

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Limbah Peternakan

Limbah merupakan sisa dari suatu upaya atau kegiatan (PP Nomor 101 tahun 2014). Limbah adalah hasil sisa yang timbul dari berbagai kegiatan produksi industri atau kehidupan sehari-hari. Limbah seperti tumpukan benda bekas, sisa kotoran hewan, atau bahkan sisa sayuran dan tanaman, memiliki efek yang merugikan pada lingkungan dan ekosistem di sekitarnya. Hal ini dapat mengancam kesehatan manusia, sehingga diperlukan tindakan untuk mengatasi masalah limbah ini (Khairunnisa, 2016).

Limbah peternakan adalah hasil dari aktivitas usaha peternakan dan bisa berbentuk padat, cair, gas, atau sisa pakan. Feses dan urin adalah jenis limbah peternakan yang paling umum dihasilkan. Jika limbah peternakan tidak dikelola dengan efektif, hal ini dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan, mengganggu kenyamanan dan keamanan penduduk di sekitar peternakan (Mustika dkk., 2021). Kotoran ternak memiliki kandungan unsur-unsur seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Widodo dkk., 2006). Komposisi unsur-unsur dalam kotoran kerbau meliputi kadar nitrogen sebesar 0,6%, fosfor dalam bentuk P_2O_5 sebesar 0,3% kalium dalam bentuk K_2O sebesar 0,34%, dan air mencapai 85% (Soedijanto dan Hadmadi, 1977). Komposisi unsur-unsur dalam kotoran babi meliputi nitrogen sebesar 0,95%, fosfor 0,35%, serta kalium 0,40% (Ririn dkk., 2022).

B. Suhu

Suhu merupakan indikator penting untuk kualitas air limbah. Suhu dapat mempengaruhi toksisitas limbah; peningkatan 10 °C mengakibatkan penurunan 10% kadar oksigen dalam perairan (Indrayani dan Rahmah, 2018). Suhu mempengaruhi penguraian bahan organik pada air limbah, karena aktivitas mikroba juga meningkat seiring dengan peningkatan suhu (Ramadani dkk., 2021). Menurut Peraturan Gubernur Daerah Sulawesi Selatan No 69 Tahun 2010 baku mutu air yang diperbolehkan termasuk dalam kelas II dan III, baku mutu suhu pada limbah peternakan yang diperbolehkan berdasarkan kelas air yaitu deviasi 3. Deviasi 3 (standar mutu) berarti $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu ruangan alami. Jika suhu air normal adalah 25°C , nilai suhu air dibatasi pada kisaran 22°C hingga 28°C sesuai standar kelas I hingga kelas III (Widiatmono dkk., 2020).

C. Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan indikator penting untuk kualitas air limbah (Indrayani dan Rahmah, 2018). Derajat keasaman (pH) adalah deskripsi jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam air. Secara umum, nilai pH menggambarkan sekian banyak asam atau basa dalam suatu perairan (Ovianti dkk., 2016).

pH digunakan untuk mengetahui kualitas tingkat keasaman air limbah. Tinggi atau rendahnya pH dapat mempengaruhi toksisitas dan aktivitas biologis air limbah. Perubahan pH pada air dipengaruhi oleh proses fisika, kimia dan biologi yang berasal dari mikroorganisme yang ada (Ningrum, 2018). Air yang memiliki nilai pH 7 termasuk netral,

sedangkan jika nilai pH kurang dari 7 mempunyai sifat yang asam dan nilai pH diatas 7 memiliki sifat yang basa (Effendi, 2003). Menurut Peraturan Gubernur Daerah Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 kadar pH air limbah untuk peternakan yang diperbolehkan yaitu kisaran 6-9.

D. *Biological Oxygen Demand (BOD)*

Kebutuhan oksigen biologis atau BOD merupakan kebutuhan oksigen biologis yang dibutuhkan mikroorganisme biasanya bakteri untuk menguraikan bahan organik dalam kondisi aerobik (Santoso, 2018). BOD merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui jumlah bahan organik dalam air. Prinsip pengukurannya adalah mengukur jumlah molekul oksigen yang digunakan bakteri untuk mengoksidasi zat organik dalam sampel air, jadi BOD sering dipahami sebagai jumlah oksigen yang dibutuhkan bakteri aerob untuk membusuk atau membusuk. Semakin tinggi BOD, semakin rendah jumlah oksigen terlarut dalam sistem perairan (Pertiwi dan Lestari, 2022). Menurut Peraturan Gubernur Daerah Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 baku mutu BOD yang diperbolehkan berdasarkan kelas air yaitu pada air kelas I yaitu 2 mg/L, kelas II yaitu 3 mg/L, kelas III yaitu 6 mg/L, dan kelas IV yaitu 12 mg/L.

E. *Dissolved Oxygen (DO)*

Oksigen terlarut (DO) adalah jumlah oksigen terlarut dalam volume air tertentu pada suhu dan tekanan tertentu (Djoharam dkk., 2018). Nilai oksigen terlarut (DO) berkisar antara 2,96 hingga 4,98 mg/L (Pertiwi dan Lestari, 2022). Berdasarkan nomor PP RI No. 22 Th 2021, nilai DO yang

diperbolehkan untuk sungai golongan I adalah 6 mg/L. Kandungan DO suatu perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan TSS, salinitas, suhu, dekomposisi bahan organik, laju fotosintesis dan tekanan atmosfer. Kandungan DO perairan berbanding terbalik dengan suhu dan ketinggian, namun berbanding lurus dengan tekanan udara, semakin rendah kadar oksigen terlarut dalam air maka semakin rendah tekanannya, dan seiring dengan meningkatnya suhu dan ketinggian maka kadar DO semakin menurun (Christiana dkk., 2020). Menurut Peraturan Gubernur Daerah Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 angka batas minimum DO yang diperbolehkan berdasarkan kelas air yaitu pada air kelas I yaitu 6 mg/L, kelas II yaitu 4 mg/L, kelas III yaitu 3 mg/L, dan kelas IV yaitu 0 mg/L.

F. Total Koliform

Bakteri koliform merupakan kelompok bakteri yang menjadi indikator adanya kontaminasi tinja. Secara umum bakteri koliform dapat dibagi menjadi dua kelompok salah satunya adalah koliform fekal, seperti *Escherichia coli* yang berasal dari kotoran manusia atau hewan berdarah panas, dan koliform *non*-fekal seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang tidak berasal dari kotoran manusia namun, berasal dari hewan dan tumbuhan yang mati (Pakpahan, dkk., 2015). Bakteri koliform merupakan kelompok bakteri usus yang hidup di saluran pencernaan manusia, bakteri koliform juga merupakan indikator keberadaan bakteri patogen lainnya, lebih khusus lagi, bakteri *fecal coliform* merupakan indikator kontaminasi

bakteri patogen. Teridentifikasinya *fecal coliform* sebagai indikator kontaminasi disebabkan karena jumlah koloni tentunya berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Jika *E-coli* masuk ke saluran pencernaan dalam jumlah banyak, bisa berbahaya bagi kesehatan (Emilia, 2019).

Bakteri koliform merupakan kuman konkordansi kehadiran kuman patogen dan mempunyai stamina paling rancangan terhadap desinfektan. Bakteri koliform yang dinyatakan seperti nilai total koliform bisa digunakan seperti konkordansi karena bertimbal lurus pakai polusi larutan, semakin sedikit kandungan koliform artinya jenis larutan semakin baik (Sari dan Sutrisno, 2018). Jumlah total koliform tidak selamanya sebagai acuan untuk menentukan apakah suatu lingkungan tercemar atau tidak. Meskipun demikian, adanya total koliform dapat menjadi indikator awal yang menunjukkan bahwa kualitas air mengalami penurunan secara biologis (Wahyuni, 2015). Menurut PerMenLHK Nomor 68 Tahun 2016, kandungan total koliform dalam air limbah di Baku mutu berjumlah 3000/100ml. Menurut Peraturan Gubernur Daerah Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 baku mutu total koliform yang diperbolehkan berdasarkan kelas air yaitu pada air kelas I yaitu 1000/100ml, kelas II yaitu 5000/100ml, kelas III yaitu 10000/100ml, dan kelas IV yaitu 10000/100ml.

G. Hipotesis

1. Kegiatan pasar hewan Bolu Kabupaten Toraja Utara menyebabkan kualitas air sungai berada di bawah standar baku mutu yang telah ditetapkan pada parameter suhu, pH, BOD, DO, dan total koliform.

