

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Limbah merupakan salah satu masalah lingkungan yang ada disetiap industri pengolahan ikan karena dapat mencemari, merusak kesehatan dan kelangsungan makhluk hidup disekitarnya. Sebesar 30%-40% produksi perikanan di Indonesia atau mencapai 8,6 juta ton pada 2021 menjadi limbah. Dari jumlah itu, sekitar 2 juta ton terbuang sebagai limbah yang tidak termanfaatkan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022). Oleh sebab itu diperlukan cara lain agar limbah pengolahan ikan dapat dimanfaatkan kembali menjadi sesuatu yang lebih berguna. Pemanfaatan limbah yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan mikroorganisme antagonis sebagai bahan penghasil 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.

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 O<sub>2</sub>, pH media serta waktu fermentasi. 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 antibiotika yang bersifat racun terhadap mikroba lain. *Bacitracine* merupakan polipeptida yang efektif terhadap bakteri gram positif dan bekerja menghambat pembentukan dinding sel.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa produksi antibiotik yang dapat melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pH, waktu inkubasi dan media. Penelitian Wulandari dan Sulistyani (2016) memperoleh hasil bahwa cairan kultur isolat Actinomycetes kode AL35 mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Pemanenan antibiotik yang optimal dapat dilakukan pada inkubasi hari ke-2 berdasarkan uji aktivitas terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. pH optimum untuk penghambatan terhadap *S. aureus* pada pH 9 dan untuk penghambatan terhadap *E. coli* pada pH 6. Penelitian selanjutnya tentang pengaruh waktu inkubasi bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang resisten terhadap *Methicillin* yaitu *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. Penelitian Warsi dan Sulistyani (2018) melaporkan bahwa hasil optimasi produksi metabolit sekunder menunjukkan bahwa hari kedua merupakan waktu inkubasi terbaik untuk memanen antibiotik.

Isolat bakteri dari limbah cair pengolahan ikan teri yang berpotensi antibiosis terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dari limbah cairan pencucian dan perebusan telah dilakukan sebelumnya. Ada 14 isolat yang ditemukan dengan rata-rata memiliki daya hambat sedang hingga kuat dan rata-rata isolat yang diperoleh berasal dari genus *Bacillus*. (Putri et al., 2022) . Pada penelitian ini isolat yang diambil berasal dari limbah cairan yang telah ditambahkan garam sebelumnya.

Berbagai penelitian tentang optimasi antibiotik telah banyak dilaporkan namun optimasi produksi antibiotik dari tempat kotor seperti isolat limbah cair pengolahan ikan teri belum pernah dilaporkan. Berdasarkan uraian, maka dilakukan penelitian tentang “ Potensi dan Optimasi produksi antibiotik isolat bakteri antibiosis *Bacillus sp.* asal limbah cair bergaram pengolahan ikan teri (*Stolephorus sp.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”. 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), Optimasi waktu inkubasi, kondisi pH, trace element, serta kadar garam/salinitas yang digunakan

## **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakter parsial dan potensi bakteri yang bersifat antibiosis dari bakteri yang berasal dari limbah pengolahan ikan Teri?
2. Bagaimanakah pengaruh substrat protein yang terbaik, pengaruh waktu inkubasi terbaik, pengaruh kondisi pH terbaik, pengaruh kadar salinitas terbaik, dan pengaruh *trace element* terbaik untuk isolat genus *Bacillus sp.* dalam produksi antibiotik

terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.

3. Bagaimanakah potensi terbaik pada media produksi air teri bergaram dalam memproduksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. Coli*.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan karakter parsial dan potensi dari bakteri antibiosis serta memperoleh isolat yang bersifat potensial antibiosis terhadap *S. aureus* dan *E. coli*.
2. Menentukan pengaruh substrat protein yang terbaik, pengaruh waktu inkubasi terbaik, pengaruh kondisi pH terbaik, pengaruh kadar salinitas terbaik, pengaruh trace element terbaik untuk isolat spesies *Bacillus sp.* dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.
3. Menentukan potensi terbaik pada media produksi air teri bergaram dalam memproduksi antibiotik terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. Coli*.

### **C. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah khazanah ilmu pengetahuan dan memberikan informasi tentang karakter parsial dan potensi isolat *Bacillus sp.* Serta optimasi produksi antibiotik isolat *Bacillus sp* dengan kondisi substrat protein, waktu inkubasi, pH, Trace element, dan kadar garam/salinitas terbaik dalam produksi antibiotik terhadap bakteri uji yang disajikan dalam bentuk tabel dan diagram.