

BUKU PANDUAN

**KULTIVASI MIKROALGA HETEROTROFIK (*Aurantiochytrium* sp.)
SKALA ERLLENMEYER**



Disusun oleh:

**Andri Hutari, M.Sc.
Dr. Suci Lestari
Dr. Ing. Suhendra, M.Sc
Ranti An Nisaa
Qurrotu Aslamia
Ratu Mayla Gustian
Zahwa Sabrina
Muhammad Yustinian Iqbal**

Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

Tahun 2024

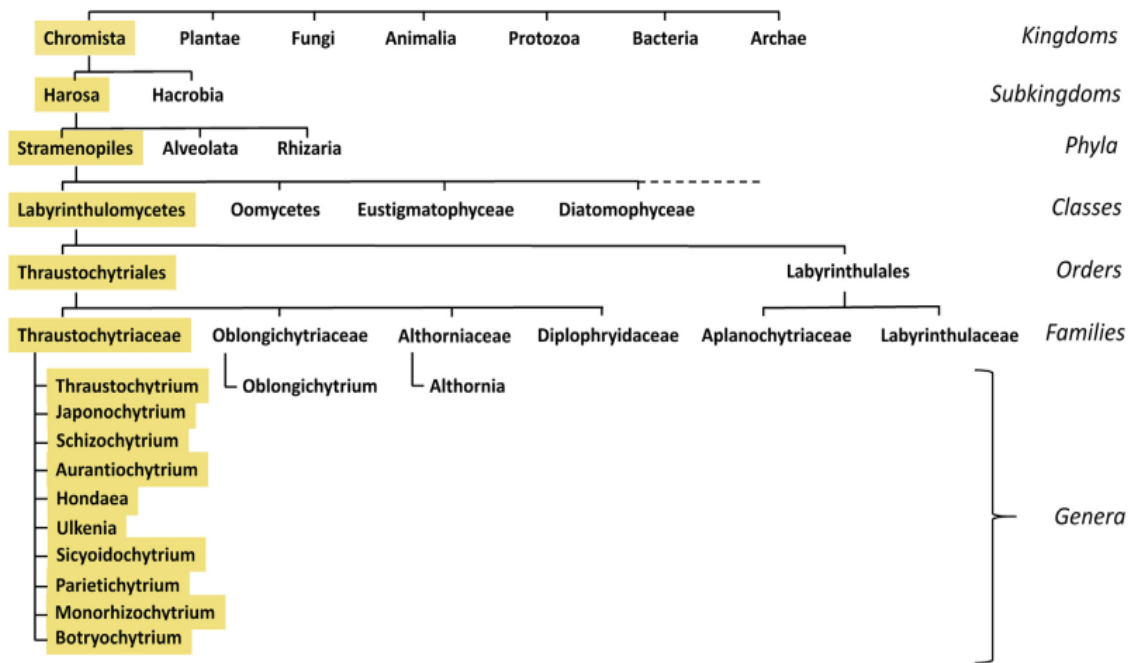
Pendahuluan

Mikroalga merupakan mikroorganisme yang memiliki struktur fotosintetik (plastida) atau yang berasal dari sel-sel yang nenek moyangnya memiliki plastida, dimana struktur selnya dapat tergolong prokariotik maupun eukariotik (Lee, 2008; Richmond, 2004). Secara taksonomi, penggolongan mikroalga dapat berada pada Kingdom dan Filum yang berbeda, tergantung dari ciri-ciri taksonomis yang memungkinkan taksonom berbeda pendapat dalam pengklasifikasiannya. Mikroalga dengan struktur sel prokariotik contohnya dari Filum Cyanobacteria, sedangkan yang tergolong mikroalga eukariotik, antara lain dari Filum Glaucophyta, Rhodophyta, Chlorophyta, Dinophyta, Euglenophyta, dan Apicomplexa (Lee, 2008). Namun demikian, dalam bidang mikroalga terapan, penyebutan mikroalga seringkali mengabaikan batasan taksonomi (Siqueira et al., 2018). Tidak selalu penyebutan mikroalga dialamatkan untuk mikroorganisme yang dapat berfotosintesis, namun juga ada mikroorganisme yang tidak berfotosintesis tetapi sering disebut sebagai mikroalga, contohnya antara lain *Cryptocodinium cohnii*, *Schizochytrium* sp. dan *Aurantiochytrium* sp.

Menurut Hadiyanto & Azim, (2012), ada jutaan spesies mikroalga di dunia, dimana sebagian besarnya belum teridentifikasi dan belum dapat dikultivasi di dalam laboratorium. Diperkirakan ada 200.000 hingga 800.000 spesies mikroalga hidup di alam, dimana sekitar 35.000 spesies sudah diidentifikasi, dan 15.000 komponen kimia penyusun biomasanya sudah dikenali (Hadiyanto & Azim, 2012).

Diantara jutaan mikroalga, ada spesies mikroalga yang banyak ditemukan di hutan mangrove Indonesia dan saat ini banyak dieksploitasi untuk beragam aplikasi industri bioteknologi, yaitu mikroalga *Aurantiochytrium* sp. (Hutari et al., 2022). Secara taksonomi, mikroalga *Aurantiochytrium* sp. digolongkan sebagai thraustochytrid dari Kingdom Chromista (Gambar 1, See Morabito et al., 2019).

Mikroalga *Aurantiochytrium* sp. merupakan spesies thraustochytrid yang paling cepat pertumbuhannya dan memiliki potensi bioteknologi dalam produksi metabolit yang bernilai ekonomi tinggi, seperti asam lemak omega-3 DHA, asam lemak lemak palmitat, squalene, astaxanthin, dan berbagai enzim (Aasen et al., 2016; Hutari et al., 2022). Oleh sebab itu, banyak peneliti dan praktisi industri yang tertarik dalam mengeksplorasi biomassa dan metabolit bernilai tinggi dari mikroalga tersebut.






Gambar 1. Klasifikasi spesies *Aurantiochytrium* sp. (Morabito et al., 2019)

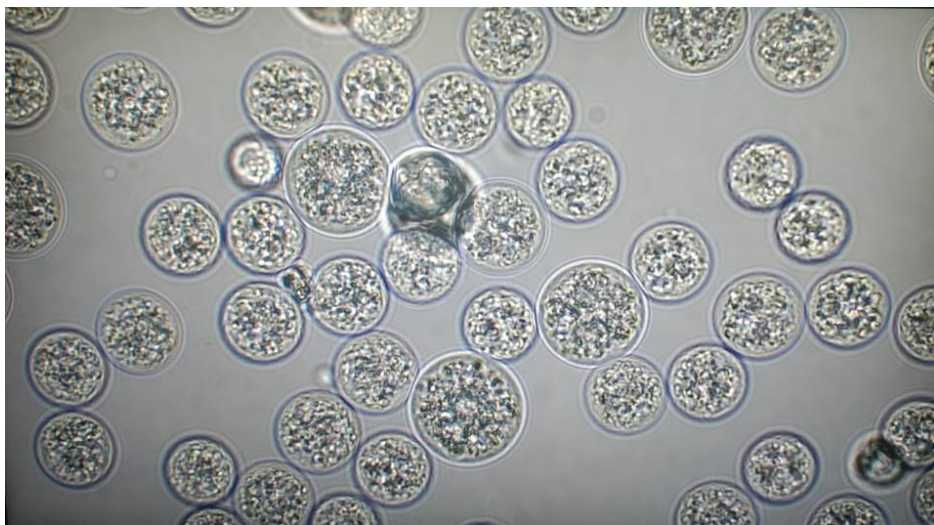
Secara umum, kultivasi mikroorganisme terbagi menjadi tiga macam, yaitu *batch culture*, *continuous culture*, dan *fed-batch culture* (Pirt, 1975). Kultivasi mikroalga *Aurantiochytrium* sp. skala industri umumnya dilakukan secara *fed-batch* (Kim et al., 2013), dimana selama periode kultivasi, kultur mikroalga diberikan nutrisi yang diperlukan yang membuat produksi biomassa dan metabolit berada pada produktivitas yang tinggi. Dalam *workshop* kali ini, kultivasi mikroalga *Aurantiochytrium* sp. diselenggarakan secara *batch culture*, dimana kultur dibiarkan tumbuh pada periode kultivasi tertentu tanpa diberikan nutrisi tambahan dimulai sejak inokulasi hingga panen.

Metodologi

Kultivasi *Aurantiochytrium* pada *workshop* ini skala Erlenmeyer diselenggarakan secara *batch culture*. Medium yang digunakan adalah medium broth M75 yang terdiri dari glukosa (75 g/l), ekstrak yis (18 g/l) dan reef salt (8 g/l). Semua komponen medium diautoklaf secara terpisah. Isolat mikroalga yang digunakan adalah *Aurantiochytrium* sp. MTHG2 asal pulau Mantehage, Sulawesi Utara. Inokulum *Aurantiochytrium* sp. MTHG2 yang sudah disiapkan sebelumnya (48 jam), diinokulasikan (10%) ke dalam labu Erlenmeyer ukuran 250 ml yang berisi 50 ml medium M75. Kultur tersebut kemudian diletakkan pada *orbital shaker* dengan kecepatan 200 rpm pada suhu ruang selama 3-4 hari. Kultur yang sudah dipanen, dapat diproses atau diekstraksi biomassa dan beragam metabolit fungsionalnya pada industri bioteknologi.

		
Isolat murni <i>Aurantiochytrium</i> sp. MTHG2 dalam medium agar M1 pada petri dish	<i>Pre-culture</i> isolat <i>Aurantiochytrium</i> sp. MTHG2 pada M2 broth dalam labu Erlenmeyer 250 ml	Kultur utama <i>Aurantiochytrium</i> sp. MTHG2 pada M75 broth dalam labu Erlenmeyer 250 ml atau skala yang lebih besar
1-2 minggu	48 jam	3-4 hari

Gambar 2. Tahapan kultivasi mikroalga *Aurantiochytrium* sp.



Gambar 3. Mikrograf *Aurantiochytrium* sp. (perbesaran 1000x)

Daftar Pustaka

- Aasen, I. M., Ertesvåg, H., Heggset, T. M. B., Liu, B., Brautaset, T., Vadstein, O., & Ellingsen, T. E. (2016). Thraustochytrids As Production Organisms For Docosahexaenoic Acid (DHA), Squalene, and Carotenoids. *Applied Microbiology and Biotechnology* 2016 100:10, 100(10), 4309–4321. <https://doi.org/10.1007/S00253-016-7498-4>
- Hadiyanto, & Azim, M. (2012). *Mikroalga Sumber Pangan & Energi Masa Depan* (Edisi Pert). UPT UNDIP Press Semarang.
- Hutari, A., Nisaa, R. A., Suhendra, Agustin, Y., & Ayunda, K. A. (2022). Exploration Of High Economic Value Microalgae In The Mangrove Area Of Pari Island, Seribu Islands, Jakarta. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(3), 662–672. <https://doi.org/10.36987/JPBN.V8I3.3096>
- Kim, K., Kim, E. J., Ryu, B. G., Park, S., Choi, Y. E., & Yang, J. W. (2013). A Novel Fed-Batch Process Based on The Biology of Aurantiochytrium sp. KRS101 for The Production of Biodiesel and Docosahexaenoic Acid. *Bioresource Technology*, 135, 269–274. <https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2012.10.139>
- Lee, R. E. (2008). *Phycology, ed 4*. Cambridge University Press.
- Morabito, C., Bournaud, C. C., Maës, C., Schuler, M., Cigliano, R. A., Dellerio, Y., Maréchal, E., Amato, A., & Rébeillé, F. (2019). The Lipid Metabolism in Thraustochytrids. *Progress in Lipid Research*, 76, 02317924. <https://doi.org/10.1016/j.plipres.2019.101007>
- Pirt, S. J. (1975). *Principles of Microbe and Cell Cultivation*. Blackwell Scientific Publishing.
- Richmond, A. (2004). *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*. Blackwell Publishing. www.blackwellpublishing.com
- Siqueira, S. F., Queiroz, M. I., Zepka, L. Q., & Jacob-Lopes, E. (2018). Introductory Chapter: Microalgae Biotechnology—A Brief Introduction. Microalgal Biotechnology. In E. Jacob-Lopes (Ed.), *Microalgal Biotechnology* (pp. 1–11). IntechOpen Limited.