

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Resistensi antibiotik merupakan salah satu tantangan kesehatan global yang semakin meningkat dan menjadi perhatian utama di berbagai sektor, termasuk di sektor pertanian dan kesehatan hewan. Berdasarkan data dari Siahaan *et al* (2022) sekitar 30% isolat *E. coli* yang diambil dari rumah sakit di Indonesia menunjukkan resistensi terhadap antibiotik *wide-range* sehingga dengan 270 juta jiwa yang ada di Indonesia, sekitar 81 juta jiwa berpotensi terpapar oleh bakteri resisten antibiotik dan sekitar 40% dari peternak di Indonesia masih menggunakan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan pada ayam yang berkontribusi pada penyebaran gen resistensi. Menurut WHO (2025) sekitar 50% atau 4 miliar jiwa dari total 8 miliar populasi global beresiko terinfeksi oleh bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak bijaksana, baik dalam pengobatan manusia maupun dalam praktik peternakan, berkontribusi terhadap perkembangan bakteri resisten. Salah satu patogen yang sering terlibat dalam infeksi pada manusia dan hewan adalah *Escherichia coli* (*E. coli*). Bakteri ini memiliki kemampuan untuk mengembangkan gen resistensi terhadap berbagai antibiotik, yang dapat mengakibatkan kesulitan dalam pengobatan infeksi yang disebabkan olehnya.

E. coli merupakan bakteri yang umum ditemukan pada lingkungan dan patogen utama yang banyak menyerang unggas komersil sehingga potensi resisten antibiotik yang dimiliki oleh *E. coli* akan membahayakan dikarenakan oleh kemampuan transfer gen horizontal yang dimiliki oleh bakteri terkait. Menurut Lestari *et al* (2021) *E. coli* dapat mengkode beberapa gen yang resisten terhadap berbagai antibiotik seperti kelompok beta-laktamase yaitu bla_TEM, bla_CTX-M, bla_SHV, dan pada kelompok gen resisten lainnya seperti amiglukosida, tetrasiklin, sulfonamide, fluoroquinolon. Banyaknya gen resisten yang dimiliki oleh *E. coli* ini akan menyebabkan darurat antibiotik dimana obat antibiotik komersil yang beredar di masyarakat tidak efektif lagi, sehingga perlu adanya pengolahan limbah pada *effluent* RPA yang menggunakan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan ayam.

Effluent merupakan limbah cair atau air buangan yang keluar dari suatu fasilitas termasuk rumah potong hewan, yang mana *effluent* biasanya mengandung *E. coli* serta memiliki gen resisten antibiotik yang dapat mencemari sumber air dan tanah, serta mempengaruhi kesehatan masyarakat dan ekosistem secara keseluruhan. Menurut penelitian oleh Ramdani *et al* (2019) *E. coli* yang terdeteksi dalam *effluent* RPA dapat membawa gen resistensi antibiotik, yang menjadi perhatian serius dalam konteks kesehatan masyarakat dan lingkungan. Penggunaan antibiotik dalam peternakan ayam, baik sebagai pemacu pertumbuhan maupun untuk pencegahan penyakit, telah menyebabkan peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Pratiwi *et al* (2021) menyatakan bahwa isolat *E. coli* dari limbah rumah potong ayam menunjukkan prevalensi gen resistensi seperti bla_CTX-M dan qnrS, yang berkontribusi terhadap resistensi terhadap antibiotik golongan beta-laktam dan fluoroquinolon. Penggunaan antibiotik

yang berlebihan dalam industri peternakan tidak hanya meningkatkan risiko resistensi antibiotik pada bakteri patogen, tetapi juga dapat mencemari lingkungan melalui *effluent* yang dibuang ke badan air. Oleh karena itu, pengelolaan *effluent* RPA yang efektif dan pengendalian penggunaan antibiotik dalam peternakan ayam sangat penting untuk mencegah penyebaran resistensi antibiotik dan melindungi kesehatan masyarakat serta ekosistem.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di RPA berfungsi untuk mengolah limbah cair agar memenuhi standar sanitasi menurut Permen LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, Permen LHK No. 5 Tahun 2022, dan Perpres No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebelum dibuang ke lingkungan. Namun, banyak RPA di Indonesia yang masih memiliki sistem IPAL yang minim atau tidak berfungsi secara optimal, sehingga kualitas limbah yang dibuang sering kali melebihi ambang batas yang ditetapkan. Bahaya limbah cair juga dijelaskan oleh penelitian Ramdani *et al* (2019) yang menyatakan limbah cair dari RPA mengandung bahan organik, patogen, dan senyawa berbahaya lainnya yang jika tidak dikelola dengan baik dapat mencemari sumber air dan tanah di sekitarnya. Oleh karena itu perlu adanya tindak lanjut dan investigasi dalam permasalahan sanitasi limbah cair atau *effluent* untuk melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan serta mendukung keberlanjutan industri peternakan di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gen resisten antibiotik yang terdapat pada *E. coli* yang diisolasi dari *effluent* sepuluh titik sampel air limbah rumah potong hewan ayam, pada sektor pertanian lebih lazim disebut Rumah Potong Ayam (RPA). Dengan mengetahui jenis gen resisten yang ada, diharapkan dapat memberikan informasi

yang berguna untuk pengelolaan penggunaan antibiotik dan pengendalian infeksi di sektor peternakan. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstraksi dan isolasi DNA sampel *effluent* rumah potong hewan ayam, pengujian kuantitas serta kualitas DNA, sekuensing dan analisis bioinformatika.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang prevalensi gen resisten antibiotik pada *E. coli* di lingkungan rumah potong hewan ayam. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan kebijakan yang lebih baik dalam penggunaan antibiotik di sektor peternakan, serta upaya pengendalian pencemaran lingkungan. Dengan meningkatnya masalah resistensi antibiotik, penting untuk melakukan penelitian yang mendalam mengenai *E. coli* dan gen resisten yang ada di *effluent* rumah potong hewan ayam, sehingga dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap kesehatan masyarakat dan perlindungan lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Gen resisten antibiotik apa saja yang terdapat pada isolat *E. coli* dari *effluent* rumah potong hewan ayam?
- 1.2.2. Berapa jumlah gen resisten antibiotik pada setiap isolat?
- 1.2.3. Bagaimana perbandingan jumlah ARG pada plasmid dan kromosom?
- 1.2.4. Bagaimana prevalensi ARG pada setiap daerah yang menjadi lokasi tempat pengambilan sampel *effluent*?

1.3. Tujuan

- 1.3.1. Untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis-jenis gen resisten antibiotik yang terdapat pada isolat *E. coli* dari *effluent* rumah potong hewan ayam.
- 1.3.2. Menganalisis variasi jumlah ARG di antara isolat-isolat yang berbeda.

1.3.3. Untuk mengetahui perbandingan jumlah ARG pada plasmid dan kromosom.

1.3.4. Untuk mengetahui prevalensi dan distribusi ARG pada isolat *E. coli* dari berbagai lokasi RPA terkait, sehingga dapat menggambarkan potensi sebaran resistensi di tingkat lingkungan.

1.4. Manfaat

Penelitian ini membantu dalam menyusun dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya mitigasi pengolahan air limbah terutama dalam industri peternakan dan pengelola rumah potong hewan ayam, dimana perlu adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang memadai dalam mengolah limbah agar tidak terjadinya pencemaran dan penyebaran terutama dalam hal resistensi antibiotik yang dibawa oleh bakteri seperti *E. coli*. Penelitian ini juga dapat membantu dalam memahami mekanisme resistensi bakteri, dengan mengetahui prevalensi *E. coli* resisten antibiotik di *effluent* dari berbagai rumah potong, penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang sebaran resistensi di tingkat lokal, yang dapat membantu pihak berwenang dalam merumuskan kebijakan kesehatan dan pengawasan yang lebih efektif untuk mengurangi risiko penyebaran bakteri resisten.