

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan ekosistem unik yang terdapat di wilayah pesisir tropis dan subtropis, yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologi perairan. Kawasan air di sekitar hutan mangrove kaya akan nutrisi organik yang berasal dari serasah dan material organik lainnya, menciptakan habitat yang ideal bagi berbagai mikroorganisme termasuk *Thraustochytrids* (Lyu et al.,2021). Keberadaan *Thraustochytrids* di perairan mangrove dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti salinitas, suhu, pH, dan ketersediaan substrat organik. Hutan mangrove Demak dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel *Thraustochytrids* berdasarkan beberapa pertimbangan ekologis dan geografis yang mendukung keberadaan protista *Thraustochytrids*. Ekosistem mangrove Demak merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki karakteristik lingkungan unik dengan pertemuan antara air tawar dan air laut, menciptakan kondisi estuarin yang kaya akan bahan organik terlarut. Kondisi ini sangat mendukung pertumbuhan *Thraustochytrids* yang merupakan protista heterotrof obligat dan memerlukan substrat organik untuk metabolismenya (Kalidasan et al.,2021).

Thraustochytrids yang hidup di ekosistem mangrove merupakan protista laut heterotrofik yang berperan penting dalam jejaring makanan dan siklus nutrisi perairan mangrove. *Thraustochytrids* mampu tumbuh optimal pada kisaran salinitas 15-35 ppt dan suhu 25-30°C, kondisi yang umum ditemukan di perairan mangrove. Karakteristik biokimia air mangrove yang kaya akan substrat organik

mendukung pertumbuhan *Thraustochytrids* yang memiliki kemampuan menghasilkan enzim ekstraseluler untuk mendegradasi material organik kompleks (Kalidasan et al.,2021).

Thraustochytrids telah menarik perhatian yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir karena potensinya dalam menghasilkan senyawa bioaktif bernilai tinggi, terutama asam lemak tak jenuh ganda (PUFAs) seperti asam dokosaheksaenoat (DHA) dan asam eikosapentaenoat (EPA) (Damare & Raghukumar, 2008). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Gupta et al.,2016) menjelaskan bahwa Genus *Thraustochytrium* dan *Aurantiochytrium* merupakan penghasil asam lemak omega-3 yang tinggi kandungan DHA (*docosahexaenoic acid*). Kemampuan *Thraustochytrids* untuk mengakumulasi lipid dalam jumlah besar, hingga 50-70% dari berat keringnya, menjadikannya kandidat potensial untuk produksi biofuel dan berbagai aplikasi bioteknologi lainnya (Gupta et al.,2012).

Thraustochytrids yang telah berhasil diisolasi akan dikultivasi dan lipidnya diekstraksi untuk proses *screening*. *Screening* dilakukan untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya PUFA pada isolat *Thraustochytrids*. *Screening* PUFA pada isolat *Thraustochytrids* dapat dilakukan menggunakan metode pewarnaan Sudan Black B atau Nile Red (Gupta et al.,2016). Proses *screening* menggunakan pewarna Sudan Black B bersamaan dengan *transmission electron microscopy* (TEM) untuk melihat adanya lipid pada sel *Thraustochytrids*.

Pendekatan molekuler, terutama amplifikasi dan sekuensing gen 18S rRNA, telah menjadi alat yang sangat berharga dalam identifikasi strain

Thraustochytrids yang baru diisolasi (Bower et al.,2004). Karakterisasi molekuler *Thraustochytrids* tidak hanya penting untuk tujuan taksonomi, tetapi juga memberikan wawasan berharga tentang potensi metabolik berupa kemampuan menghasilkan senyawa bioaktif dan adaptasi lingkungan *Thraustochytrids*. Analisis genomik telah mengungkapkan adanya jalur biosintesis yang unik untuk produksi PUFAs pada *Thraustochytrids*, yang berbeda dari jalur yang ditemukan pada organisme eukariotik lainnya (Metz et al.,2001). Pemahaman tentang jalur metabolik dapat membuka peluang untuk manipulasi genetik guna meningkatkan produksi senyawa target atau mengoptimalkan pertumbuhan dalam kondisi kultivasi tertentu (Aasen et al.,2016). Pendekatan proteomik juga telah diterapkan untuk mengidentifikasi enzim kunci yang terlibat dalam biosintesis lipid dan adaptasi terhadap stres lingkungan, memberikan wawasan lebih lanjut tentang fisiologi unik *Thraustochytrids* (Jain et al.,2007).

Meskipun penelitian tentang *Thraustochytrids* telah banyak menyoroti aspek metabolisme lipid, potensi bioteknologi, dan keanekaragaman taksonomi, terutama dalam habitat mangrove, terdapat beberapa celah signifikan yang masih perlu dieksplorasi lebih lanjut. Studi seperti (Morabito et al.,2019) dan (Gupta et al.,2016) meninjau ekofisiologi dan aplikasi bioteknologi, namun masih sangat sedikit kajian yang menyelidiki secara sistematis hubungan antara kondisi lingkungan estuarin (salinitas, pH, suhu, substrat organik) khusus di lokasi lokal seperti Demak dan dinamika populasi *Thraustochytrids* sepanjang musim atau kondisi pasang surut. Kemampuan *Thraustochytrids* dalam mengakumulasi lipid telah ditemukan, namun pemahaman yang lebih mendalam tentang jalur

metabolik dan regulasinya masih memerlukan penelitian lanjutan (Wang et al., 2024). Penelitian ini menawarkan pendekatan baru dengan mengintegrasikan identifikasi molekuler dan pemantauan parameter lingkungan untuk mengungkap pola distribusi spasial dan temporal *Thraustochytrids* di ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara karakteristik air hutan mangrove dengan kelimpahan dan distribusi *Thraustochytrids*, serta mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi dinamika populasinya di kawasan mangrove Pantai Glagah Wangi Demak. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang ekologi *Thraustochytrids* dan menjadi dasar pengembangan strategi konservasi serta pemanfaatan berkelanjutan sumber daya mikroorganisme di ekosistem mangrove.

1.2 Rumusan Penelitian

1. Apakah terdapat *Thraustochytrids* pada air laut hutan mangrove Pantai Glagah Wangi Demak?
2. Bagaimana hasil deteksi lipid pada sel *Thraustochytrids* dengan metode pewarnaan Sudan Black B?
3. Bagaimana identitas molekuler berdasarkan analisis gen 18S rRNA dari isolat *Thraustochytrids* penghasil Lipid yang diisolasi dari air laut hutan mangrove Pantai Glagah Wangi Demak?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Melakukan *screening* isolasi *Thraustochytrids* yang diisolasi dari serasah daun mangrove di Pantai Glagah Wangi Demak.

2. Mendeteksi kandungan lipid pada sel *Thraustochytrids* dengan metode pewarnaan Sudan Black B.
3. Menganalisis Identitas Kelompok Protista *Thraustochytrids* penghasil Lipid yang diisolasi dari air laut hutan mangrove Pantai Glagah Wangi Demak.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang variasi genetik *Thraustochytrids* yang ditemukan dalam sampel air dari ekosistem hutan mangrove. Pengetahuan tentang variasi genetik sangat berharga karena dapat mengungkapkan keanekaragaman spesies *Thraustochytrids* yang ada di lingkungan Hutan Mangrove, serta membantu mengidentifikasi strain-strain baru yang mungkin memiliki potensi bioteknologi yang signifikan.