

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Penggunaan antibiotik secara terus-menerus tanpa memperhatikan dosis, diagnostik, dan bakteri patogen dapat menyebabkan hampir semua jenis bakteri resisten terhadap satu atau lebih jenis antibiotik (*Multi Drug Resistant Organisms*). Bakteri akan membuat mekanisme mempertahankan diri karena paparan yang terus-menerus oleh antibiotik (Estiningsih dkk, 2016; Walewangko dkk, 2015). Secara molekuler, resistensi terjadi karena mutasi DNA bakteri, transduksi dengan memindahkan informasi genetik oleh bakteriofag, dan transposon antara DNA virus dan DNA bakteri. Resistensi bakteri terhadap antibiotik seperti golongan  $\beta$ -laktam juga dapat terjadi karena destruksi antibiotik oleh enzim  $\beta$ -laktamase, peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan ancaman serius terhadap bidang kesehatan, karena itu diperlukan penemuan dan pengembangan jenis antibiotik baru yang dapat melawan mekanisme resistensi yang sudah ada. Kebutuhan antibiotik baru masih sangat diperlukan, terutama yang efektif melawan bakteri resisten (Maradou dkk, 2019).

Berbagai macam antibiotik sintetis telah dikembangkan untuk melawan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri, akan tetapi penggunaan antibiotik sintetis yang irrasional, tanpa resep dokter dan tidak kontinu dapat menimbulkan sebuah masalah baru yang disebut resistensi (Yenny dan Herwana, 2007). Perkembangan resistensi antibiotik telah menjadi masalah penting karena banyak jenis bakteri patogen terhadap manusia dilaporkan telah menjadi resisten terhadap satu atau lebih dari dua jenis antibiotik yang dikenal dengan istilah *Multi Drug Resistance / MDR* (Hermawan dkk, 2012).

Penelitian tentang bakteri MDR telah banyak dilakukan, menurut Dwiprahasto (2005) telah melaporkan beberapa bakteri yang telah resisten diantaranya *Staphylococcus aureus* terhadap methicillin, *Pseudomonas aeruginosa* terhadap piperacillin, ceftazidime, aztreonam, imipenem, ciprofloxacin, dan aminoglikosida, serta *Klebsiella pneumonia* terhadap aminoglikosida dan ciprofloxacin. *Salmonella typhi* terhadap dua atau lebih

golongan antibiotik utama pengobatan demam tifoid yaitu kotrimoksazol, kloramfenikol, ampisilin, dan amoksisilin. Bakteri *E.coli* juga sudah MDR terhadap fluoroquinolon dan kotrimoksazol (Qadri dkk, 2005).

Beberapa peneliti kelautan juga mengeksplorasi senyawa bioaktif baru dari bakteri simbiotik-spons. Eksplorasi spons sebagai penghasil senyawa bioaktif juga telah banyak dipublikasikan tetapi penggunaan produk alami laut yang bersifat antibiotik sebagai hasil metabolit sekunder dari bakteri yang bersimbiosis dengan spons, lebih menguntungkan dibandingkan dengan mengisolasi dari inangnya. Kemampuan spons dalam menghasilkan senyawa bioaktif dikarenakan hubungan simbiotik dengan bakteri yang mencakup penyediaan nutrisi dengan membantu metabolisme termasuk nitrifikasi, fiksasi nitrogen, fotosintesis, dan membantu pertahanan kimiawi. Spons merupakan tempat hidup beberapa jenis bakteri yang jumlahnya mencapai 40% dari biomassa spons. Simbiosis yang terjadi antara bakteri dengan spons menyebabkan invertebrata laut tersebut memiliki potensi anti bakteri yang lebih besar dibandingkan dengan organisme darat dan laut lainnya. Bakteri yang bersimbiosis dengan spons berpotensi besar dalam menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif dan menggantikan spons yang selama ini menghasilkan senyawa bioaktif. Penggunaan bakteri yang bersimbiosis dengan spons lebih baik karena dapat dimurnikan dan dikultur dalam skala laboratorium sehingga tidak perlu mengoleksinya dari alam dan dapat diperbanyak dalam waktu yang cepat (Lee dkk, 2001). Berdasarkan peranan ini maka bakteri yang bersimbiosis dengan spons diduga memiliki potensi yang besar dalam menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif yang selama ini di isolasi dari spons mikroba yang terdapat pada spons sangat beragam dan tujuh filum telah berhasil diisolasi dari spons (Ginting dkk, 2010).

Penelitian bakteri simbiosis spons sudah dilaporkan berhasil menghambat pertumbuhan bakteri patogen, seperti bakteri simbiosis spons *Agelas sp* terhadap *E.coli* dan *S.aureus* yang sudah dikategorikan sebagai MDR (Luissandy dkk, 2017), bakteri simbiosis spons *Sinularia sp* terhadap bakteri *E.coli* (Kartika, 2017), bakteri simbiosis spons *Plakortis sp* terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus* (Pasodung dkk, 2018), bakteri simbiosis spons *Demospongiae* terhadap bakteri

*E.coli* FNCC 0047 dan *S.aureus* FNCC 0047 (Judianti dkk, 2014) dan bakteri simbion *Aplysinasp.* terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* (Pastra dkk, 2012). Kelimpahan jenis bakteri yang diisolasi dari spons pada umumnya didominasi oleh bakteri *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Vibrio* sp, *Pseudomonas* sp, *Acinobacter* dan *Bacillus* sp. (Brusca GJ. 1999).

Penelitian tentang kemampuan bakteri simbion spons yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen telah banyak dilakukan. (Menurut Cita dkk, 2016) menunjukkan isolat bakteri X2-10 yang berasosiasi dengan spons *Xestospongia testudinaria* memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosae* ATCC27853 dan MDR seperti *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia* dan *Salmonella typhi* dan hasil karakterisasi dari isolat bakteri X2-10 merupakan *Bacillus licheniformis*. Putra dkk (2017) menunjukkan fraksi etil asetat *Bacillus* sp.3 simbion dari spons laut *Haliclona fascigera* menghasilkan senyawa RJ1 dan RJ2 yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC25923 dan *Escherichia coli* ATCC25922. Gultom dkk (2017) menunjukkan ekstrak etil asetat bakteri simbion spons *Axinellid* sp. dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang ditandai dengan pembentukan zona bening dengan diameter 20,05 mm dan 23,00 mm. Ekstrak etil asetat bakteri simbion spons *Haliclona* sp. dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang ditandai dengan pembentukan zona bening dengan diameter 7,05 mm dan 7,45 mm. Ernawati (2007) menyatakan diameter zona bening 10-20 mm memiliki daya hambat kuat, diameter zona bening 5 - 10 mm memiliki daya hambat sedang, dan diameter zona bening < 5 mm memiliki daya hambat lemah. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh ekstrak tersebut adalah alkaloid. Dari latar belakang di atas, peneliti perlu melakukan uji efektivitas antibakteri ekstrak etil asetat bakteri simbion spons asal perairan Sibolga terhadap *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO).

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Penggunaan antibiotik tanpa memperhatikan dosis, diagnostik, dan bakteri patogen.
2. Penggunaan antibiotik sintetik yang irrasional, tidak kontiniu, dan tanpa resep dokter dapat menyebabkan bakteri patogen menjadi resisten bahkan *Multi Drug Resistance organisms* (MDRO).
3. Bakteri yang bersimbiosis dengan spons belum banyak diteliti sebagai antibakteri terhadap bakteri *Multi Drug Resistance Organisms* (MDRO)

## 1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah uji efektivitas dari ekstrak etil asetat bakteri yang bersimbiosis dengan spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp. terhadap zona hambat bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO).

## 1.4. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keanekaragaman isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri isolat bakteri simbion spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp. terhadap bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO)?
3. Bagaimana potensi ekstrak etil asetat dari isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp. dalam menghambat bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO)?
4. Bagaimana efektivitas antibakteri simbion spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp. terhadap bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO)?

### 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui keanekaragaman bakteri bersimbiosis dengan spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp. yang berpotensi dalam menghambat bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO).
2. Mengetahui aktivitas antibakteri isolat bakteri simbion spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp. terhadap bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO).
3. Mengetahui aktivitas senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh ekstrak etil asetat dari isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp.
4. Mengetahui efektivitas dari ekstrak etil asetat pada bakteri bersimbiosis dengan spons *Axinella* sp. dan *Neopetrosia* sp. dalam menghambat bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO).

### 1.6. Manfaat Penelitian

Dengan melaksanakan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Sumber informasi bagi mahasiswa bahwa bakteri simbion spons dapat menghasilkan senyawa antibakteri dan ekstrak etil asetat memiliki efektivitas yang dapat menghambat bakteri *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO).
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan motivasi peneliti lain untuk meneliti lebih jauh mengenai efektivitas dari ekstrak etil asetat bakteri simbion spons terhadap bakteri yang resisten terhadap antibiotik seperti *Multi Drug Resistant Organisms* (MDRO).

### 1.7. Defenisi Operasional

1. Spons adalah Hewan invertebrata multi seluler sederhana yang melekat pada substrat padat di habitat perairan.
2. Ekstrak adalah zat yang dihasilkan dari ekstrak bahan mentah secara kimiawi. Senyawa kimia yang di ekstrak meliputi senyawa aromatik, minyak atsiri, ester, dan sebagainya.
3. Simbion adalah organisme yang sangat erat berhubungan dengan yang lain, biasanya lebih besar, organisme.

