

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bioprospek mikroba hutan tropis Indonesia terbilang tinggi karena kekayaan sumber daya kehutanan Indonesia sangat beragam dari ekosistem hutan hujan tropis, yang terdiri atas komponen flora, fauna, serangga, dan beragam jenis mikroba (bakteri, fungi, yeast, virus, dan lain-lain). Organisme tersebut memerankan fungsi yang saling konektivitas untuk menyeimbangkan kondisi ekosistem yang ideal. Beragam jenis pohon hutan tentu sebagai pusat pembentuk sinergisme komunitas mikroba hutan. Bagian kecil dari fungi mikroba adalah sebagai agen dekomposer, mendaur ulang sisa buangan limbah biomassa menjadi bermanfaat bagi lingkungan (Turjaman, 2018). Orientasi ekonomi global saat ini yaitu “*Based Bio- economy*” menjadikan *bioresources* sebagai sumber inovasi dari riset-riset integratif, multidisiplin, dan konsisten.

Mangrove termasuk ekosistem interfase antara lingkungan pantai dan darat yang unik dan kaya hayati yang membentuk komunitas dengan istilah hutan mangrove atau hutan bakau. Luas hutan mangrove dunia pada tahun 2010 mencapai 16.530.000 hektare yang meliputi 7.441.000 hektare di Asia, 3.258.000 hektare di Afrika dan 5.831.000 hektare di Amerika. Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai hutan mangrove terluas yakni mencapai 3.735.250 hektare dengan luas pada kawasan Asia memiliki hutan mangrove sekitar 50% dan 25% skala dunia (Khairunnisa *et al.*, 2020). Ekosistem mangrove terdiri dari lingkungan abiotik dan lingkungan biotik yang saling berinteraksi. Produktifitas perairan di ekosistem mangrove baik di muara sungai maupun pantai tergolong tinggi dan mempunyai struktur kimia yang amat kompleks. Lingkungan yang ekstrim seperti salinitas tinggi, tekanan angin kuat, suhu tinggi, substrat berlumpur dan anerob serta pasang surut yang tinggi menyebabkan organisme di ekosistem mangrove memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi baik secara fisiologis, morfologis, biologis maupun ekologis. Kondisi ini diduga mikroorganisme di ekosistem mangrove mampu menghasilkan senyawa yang dapat menjadi sintesis obat baru bagi bakteri patogen yang resisten terhadap antibiotik (Fitriah *et al.*, 2013).

Kebutuhan antibiotik baru tergolong tinggi, terutama yang efektif dalam menghambat bakteri patogen yang resisten, sehingga senyawa aktif antibakteri di bidang kesehatan merupakan informasi yang amat penting dalam menanggulangi suatu penyakit yang disebabkan oleh bakteri (Pratiwi, 2019). Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen. Penyakit infeksi mampu menjadi penyebab utama untuk morbiditas dan mortalitas manusia. Tahun 2015 *The Global Burden of Disease (GDBS)* memperkirakan bahwa penyakit infeksi masuk dalam 10 penyebab kematian terbesar di dunia. Perkembangan dunia pengobatan yang semakin pesat telah mengeksplorasi beragam jenis obat-obatan baru. Penggunaan antibiotik sintetik dapat memberikan efek samping sehingga diperlukan penemuan antibiotik baru (Tyas, 2020). Produksi obat-obatan yang terus berkembang diharapkan mampu mengatasi masalah resistensi obat. Mikroorganisme yang mampu menghasilkan senyawa metabolit baru yakni *Actinomycetes* (Hamidah, 2013).

Actinomycetes merupakan salah satu mikroorganisme yang berasal dari laut dan dapat ditemukan di permukaan air laut, dasar air laut, sedimen, batu karang maupun pada tanah. *Actinomycetes* bersifat prokariotik seperti bakteri namun memiliki miselium dan tergolong mikrobial yang mempunyai potensi dalam menghasilkan metabolit sekunder (Tati *et al.*, 2023). *Actinomycetes* mampu menghasilkan senyawa bioaktif antibiotika (70%), fungi (20%) dan bakteri (10%) (Rante *et al.*, 2010). *Actinomycetes* telah diakui sebagai sumber senyawa bioaktif kurang lebih sebanyak 10.000 jenis yang dihasilkan dari genus *Streptomyces*. Jenis *Actinomycetes* yang mampu menghasilkan senyawa antimikroba seperti Amfoterisin B, Nistatin, dan Natamisin. Ekosistem mangrove tumbuh di substrat berlumpur yang berpotensi mengandung mikroorganisme seperti *Actinomycetes*.

Escherichia coli merupakan bakteri patogen yang hidup di usus manusia ataupun hewan yang memiliki peran dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan. Bakteri ini juga terdapat di air ataupun makanan seperti galur *E. coli* non-patogen. Galur patogen seperti galur enterotoksigenik *E. coli* (EPEC) menghasilkan *shiga-toxin* yang tergolong dalam indikator pencemaran air dan menginvasi sel epitel mukosa usus halus (Clarke, 2001). Kehadiran *E. coli* di dalam lingkungan perairan menunjukkan adanya kontaminasi limbah atau kotoran/tinja hewan yang terbawa

air. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui uji aktivitas antibakteri *Actinomycetes* dari rizosfer mangrove *Rhizophora mucronata* terhadap bakteri pathogen *E. coli* dan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sampel yang diambil berupa sampel rhizosfer mangrove jenis *Rhizophora mucronata* berdasarkan 3 titik kedalaman. Penelitian ini juga didukung dengan data primer berupa parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan salinitas sedimen. Uji zona hambat aktivitas antibakteri untuk *Actinomycetes* dilakukan secara *in vitro* saja. Pengujian *in vitro* adalah pengujian terhadap bakteri sebagai calon obat/farmasi yang tidak diujikan pada organisme hidup. Pengujian *in vitro* ini dilakukan pada bakteri yang dikultur atau diisolasi. Bakteri yang digunakan dalam pengujian menggunakan bakteri pathogen *Escherichia coli*.

1.3 Rumusan Masalah

Apakah isolat *Actinomycetes* yang diisolasi dari rhizosfer mangrove *Rhizophora mucronata* mempunyai aktifitas antibakteri terhadap pertumbuhan *E. coli*?

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil karakterisasi makroskopis isolat bakteri *Actinomycetes* yang diisolasi dari rizosfer mangrove *Rhizophora mucronata*.
2. Mengetahui hasil nilai log rata-rata *Total Plate Count* (TPC) isolat bakteri *Actinomycetes* yang diisolasi dari rizosfer mangrove *Rhizophora mucronata*.
3. Mengetahui uji antibakteri isolat bakteri *Actinomycetes* yang diisolasi dari rizosfer mangrove *Rhizophora mucronata*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Akademisi

Hasil penelitian bakteri *Actinomycetes* ini diharapkan dapat dijadikan sebagai rujukan maupun referensi untuk kegiatan riset selanjutnya.

2. Stakeholder

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai pemanfaatan ekosistem mangrove khususnya bakteri *Actinomycetes* dalam bidang biofarmakologi perairan.

3. Masyarakat

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi potensi mikroba dari rizosfer mangrove yang berpotensi sebagai antibiotik.