

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mangrove merupakan suatu ekosistem peralihan antara darat dan laut yang memiliki peran penting baik secara fisik maupun ekologis. Secara fisik, hutan mangrove berfungsi melindungi kawasan pesisir dari hempasan angin, banjir, serta arus dan ombak laut. Tumbuhan mangrove yang memiliki tipe akar pneumatofor juga mampu mengendapkan lumpur, sehingga berdampak pada perluasan wilayah hutan mangrove. Selain itu, akar tersebut berperan sebagai perangkap dan pengendap sedimen yang melindungi ekosistem lain seperti padang lamun dan terumbu karang dari bahaya pelumpuran. Dari aspek ekologis, mangrove menyediakan makanan dan tempat hidup bagi berbagai jenis ikan, udang, dan moluska (Karimah, 2017).

Salah satu jenis mangrove yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *Avicennia marina* atau lebih dikenal dengan nama tanaman api-api (Nida *et al.*, 2022). Daun api-api telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk pengobatan penyakit kulit, rematik, cacar, bisul dan pakan hewan di peternakan. *A. marina* merupakan salah satu spesies mangrove yang sangat penting untuk dikembangkan. Selain itu, daun *A. marina* mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai obat herbal untuk mengobati berbagai macam gangguan biologis seperti sebagai antioksidan, antitumor, antiinflamatory, antialergi, anticholinergic, anticonvulsant, antiatherosclerotic, dan antituberculin (Johannes *et.al.* ,2017).

Senyawa-senyawa tersebut penting untuk menunjang fungsi fisiologis tanaman dalam menghadapi cekaman lingkungan. *A. marina* juga dikenal sebagai spesies mangrove yang paling toleran terhadap kondisi salinitas tinggi dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya (Naiola, 2012), menjadikannya spesies yang menarik untuk dikaji lebih lanjut, khususnya dalam konteks produksi metabolit sekunder.

Metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang dihasilkan melalui reaksi sekunder dari metabolit primer (karbohidrat, protein, dan lemak). Senyawa ini umumnya tidak terlibat langsung dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, namun memiliki peran penting dalam perlindungan terhadap stres lingkungan. Metabolit sekunder diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok utama, yaitu alkaloid, fenolik, dan terpenoid, serta memiliki struktur dan fungsi yang sangat spesifik. Beberapa contoh senyawa yang termasuk dalam kelompok ini adalah flavonoid, steroid, saponin, tanin, dan terpenoid (Ergina *et al.*, 2014).

Alkaloid merupakan kelompok metabolit sekunder yang terdiri dari senyawa organik bersifat basa dan umumnya mengandung satu atau lebih atom nitrogen dalam struktur heterosikliknya. Senyawa ini banyak ditemukan pada tumbuhan, tetapi juga dapat dihasilkan oleh mikroorganisme, jamur, dan hewan laut tertentu. Alkaloid dikenal karena memiliki aktivitas biologis yang tinggi dan beragam, termasuk sebagai analgesik, antikanker, antimikroba, dan antimalaria (Maisarah *et.al.*, 2023). Alkaloid pada tumbuhan berfungsi sebagai antioksidan dan penyuplai nitrogen yang diperlukan tumbuhan dan memegang

peranan penting dalam adaptasi tumbuhan terhadap lingkungan (Septiana *et al.*, 2014).

Senyawa fenol merupakan kelompok senyawa organik yang ditandai dengan adanya satu atau lebih gugus hidroksil (-OH) yang terikat langsung pada cincin aromatik (benzena). Struktur dasar fenol terdiri dari satu cincin benzena yang mengikat satu gugus hidroksil, dan senyawa turunannya dapat memiliki substituen lain yang memengaruhi aktivitas biologisnya. Fenol dan turunannya dikenal sebagai metabolit sekunder yang banyak ditemukan dalam tumbuhan, di mana mereka berperan sebagai senyawa pelindung terhadap patogen, radiasi UV, serta sebagai mediator dalam interaksi tanaman dengan lingkungannya (Pallawagau *et al.*, 2019).

Ketersediaan oksigen terlarut berperan penting dalam proses respirasi seluler yang mendukung biosintesis senyawa sekunder, terutama pada organisme aerob. Rendahnya kadar DO dapat menurunkan efisiensi metabolisme dan menghambat produksi metabolit sekunder tertentu (Friedman, 2002). Suhu juga merupakan parameter kritis karena mempengaruhi aktivitas enzim dan stabilitas protein yang terlibat dalam jalur biosintesis. Setiap organisme memiliki kisaran suhu optimal untuk produksi metabolit sekunder, dan suhu di luar kisaran tersebut dapat menghambat atau bahkan menghentikan sintesis senyawa bioaktif (Astuti dan Respatie, 2022).

pH lingkungan berperan dalam menjaga kestabilan struktur enzim dan molekul metabolit, serta mempengaruhi transport zat antar membran. Perubahan pH yang ekstrem dapat menyebabkan denaturasi enzim dan

mengganggu keseimbangan ionik dalam sel. Faktor lain yang tidak kalah penting adalah salinitas (Su'aidah *et al.*, 2021).

Penelitian mengenai salinitas telah banyak dilakukan, tetapi penelitian mengenai pengaruh tingkat salinitas yang berbeda terhadap kandungan metabolit sekunder daun tanaman mangrove khususnya pada spesies *A. marina*, belum banyak dilakukan. Pessarakli (1993) dalam Septiana (2014) menyatakan bahwa cekaman salinitas menyebabkan jumlah air pada tanaman semakin berkurang. Stress air terus menerus dimungkinkan dapat meningkatkan produksi metabolit sekunder di daun *A. marina*. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh tingkat salinitas yang berbeda terhadap kandungan metabolit sekunder daun tanaman mangrove *A. marina*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah tingkat salinitas mempengaruhi kandungan alkaloid dan fenol daun tanaman mangrove *A. marina*?
2. Berapakah tingkat salinitas yang menghasilkan kandungan alkaloid dan fenol paling tinggi pada daun tanaman mangrove *A. marina*?

1.3 Tujuan

1. Mengkaji pengaruh tingkat salinitas yang berbeda terhadap kandungan alkaloid dan fenol daun tanaman mangrove *A. marina*.
2. Mengkaji tingkat salinitas yang menghasilkan kandungan alkaloid dan fenol paling tinggi pada daun tanaman mangrove *A. marina*.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat dan mampu menjadi sumber acuan informasi mengenai optimasi kandungan alkaloid dan fenol daun mangrove *Avicennia marina* pada Tingkat salinitas yang berbeda.