

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan pernapasan atau kesulitan dalam bernafas. Pada negara- negara berkembang, ISPA merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan morbiditas dan mortalitas di segala usia serta jenis kelamin pada suatu kelompok. ISPA juga menjadi salah satu penyakit yang paling umum di derita oleh balita. Pada tahun 2016, sebanyak 652.572 kematian anak-anak dibawah lima tahun di seluruh dunia disebabkan oleh infeksi pernafasan saluran bawah. Infeksi pernapasan saluran bawah seperti pneumonia merupakan salah satu penyakit yang dianggap sebagai penyebab kematian anak di seluruh dunia. Hal tersebut mencakup sebanyak 16 persen dari seluruh kematian pada tahun 2015. ISPA menjadi salah satu penyakit yang bertanggung jawab atas 30-50% kunjungan ke lembaga kesehatan dan 20-40% rawat inap rumah sakit untuk anak-anak dibawah usia limat tahun (Merera, 2021).

Infeksi saluran pernapasan terjadi karena adanya invasi oleh patogen yang menyebabkan terjadinya reaksi inflamasi akibat respon imun (Vanessa *et al.*, 2023). Infeksi saluran pernapasan merupakan salah satu penyakit yang sering diderita oleh para balita. Hal ini disebabkan oleh daya tahan tubuh balita yang masih lemah, sehingga mereka mudah terserang penyakit akibat

infeksi bakteri. Penyakit infeksi yang sering diderita oleh para balita yaitu tuberkulosis dan ISPA (Amalia *et al.*, 2021). Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycrobacterium tuberculosis*. Bakteri tersebut biasanya menyerang organ paru-paru pada manusia. *M. tuberculosis* dapat menular ketika penderita tuberkulosis paru BTA (Basil Tahan Asam) positif berbicara, bersin, dan batuk secara tidak langsung. Hal tersebut dikarenakan penderita dari tuberkulosis dapat mengeluarkan *doplet nuclei* yang mengandung *M. tuberculosis* sehingga bakteri tersebut dapat terhirup oleh orang lain yang menyebabkan terjadinya potensi terinfeksi oleh bakteri *M. tuberculosis* (Mar'iyah dan Zulkarnai, 2021). Pneumonia merupakan salah satu penyakit infeksi pernapasan yang disebabkan karena adanya peradangan pada bagian parenkim paru-paru yang berisi cairan. Penyebab dari peradangan tersebut dikarenakan adanya infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* (Savitri, 2019).

Penyakit infeksi pernapasan pada umumnya dapat diatasi dengan menggunakan antibiotik. Pengobatan tersebut merupakan salah satu pengobatan yang menggunakan zat-zat kimia yang biasanya diperoleh dari fungi maupun bakteri. Antibiotik biasanya memiliki manfaat untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan patogen. Namun, karena penggunaan antibiotik yang terkadang tidak sesuai anjuran, penyakit infeksi yang diderita oleh seseorang terkadang resisten terhadap antibiotik yang dikonsumsi. Resistensi antibiotik merupakan salah satu kemampuan dari

mikroorganisme dalam bertahan terhadap efek antibiotik. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara memperoleh gen resisten melalui mutasi atau pertukaran plasmid antara spesies bakteri yang sama (Pakarya *et al.*, 2022). Beberapa bakteri penyebab infeksi pernapasan sudah mengalami resistensi pada beberapa antibiotik. Contohnya pada *M. tuberculosis* yang mengalami resistensi terhadap antibiotik rifampin, salah satu antibiotik yang digunakan untuk mengatasi tuberkulosis (Wipperman *et al.*, 2017). Contoh bakteri lain yang mengalami resistensi yaitu *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang termasuk dalam bakteri ESKAPE. Bakteri yang termasuk dalam kelompok tersebut merupakan salah satu bakteri yang resisten terhadap banyak antibiotik. Bakteri kelompok tersebut oleh WHO dikategorikan sebagai bakteri kelompok kritis sehingga diperlukannya pembaharuan jenis antibiotik untuk menanggulangi resistensi tersebut (Syarif dkk., 2024).

Nudibranch merupakan salah satu hewan yang termasuk dalam kelompok Gastropoda. Hewan tersebut walaupun termasuk dalam kelompok gastropoda tetapi tidak memiliki cangkang yang melindunginya. Bentuk pertahanan diri dari nudibranch yaitu dengan menyerap bahan kimia dari mangsa yang ditelannya dan senyawa kimia yang diserap akan disimpan disekitar mantelnya. Nudibranch memiliki beragam jenis, tetapi hanya sekitar 4% yang telah dianalisis secara kimia. Oleh karena itu, perlunya observasi atau penelitian lebih dalam lagi untuk mengungkapkan senyawa aktif yang ada di dalam nudibranch. Beberapa penelitian

sebelumnya menjelaskan bahwa metabolit sekunder dari nudibranch mempunyai bioaktivitas antivirus, antibakteri, antikanker, dan antiinflamasi. Namun, apabila pemanfaatan tersebut menggunakan bagian tubuh nudibranch secara langsung nantinya akan menyebabkan terjadinya ancaman terhadap keberlanjutan nudibranch. Solusi dari permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan organisme yang bersimbiosis dengan nudibranch, salah satunya yaitu bakteri simbiosis (Wijaya *et al.*, 2022).

Bakteri simbiosis merupakan salah satu bakteri yang bersimbiosis dengan inang yang ditempatinya. Bakteri simbiosis memiliki senyawa bioaktif yang sama dengan tubuh inangnya. Pemanfaatan bakteri yang bersimbiosis dengan nudibranch dapat menjadi salah satu solusi dalam mengurangi penggunaan nudibranch secara langsung. Pada saat ini, penggunaan antibiotik lebih condong menggunakan bakteri. Hal tersebut dikarenakan bakteri memiliki pertumbuhan yang cepat dan mudah untuk ditumbuhkan. Selain itu, bakteri juga dapat diproduksi secara massal sehingga dapat mengurangi biaya produksi (Maarisit *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil penelitian Lintang *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa bakteri simbiosis dari *P. nigra* memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji *S.aureus* dan *E.coli*. Melihat peristiwa tersebut perlunya eksplorasi bakteri simbiosis yang diujikan terhadap beberapa bakteri penyebab infeksi pernapasan. Penumbuhan bakteri simbiosis nudibranch dapat diberi perlakuan OSMAC (*One Strain Many Compounds*) pada media

padat dan cair yang dapat ditumbuhkan di beberapa jenis media. Pemberian perlakuan tersebut diharapkan dapat memberikan senyawa aktif yang baru dan dapat menghasilkan antibiotik terbaru yang dapat menanggulangi resistensi pada beberapa bakteri (Le Loarer *et al.*, 2023).

## **1.2 Rumusan Masalah**

1.2.1 Bagaimana kondisi kultur bakteri simbiosis terhadap berbagai media dan jenis media apa yang aktif menghasilkan aktivitas antibakteri pada bakteri simbiosis ?

1.2.2 Apa saja spesies isolat yang aktif dalam menghasilkan aktivitas antibakteri ?

1.2.3 Bagaimana potensi senyawa bakteri simbiosis terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pernafasan ?

## **1.3 Tujuan**

1.3.1 Mengetahui kondisi kultur bakteri simbiosis di berbagai media dan mengetahui jenis media yang berpotensi untuk isolat bakteri simbiosis dengan pendekatan OSMAC (*One Strain Many Compounds*).

1.3.2 Mengetahui spesies apa saja yang aktif dalam menghasilkan aktivitas antibakteri dengan menggunakan identifikasi molekuler dengan sekuensing 16S-rRNA.

1.3.3 Mengetahui komponen senyawa bakteri simbiosis yang memiliki aktivitas antibakteri menggunakan GC-MS.

## **1.4 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai

potensi bakteri simbion dari nudibranch terhadap bakteri patogen penyebab infeksi saluran pernafasan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi terkait senyawa yang dapat mengatasi infeksi saluran pernafasan.