

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi disebabkan oleh penginfeksi yang bersifat patogen sehingga menimbulkan penyakit. Penyakit infeksi disebabkan oleh berbagai mikroorganisme, umumnya berasal dari golongan bakteri. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat menimbulkan penyakit, *Escherichia coli* merupakan flora normal pada tubuh namun dalam keadaan tertentu dapat menimbulkan penyakit. Dalam pengujian antibiotik, *S. aureus* telah dijadikan standar uji dari golongan bakteri gram positif, *E. coli* telah dijadikan standar uji dari golongan bakteri gram negatif.

Berkembangnya penyakit infeksi dikarenakan dalam tata laksana bakteri penginfeksi juga banyak yang resisten sehingga kebutuhan terhadap antibiotik baru meningkat. Ogawara (2019) menyatakan resistensi suatu antibiotik penting diketahui untuk memproduksi suatu antibiotik dari bakteri. Bakteri penghasil antibiotik dapat berasal dari mana saja, seperti dari ekstrak tumbuhan, rizosfer tanaman dan sebagainya. Penelitian Rahmawati dan Bintari (2014) melaporkan konsentrasi sari daun Binahong berpengaruh terhadap zona hambat pada bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella enteritidis*.

Mikroorganisme yang berpotensi penghasil antibiotik juga diperoleh dari tempat kotor. Ling (2015) menyatakan banyak antibiotik berasal dari kotoran, jasad renik yang diisolasi dari tanah ditemukan memiliki kemampuan untuk menghasilkan zat-zat antibiotik seperti antibiotik Vankomisin. Para periset dari *NovoBiotic Pharmaceuticals* dan *University Of Northeastern* beserta rekannya

telah melakukan identifikasi bakteri Gram Positif baru yang menargetkan berpotensi antibiotik dari sampel tanah dan dapat membunuh bakteri *S. aureus* yang resisten terhadap *Methicillin/MRSA*. Selanjutnya, penelitian Adriani dan Tulak (2013) melaporkan terdapat 2 jenis isolat *Actinomyces* bersifat antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dengan daya hambat sedang, diisolasi dari tempat kotor pada sampel tanah peternakan Sapi, namun sampel yang menggunakan limbah saluran pemotongan Sapi belum pernah dilaporkan.

Salah satu tempat kotor yang berpeluang ditemukannya bakteri kandidat antibiotik terdapat pada saluran Limbah Rumah Potong Sapi (LRPS). Berdasarkan survei lapangan tahun 2018, pada RPH Lubuk Buaya lokasi pemotongan Sapi terdapat saluran untuk pembuangan limbah di dalam RPS dan bermuara di luar RPS. Pada saluran limbah ini terdapat limbah sisa pemotongan Sapi yang berupa bekas percikan darah, sisa isi perut Sapi dan kerak sisa pemotongan Sapi yang menempel di sekitar saluran. Limbah ini berpotensi untuk menunjang kehidupan mikroba di saluran limbah sekaligus menjadi habitat alami konsorsium mikroba.

Sebelum menemukan bakteri berpotensi sebagai antibiotik, maka dilihat kemampuan antibiosis suatu bakteri dalam melawan bakteri uji. Antibiosis merupakan langkah awal pencarian antibiotik. Antibiotik dapat diproduksi secara langsung (*direct*) dan tidak langsung (*indirect*). Secara langsung antibiotik dapat diproduksi melalui metode tuang dengan mencampurkan bakteri uji dengan bakteri berpotensi antibiotik, selanjutnya melalui metode difusi kertas cakram. Secara tidak langsung melalui optimasi. Hasil dari optimasi akan membentuk produk berupa filtrat antibiotik, selanjutnya filtrat antibiotik akan dilakukan

pengujian untuk melawan bakteri uji yang digunakan. Pengujian antibiotik menggunakan metode difusi pernah dilaporkan oleh Hettiarachchi, *et al.* (2017) yang menggunakan kertas cakram untuk pengujian bakteri laut berpotensi antibiotik terhadap bakteri uji dan melihat daya hambat bakteri.

Daya Hambat (DH) yang terbentuk merupakan daerah resapan filtrat antibiotik pada kertas cakram untuk melawan pertumbuhan bakteri uji. Untuk melawan pertumbuhan bakteri uji, filtrat antibiotik pada kertas cakram berdifusi menuju bakteri uji pada medium yang sama (seperti pada medium *Nutrient Agar/NA*) sehingga terjadi perlawanan. Bakteri uji yang tidak dapat melawan filtrat antibiotik, maka tidak dapat hidup (*Bakterisid*) yang diinterpretasikan dengan terbentuknya daya hambat disekitaran kertas cakram filtrat antibiotik sementara ada bakteri yang dapat menekan pertumbuhan bakteri uji (*Bakteriostatik*). Filtrat antibiotik ini ditumbuhkan pada substrat yang menunjang pertumbuhan bakteri. Substrat yang digunakan harus sesuai dengan kondisi untuk penunjang kehidupan bakteri, seperti substrat berprotein untuk menunjang pertumbuhan bakteri genus *Bacillus* dalam memproduksi antibiotik.

Berdasarkan dari tempat asal isolasi bakteri yang berpotensi antibiosis, beberapa penelitian telah melaporkan penelitiannya. Penelitian Aminy (2019) menemukan isolat bakteri antibiosis asal limbah Rumah Potong Ayam (RPA) menggunakan metode difusi. Selanjutnya Aprimawita dan Periadnadi (2020) menemukan isolat bakteri diisolasi dari talenan potong Ikan menggunakan metode difusi terhadap bakteri uji *MDR Salmonella typhi* sp. dan *Shigella dysenteriae* dengan daya hambat sedang. Sementara, Safitri (2020) mengisolasi

bakteri berpotensi antibiosis dari telur ayam busuk menggunakan metode difusi terhadap mikroba uji menemukan isolat bakteri berpotensi antibiosis daya hambat sedang hingga kuat.

Penelitian Defnur (2019) menemukan 7 isolat bakteri yang berpotensi antibiosis terhadap bakteri *S. aureus* yang diisolasi dari saluran limbah Rumah Potong Sapi (RPS) menggunakan metode difusi. Rata-rata isolat yang ditemukan memiliki daya hambat sedang hingga kuat dan rata-rata isolat yang berpotensi antibiosis berasal dari genus *Bacillus*.

Bakteri genus *Bacillus* dapat menghasilkan beberapa jenis antibiotik. Hansel (1980) menyatakan *B. brevis* menghasilkan *Gramicidine* dan *Tyrocidine*, *B. polymyxa* menghasilkan *Polymyxine*, sementara *B. subtilis* (*B. licheniformis*) menghasilkan *Bacitracine*. Genus *Bacillus* menghasilkan antibiotik dari asam amino golongan polipeptid (antibiotik *Tyrothricin*, *Tyrocidine* dan *Gramicidine*; *Bacitracine*, *Polymyxine*, *Viomycin*). Sementara, pembentukan antibiotik terjadi secara bioenergenik, secara intrinsik dipengaruhi faktor genetik, secara ekstrinsik melalui pengoptimasian substrat, temperatur, kadar O₂, pH media serta waktu fermentasi. Soesanto (2008) dalam Djaenuddin dan Muis (2015) menambahkan *B. subtilis* merupakan salah satu spesies dari bakteri genus *Bacillus*. Mekanisme penghambatan bakteri antagonis *B. subtilis* terjadi melalui antibiosis, persaingan, dan pemacu pertumbuhan. *B. subtilis* menghasilkan antibiotik yang bersifat racun terhadap mikroba lain. *Bacitracine* merupakan polipeptida yang efektif terhadap bakteri gram positif dan bekerja menghambat pembentukan dinding sel.

Berbagai penelitian tentang pencarian antibiotik telah banyak dilaporkan namun optimasi produksi antibiotik dari tempat kotor seperti isolat limbah pemotongan Sapi belum pernah dilaporkan. Berdasarkan uraian, maka dilakukan penelitian tentang “Optimasi Produksi Antibiotik Bakteri Antibiosis Asal Saluran Limbah Rumah Potong Sapi (LRPS) terhadap Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*”. Isolat bakteri yang digunakan berasal dari penelitian Defnur (2019) sebelumnya berupa isolat potensial antibiosis (Isolat LRPS 8; Genus *Bacillus*) dengan aktivitas antibiosis sebesar 19,64 mm terhadap *S. aureus* tergolong bakteri gram positif dengan bentuk sel *basil*, motil, endospora *sub terminal* dan katalase negatif. Optimasi berupa substrat protein dikarenakan isolat berasal dari Genus *Bacillus* yang menghasilkan antibiotik dari asam amino golongan polipeptid (seperti Susu Skim, Susu Kedelai Tepung, Kuning Telur dan Pepton), waktu inkubasi, kondisi pH serta dosis substrat protein yang digunakan.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini :

1. Substrat protein manakah yang terbaik untuk isolat LRPS 8 dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.
2. Bagaimanakah pengaruh masing-masing waktu inkubasi substrat protein terbaik isolat LRPS 8 dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.
3. Bagaimanakah kondisi pH substrat protein terbaik isolat LRPS 8 dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.

4. Bagaimanakah persentase dosis starter substrat protein terbaik isolat LRPS 8 dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan substrat protein terbaik untuk isolat potensial antibiosis (Isolat 8; Genus *Bacillus*) dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.
2. Menentukan pengaruh masing-masing waktu inkubasi pada substrat protein terbaik terhadap isolat potensial antibiosis (Isolat LRPS 8; Genus *Bacillus*) dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.
3. Menentukan kondisi pH substrat protein terbaik dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.
4. Menentukan persentase dosis starter substrat protein terbaik dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang optimasi produksi antibiotik isolat bakteri LRPS 8 dengan kondisi substrat protein, waktu inkubasi, pH dan dosis starter substrat protein terbaik dalam produksi antibiotik terhadap bakteri 2 uji yang disajikan dalam bentuk tabel dan diagram. Penelitian ini juga dapat memberikan sumbangsih terhadap ilmu pengetahuan khususnya bidang Mikrobiologi yang disajikan dan dimuat dalam bentuk artikel ilmiah internasional.