

I. PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Lipid berperan penting dalam kehidupan terutama sebagai sumber energi, membentuk membran sel, dan bertindak sebagai pengantar metabolisme. Berbagai jenis lipid, seperti PUFA (*Polyunsaturated Fatty Acids*) merupakan asam lemak esensial yang penting bagi kesehatan. Salah satu jenis PUFA yang paling dikenal yaitu omega-3 (ω 3). Omega-3 terdiri dari *Alpha-Linolenic Acid* (ALA), *Eicosapentaenoic acid* (EPA), *docosapentaenoic acid* (DPA), dan *docosahexaenoic acid* (DHA) (Parris, 2024; Colonia *et al.*, 2020). Omega-3 (ω -3) sangat bermanfaat pada perkembangan fisiologis baik pada anak-anak maupun orang dewasa. Omega-3 juga berperan dalam pengaturan kolesterol dan sintesis prostaglandin, tromboksan, dan leukotrien. DHA dan EPA memiliki manfaat dalam mencegah berbagai penyakit, termasuk *arteriosklerosis*, asma, trombosis, *arthritis*, dan berbagai jenis tumor. DHA memiliki polisakarida ekstraseluler, karotenoid, skualen, enzim, osmolit, serta asam lemak jenuh dan tak jenuh yang dapat dimanfaatkan sebagai biofuel dalam aplikasi bioteknologi (Caamano *et al.*, 2017).

Omega-3 tidak dapat diproduksi oleh tubuh manusia kekurangan enzim untuk proses desaturasi yang mengubah asam lemak jenuh menjadi tak jenuh, sehingga harus diperoleh dari sumber lain (Egalini *et al.*, 2023). Sumber utama omega-3 (ω -3) berasal dari ikan dan alga. Penangkapan ikan yang dilakukan dalam jumlah banyak mengancam keragaman hayati yang ada di laut dan menimbulkan kekhawatiran terkait dampak jangka panjang terhadap ekosistem

(Dos Reis *et al.*, 2024). Permintaan global untuk asam lemak omega-3, khususnya EPA dan DHA akan terus meningkat. Rekomendasi asupan harian sebesar 500 mg untuk setiap individu akan menghasilkan konsumsi tahunan sekitar 1,5 Mt (*metric ton*), yang melebihi pasokan PUFA yang tersedia dari sumber daya di alam. Pemanasan global diperkirakan akan mengurangi ketersediaan DHA pada ikan antara 10 hingga 58% pada tahun 2100. Perlunya upaya untuk menutup kesenjangan antara permintaan yang meningkat dan pasokan yang ada, penting untuk mengeksplorasi alternatif produksi PUFA yang berkelanjutan dalam jangka panjang (Patel *et al.*, 2021). *Thraustochytrids* merupakan sumber alternatif yang lebih berkelanjutan dibandingkan ekstraksi dari ikan yang populasinya semakin berkurang karena mengandung DHA yang tinggi (Emdi *et al.*, 2024).

Thraustochytrids adalah protista laut uniseluler heterotrof yang memiliki kemampuannya untuk melakukan fermentasi berbagai substrat seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa, dan pati. Kemampuan fermentasi yang fleksibel membuat *Thraustochytrids* berpotensi besar dalam menghasilkan omega-3 seperti *docosahexaenoic acid* (DHA) dan *Eicosapentaenoic acid* (EPA), serta senyawa lain seperti *squalenes* dan karotenoid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki aplikasi luas dalam industri nutraceutical dan kosmetik. Biomassa *Thraustochytrids* dapat digunakan sebagai pakan ikan laut dan unggas untuk meningkatkan kualitas produk. *Thraustochytrids* terlibat dalam produksi biodiesel yang dapat membantu mengurangi kekurangan energi (Lyu *et al.*, 2021). Lipid yang dihasilkan oleh *Thraustochytrids* memiliki potensi untuk

menjadi sumber lipid yang paling ramah lingkungan di dunia (Gupta *et al.*, 2022).

Indonesia dengan luas mangrove 3,49 juta hektar merupakan negara dengan habitat mangrove terbesar di dunia. Indonesia sebagai negara dengan wilayah hutan bakau terluas di dunia memiliki peran penting sebagai tempat tertinggi keanekaragaman hayati (Basuki *et al.*, 2024). Salah satu keanekaragaman hayati pada hutan mangrove adalah *Thraustochytrids* (Suhendra *et al.*, 2021). *Thraustochytrids* adalah protista uniseluler heterotrofik yang termasuk dalam keluarga *Thraustochytriaceae* dan kelas *Labyrinthulomycetes* (Nagano *et al.*, 2011). *Thraustochytrids* adalah mikroba saprotrof yang bergantung pada bahan organik yang membusuk, seperti daun mangrove. *Thraustochytrids* memainkan peran penting dalam dekomposisi dan daur ulang nutrisi (Marchan *et al.*, 2023). Potensi tersebut menjadikan mangrove Indonesia sebagai habitat *Thraustochytrids* terbesar, menarik perhatian para ilmuwan Indonesia untuk mengeksplorasi dan mengembangkan bioindustri berbasis *Thraustochytrids* (Basuki *et al.*, 2024; Anwar *et al.*, 2021).

Hasil penelitian *Thraustochytrids* yang sebelumnya telah dilakukan di Indonesia yaitu kawasan mangrove di Banda Aceh (Anwar *et al.*, 2021), air laut di Tangkolak (Emdi *et al.*, 2024), mangrove di Kepulauan Seribu (Hutari *et al.*, 2022), mangrove di Raja Ampat (Septianingsih *et al.*, 2022), mangrove di Kalimantan Utara (Basuki *et al.*, 2023), mangrove di Sidoarjo, Jawa Timur (Arifin *et al.*, 2025). Pantai Glagah Wangi Demak memiliki kawasan hutan mangrove yang terdiri dari beberapa jenis utama yaitu *Rhizophora mucronata*

dan *Avicennia marina*. *Rhizophora mucronata* umumnya digunakan sebagai bibit oleh warga karena spesies tersebut mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan sekitar (Wijayanti *et al.*, 2021). Mangrove menyediakan lingkungan yang cocok dengan kondisi salinitas, suhu, dan bahan organik yang mendukung pertumbuhan *Thraustochytrids* (Kaliyarmoorthy *et al.*, 2025). Pantai Glagah Wangi Demak dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki ekosistem mangrove yang kaya dan beragam, menyediakan kondisi lingkungan optimal untuk pertumbuhan *Thraustochytrids*. Potensi mikroorganisme belum banyak dieksplorasi secara mendalam, membuka peluang besar untuk menemukan variasi strain *Thraustochytrids* yang belum pernah diteliti sebelumnya.

Penelitian yang sebelumnya telah dilaksanakan oleh Liu *et al.* (2014) bahwa *Thraustochytrids* dari pesisir Delta Sungai Pearl terdiri atas 10 strain dengan perbedaan morfologi. Identifikasi berdasarkan 18S rRNA menunjukkan kemiripan hingga 99% dengan data NCBI, sehingga dapat digunakan untuk menentukan identitas isolat. Berdasarkan dari uraian diatas, perlu dilakukan eksplorasi *Thraustochytrids* dari lokasi lain, salah satunya adalah Pantai Glagah Wangi Demak. Pantai Glagah Wangi Demak memiliki keanekaragaman hayati tinggi dan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme saprotof seperti *Thraustochytrids*. Penelitian dilakukan untuk mengisolasi, melakukan skrining *Thraustochytrids* penghasil PUFA dari serasah daun mangrove. Hasil dari proses skrining isolat selanjutnya akan diidentifikasi secara molekuler.

1. 2. Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah terdapat protista *Thraustochytrids* pada serasah daun mangrove Pantai Glagah Wangi Demak?
- 1.2.2 Bagaimana hasil deteksi PUFA pada sel *Thraustochytrids* dengan metode pewarnaan Sudan Black B?
- 1.2.3 Bagaimana identitas molekuler berdasarkan gen 18S rRNA dari isolat terpilih?

1. 3. Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mendapatkan isolat protista *Thraustochytrids* yang telah diisolasi dari serasah daun mangrove Pantai Glagah Wangi Demak.
- 1.3.2 Mendapatkan isolat terbaik dalam proses skrining kandungan PUFA pada sel *Thraustochytrids* dengan metode pewarnaan Sudan Black B.
- 1.3.3 Mengetahui identitas protista *Thraustochytrids* penghasil lipid berdasarkan hasil analisis identifikasi molekuler.

1. 4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah mendapatkan isolat protista *Thraustochytrids* yang hidup dan berada pada serasah daun mangrove dan memiliki potensi sebagai penghasil PUFA. Hasil penelitian yang dilakukan juga diharapkan dapat memberikan kontribusi positif akan perluasan dan penggunaan mikroorganisme potensial PUFA dalam bidang industri dan lainnya.