IPAL dan kondisi IPAL sebagai berikut :



Gambar 1. Hasil observasi proses aliran air limbah menuju saluran pembuangan, alur aliran air limbah menuju IPAL dan kondisi IPAL (Herman *et al.*, 2023)

Source: Herman *et al.* 2023) *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 11(3): 833-844. <http://dx.doi.org/10.26418/jtlb.v11i3.69708>

1.2.6 Parameter Limbah Cair

Total Suspended Solid (TSS) merupakan parameter penting dalam menilai kualitas air yang menggambarkan jumlah partikel padat tersuspensi di dalam air. Partikel-partikel ini terdiri dari berbagai komponen seperti pasir, lumpur, dan logam berat yang dihasilkan melalui proses erosi atau pengikisan tanah. Ketika partikel-partikel tersebut terbawa masuk ke dalam badan air, mereka akan mempengaruhi tingkat kekeruhan air secara signifikan (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Hubungan antara TSS dan kekeruhan sangat erat, di mana semakin banyak partikel padat tersuspensi, maka air akan semakin keruh. Dalam konteks sumber air bersih, konsentrasi TSS idealnya mendekati nol mg/L, karena keberadaannya dapat mengganggu kualitas air dan berpotensi memberikan dampak negatif terhadap kesehatan. Pentingnya pemantauan dan pengendalian TSS untuk menjaga kualitas dan kelayakan air. Secara ekologis, tingginya konsentrasi TSS tidak hanya memengaruhi kualitas air bagi manusia, tetapi juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Partikel-partikel tersuspensi dapat menutupi insang ikan, mengurangi penetrasi cahaya, dan mengganggu habitat organisme air, yang pada akhirnya berdampak pada keberlangsungan hidup berbagai spesies di lingkungan perairan (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Amonia merupakan parameter kualitas air yang kompleks, terdiri dari amonia total yang mencakup amonia bebas (NH_3) dan ion *ammonium* (NH_4^+). Dalam perairan alami, kadar amonia umumnya rendah, yakni kurang dari 0,1 mg NH_3 per liter. Namun, peningkatan konsentrasi amonia dapat menjadi indikator signifikan terjadinya pencemaran lingkungan, terutama pencemaran bahan organik yang kerap kali berasal dari air limbah domestik. Distribusi amonia dalam perairan sangat dipengaruhi oleh kedalaman badan air. Semakin dalam suatu perairan, konsentrasi amonia cenderung semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh proses dekomposisi

bahan organik yang semakin kompleks seiring bertambahnya kedalaman. Kondisi ini dapat membahayakan ekosistem akuatik, terutama bagi kehidupan ikan, karena konsentrasi amonia yang tinggi berpotensi menyebabkan kematian massal organisme air (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Parameter amonia memiliki peran penting dalam menggambarkan kualitas dan kesehatan suatu perairan. Keberadaan amonia yang berlebihan tidak hanya mengancam kelangsungan hidup ikan, tetapi juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan secara keseluruhan, sehingga membutuhkan penanganan dan pemantauan yang cermat (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan parameter kunci dalam menilai kualitas air yang menggambarkan kebutuhan oksigen mikroorganisme untuk mengurai bahan organik terlarut dan tersuspensi dalam air. Parameter ini secara fundamental mengukur jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroba dalam proses dekomposisi senyawa organik, yang menjadikannya indikator penting tingkat pencemaran perairan. Nilai BOD memiliki korelasi langsung dengan kualitas air, di mana semakin tinggi konsentrasinya, maka kualitas perairan semakin menurun. Tingginya nilai BOD menandakan bahwa badan air memiliki beban bahan organik yang signifikan, yang membutuhkan lebih banyak oksigen untuk proses penguraian. Kondisi ini tidak hanya mengindikasikan tingkat pencemaran yang tinggi, tetapi juga berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem akuatik (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Parameter BOD menjadi tolok ukur penting dalam mengevaluasi tingkat pencemaran air oleh bahan organik. Semakin besar nilai BOD, semakin besar pula indikasi terjadinya pencemaran, yang pada akhirnya dapat berdampak negatif terhadap kehidupan organisme perairan dan kualitas lingkungan secara keseluruhan. *Chemical Oxygen Demand* (COD) merupakan parameter penting dalam menilai kualitas air yang mengukur kebutuhan oksigen untuk proses penguraian bahan organik oleh mikroba. Parameter ini menggambarkan jumlah total oksigen yang diperlukan untuk menghancurkan seluruh senyawa organik dalam suatu badan air, baik yang dapat diurai secara biologis maupun kimiawi. Semakin tinggi konsentrasi COD, kualitas perairan semakin menurun, karena mikroorganisme memerlukan lebih banyak oksigen untuk mendegradasi bahan organik yang ada. Peningkatan nilai COD berdampak signifikan terhadap dinamika ekosistem perairan. Ketika mikroba menggunakan oksigen dalam jumlah besar untuk menguraikan bahan organik, kadar oksigen terlarut (DO) akan menurun drastis. Penurunan oksigen terlarut ini dapat mengganggu kelangsungan hidup organisme air dan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem akuatik. Dampak dari tingginya COD yang melebihi baku mutu air dapat sangat kompleks. Konsekuensinya tidak hanya terbatas pada lingkungan, tetapi juga meliputi berbagai aspek: membahayakan kesehatan manusia, menimbulkan kerusakan pada infrastruktur dan tanah, menciptakan bau tidak sedap, serta merusak estetika lingkungan. Oleh karena itu, pemantauan dan pengendalian parameter COD menjadi sangat kritis dalam upaya menjaga kualitas dan keberlanjutan lingkungan perairan (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Parameter minyak dan lemak merupakan komponen penting dalam penilaian kualitas air limbah, yang diakui secara resmi oleh Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup. Zat ini memiliki karakteristik unik karena kemampuannya membentuk lapisan tipis di permukaan air, yang secara signifikan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Sifat fisik minyak dan lemak yang mengapung dan membentuk lapisan transparan dapat menimbulkan berbagai konsekuensi negatif terhadap lingkungan akuatik. Ketika konsentrasi minyak dan lemak melebihi baku mutu yang ditetapkan, dampaknya sangat kompleks. Lapisan tipis di permukaan air akan secara efektif menghalangi difusi oksigen dari atmosfer ke dalam badan air, yang berarti mengurangi ketersediaan oksigen terlarut sangat penting bagi kehidupan organisme akuatik. Lebih lanjut, lapisan minyak ini bertindak sebagai penghalang bagi penetrasi sinar matahari, yang secara langsung mengganggu proses fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan air. Dampak parameter minyak dan lemak tidak hanya terbatas pada aspek *oksigenasi* dan fotosintesis. Keberadaan zat ini dapat menimbulkan gangguan komprehensif pada ekosistem perairan, mulai dari menurunnya kualitas air hingga berpotensi mematikan berbagai organisme akuatik. Oleh karena itu, pengawasan dan pengendalian parameter minyak dan lemak menjadi hal kritis dalam upaya menjaga keseimbangan dan kesehatan lingkungan perairan (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Parameter pH memiliki peran krusial dalam menentukan keberadaan dan aktivitas mikroorganisme di lingkungan perairan, khususnya dalam proses penguraian polutan. Pada *inlet* atau influen, tingkat keasaman akan secara langsung memengaruhi jenis mikroorganisme yang dapat bertahan dan berkembang dalam suatu reaktor. Mikroorganisme ini tidak hanya hidup tersuspensi dalam air limbah, tetapi juga mampu melekat pada permukaan media, yang memungkinkan mereka untuk efektif mengurai berbagai jenis polutan pencemar (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Berdasarkan karakteristik toleransinya terhadap pH, mikroorganisme dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama. Mikroorganisme *asidofil* memiliki kemampuan bertahan hidup pada kondisi asam dengan rentang pH 2-8, mikroorganisme *mesofil* berkembang pada pH netral hingga sedikit asam (5,5-8), sementara mikroorganisme *alkafil* mampu bertahan pada kondisi basa dengan rentang pH 8,4-9,5 (Lestari dan Rohaeni, 2020).

Pembagian ini menunjukkan betapa beragamnya adaptasi mikroorganisme terhadap lingkungan dengan tingkat keasaman yang berbeda, pemahaman tentang hubungan antara pH dan mikroorganisme sangat penting dalam pengelolaan kualitas air dan pengolahan limbah. Setiap kelompok mikroorganisme memiliki peran spesifik dalam proses degradasi polutan, yang bergantung pada kondisi lingkungan yang mendukung kelangsungan hidupnya (Lestari dan Rohaeni, 2020).

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah kondisi fasilitas khususnya dalam pengelolaan limbah cair, penerapan pengelolaan air limbah dan kualitas limbah cair di RPH Manggala Kota Makassar telah sesuai dengan standar atau peraturan yang berlaku.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan penelitian

Untuk mengetahui kondisi fasilitas khususnya dalam pengelolaan limbah cair RPH menggunakan lembar observasi berupa margin matriks *checklist*, penerapan pengelolaan air limbah RPH Manggala Kota Makassar dengan melakukan wawancara dan kualitas limbah cair di RPH Manggala Kota Makassar berdasarkan standar yang telah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014.

1.4.2 Manfaat penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan manajemen air limbah di RPH Manggala Kota Makassar dan memberikan rekomendasi/saran untuk instansi terkait

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan bulan Januari-Februari 2025. Penelitian menggunakan lembar observasi, wawancara dan uji kualitas limbah cair. Kemudian observasi, wawancara dan uji kualitas limbah cair berlangsung di RPH Manggala Kota Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *water sampler* untuk mengambil sampel limbah cair, kamera untuk dokumentasi serta mengamati gambaran fasilitas RPH Manggala Makassar secara keseluruhan dan membuat dokumentasi serta mengamati gambaran dari proses atau alur dari aliran limbah menuju saluran pembuangan dan IPAL serta kondisi IPAL. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas dan pulpen. Kertas sebagai instrumen untuk penelitian berupa lembar observasi, sedangkan pulpen digunakan untuk menulis hasil dari wawancara serta untuk mengisi lembar observasi.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yaitu mengisi hasil pengamatan pada lembar observasi. Kemudian untuk hasil uji kualitas air limbah/limbah cair akan dibandingkan atau dievaluasi dengan parameter yang telah diatur oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. Sedangkan untuk pengelolaan air limbah dilakukan dengan pengamatan dan wawancara secara langsung di RPH Manggala Kota Makassar. Dan untuk uji kualitas air limbah akan dilakukan di PT Sucofindo.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Wawancara

Wawancara dilakukan terkait manajemen atau pengelolaan air limbah di RPH Manggala Kota Makassar. Wawancara yang dilakukan berupa pertanyaan terkait pengolahan yang dilakukan terhadap air limbah, SOP dan Sumber daya manusia pertanyaan tersebut kemudian ditanyakan pada pengelola RPH Manggala Kota Makassar.

2.4.2 Observasi

Observasi yang dilakukan terkait kondisi IPAL. Untuk observasi terkait kesesuaian fasilitas menggunakan lembar observasi sesuai dengan standar SNI 01-6159-1999 serta menggunakan kamera untuk dokumentasi secara keseluruhan fasilitas limbah cair RPH Manggala Kota Makassar.

2.4.3 Uji Kualitas Limbah Cair

RPH Manggala dalam kegiatan operasionalnya menghasilkan air limbah yang mengandung berbagai kontaminan yang berpotensi mencemari lingkungan. Uji kualitas air limbah RPH Manggala dilakukan di laboratorium PT Sucofindo Kota Makassar, pengujian sampel limbah terhadap parameter-parameter kunci sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. Hasil pengujian laboratorium dievaluasi meliputi BOD, COD, TSS, Minyak dan Lemak, *Ammonia*, PH dan Total *Coliform* untuk memastikan bahwa kualitas air limbah yang dihasilkan RPH Manggala memenuhi baku mutu yang ditetapkan dalam peraturan.