

KARAKTERISTIK ASAM LEMAK BERNILAI EKONOMI DARI KULTIVASI MIKROALGA HUTAN BAKAU INDONESIA

Suhendra*¹, Andri Hutari², Devi Nur Falah¹, Siti Nura Aini¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Ringroad Selatan, Bantul, Yogyakarta, 55166

²Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Prof. DR. HAMKA, Jl. Tanah Merdeka No.20, RT.11/RW.2, Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13830

*corresponding author: suhendra@che.uad.ac.id

ABSTRAK

Mikroalga *Aurantiochytrium* merupakan sumber potensial asam lemak yang bernilai tinggi serta bermanfaat untuk kesehatan tubuh manusia dan hewan. Tulisan ini menyajikan karakteristik asam lemak tak jenuh yang dihasilkan dari ekstrak mikroalga *Aurantiochytrium* strain lokal Indonesia. Isolat mikroalga diperoleh dari isolasi di hutan bakau Kulon Progo, Yogyakarta. Dari hasil Gas Chromatography-Mass Spectrometry menunjukkan profil asam lemak didominasi oleh 43% asam stearat, 11% asam pentadekanoat dan 7% 9-Octadecenal. Hasil diskusi membahas potensi pemanfaatan dalam industri makanan, farmasi, dan pakan hewan. Karakteristik unik *Aurantiochytrium* dalam memproduksi asam lemak tak jenuh menyoroti potensinya sebagai sumber yang berharga untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan kesehatan, sambil mendukung pengembangan produk inovatif di berbagai sektor.

Kata kunci: *Aurantiochytrium*, asam lemak, mikroalga

ABSTRACT

Aurantiochytrium microalgae is a potential source of fatty acids which are of high value and are beneficial for the health of humans and animals. This paper presents the characteristics of unsaturated fatty acids produced from extracts of the local Indonesian strain of Aurantiochytrium microalgae. Microalgae isolates were obtained from isolation in the Kulon Progo mangrove forest, Yogyakarta. The results of Gas Chromatography-Mass Spectrometry show that the fatty acid profile is dominated by 43% stearic acid, 11% pentadecanoic acid and 7% 9-Octadecenal. The results of the discussion discussed the potential for use in the food, pharmaceutical and animal feed industries. Aurantiochytrium's unique characteristics of producing unsaturated fatty acids highlight its potential as a valuable source to meet nutritional and health needs, while supporting the development of innovative products in various sectors.

Keywords: *Aurantiochytrium*, fatty acids, microalgae

1. PENDAHULUAN

Mikroalga *Aurantiochytrium* adalah kelompok mikroorganisme yang umumnya ditemukan di lingkungan laut. Spesies mikroalga ini telah menjadi fokus penelitian yang intensif karena kemampuannya dalam menghasilkan asam lemak tak jenuh, terutama asam lemak omega-3 (Suhendra, Chuzaimah, Andri Hutari, 2022). Sebagai komponen esensial dari nutrisi manusia dan hewan, asam lemak ini memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan dan mendukung fungsi biologis yang vital. Dalam konteks ini, penelitian mendalam tentang karakteristik asam lemak yang dihasilkan oleh *Aurantiochytrium* menjadi semakin signifikan (Chou et al., 2022).

Beberapa jenis asam lemak seperti asam dokosaheksaenoat (DHA) dan asam eikosapentaenoat (EPA) telah dikenal karena manfaat kesehatannya yang beragam, termasuk perkembangan otak, fungsi kardiovaskular, dan sistem kekebalan tubuh. Sumber alami yang kaya akan asam lemak umumnya berasal dari biota laut. Mikroalga *Aurantiochytrium* menawarkan alternatif yang menarik sebagai produsen langsung asam lemak ini (Abad & Turon, 2015; Suhendra, 2022; Suhendra et al., 2022).

Kemampuan *Aurantiochytrium* dalam memproduksi asam lemak membuka peluang besar di berbagai sektor industri. Dari pengembangan suplemen kesehatan hingga produksi pakan yang diperkaya, potensinya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi manusia dan hewan menjadi poin penting dalam eksplorasi ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki karakteristik asam lemak yang dihasilkan oleh *Aurantiochytrium*. Selanjutnya, tulisan ini membahas potensi penerapan asam lemak yang dihasilkan pada skala komersial. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang sumber daya alam ini, diharapkan akan muncul peluang baru untuk pengembangan produk yang inovatif dan berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki signifikansi karena dapat memberikan kontribusi pada pemahaman kita tentang potensi sumber daya alam, seperti mikroalga *Aurantiochytrium*, dalam memenuhi kebutuhan nutrisi dan kesehatan global. Selain itu, pemahaman lebih lanjut tentang karakteristik asam lemak dari mikroalga ini dapat membuka pintu menuju penerapan yang lebih luas dalam industri pangan, farmasi, dan pakan.

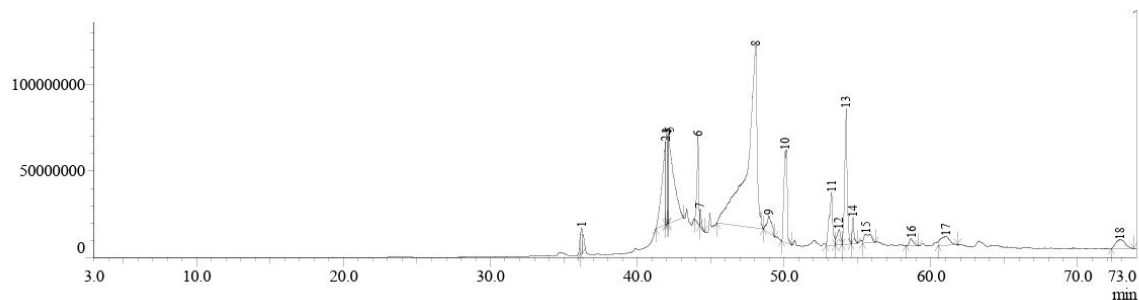
2. METODE PENELITIAN

Proses produksi biomassa mikroalga *Aurantiochytrium* telah dilakukan pada tahap sebelumnya (Suhendra et al., 2023). Kultivasi dilakukan secara heterotrofik dengan penambahan nutrisi glukosa dan ekstrak khamir (*yeast extract*). Biomassa mikroalga *Aurantiochytrium* disonikasi terlebih dahulu, lalu diekstraksi dengan solven dengan perbandingan 1:20. Ekstraksi solven dilakukan dua tahap, dimana tahap pertama dilakukan dengan methanol dan kedua dengan n-heksana, dengan perbandingan 1:1. Setelah dua jam pemisahan solven dilakukan dengan menggunakan rotary evaporator. Ekstrak yang dihasilkan dianalisis menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS) di laboratorium penelitian terpadu Universitas Diponegoro, Semarang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan grafik chromatogram hasil analisis asam lemak menggunakan GCMS. Sementara tabel 1 menampilkan list komponen yang dihasilkan dari ekstrak mikroalga *Aurantiochytrium*.

Berdasarkan tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa tiga komponen asam lemak yang mendominasi hasil analisis masing-masing 43% asam stearat, 11% asam pentadekanoat dan 7% 9-Octadecenal.



Gambar 1. Kromatogram

Tabel 1. Hasil analisis peak GCMS komponen dari biomassa *Aurantiochytrium*

Peak#	R.Time	Area	Area%	Height	Name
1	36.222	107744467	0.93	14867418	Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS)
2	41.920	832090942	7.20	47676851	Hexadecanoic acid (CAS)
3	42.009	390443128	3.38	51985259	Pentadecanoic acid (CAS)
4	42.095	135250391	1.17	50830820	9-Octadecenoic acid (Z)- (CAS)
5	42.174	1252659068	10.83	52093982	Pentadecanoic acid (CAS)
6	44.140	392014679			9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)- (CAS)
7	44.308	79583756	3.39	50079423	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS)
8	48.085	4973051961	0.69	10211808	OCTADEC-9-ENOIC ACID
9	48.971	222253370	43.01	104661084	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS)
10	50.081	794484359	1.92	9643456	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1,3-propanediyl ester (CAS)
11	53.223	482505283	6.87	51740957	Oleic acid, 3-hydroxypropyl ester (CAS)
12	53.760	153139853	4.17	29919999	Benzene, (2-decyldodecyl)- (CAS)
13	54.233	920558010	1.32	8660705	9-Octadecenal, (Z)- (CAS)
14	54.693	130686579	7.96	75411732	Octadecanoic acid, 2-hydroxy-1,3-propanediyl ester (CAS)
15	55.554	167746751	1.13	14921648	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS)
16	58.645	76202400	1.45	5148424	14-.BETA.-H-PREGNA
17	61.005	225120696	0.66	4032736	9-Octadecenoic acid (Z)-, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS)
18	72.891	226194481	1.95	5114146	16-Hentriacontanone (CAS)
		11561730174	1.96	5018996	
			100.00	592019444	

PEMBAHASAN

Mikroalga *Aurantiochytrium* dikenal sebagai produsen alami asam lemak (Behrens & Kyle, 1996). Analisis komposisi asam lemak dari mikroalga ini menunjukkan keberadaan proporsi yang tinggi dari asam lemak bernilai tinggi sehingga dapat menjadi motivasi dalam siklus produksi yang memberikan nilai tambah signifikan pada potensi produk akhir yang diinginkan.

Hasil analisis menunjukkan adanya asam lemak yang memiliki manfaat

kesehatan yang signifikan bagi manusia. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya terkait beberapa profil asam lemak yang mampu dihasilkan oleh mikroalga *Aurantiochytrium* (Huang et al., 2003) Asam stearat banyak digunakan sebagai surfaktan yang dapat membersihkan kulit karena mampu mengikat minyak, air dan kotoran, sehingga dapat dengan mudah dibersihkan dari permukaan kulit (A. K. Patel et al., 2022). Selain itu, adalah asam lemak berantai ganjil yang memiliki

khasiat untuk fungsi kesehatan tubuh, khususnya menurunkan risiko penyakit jantung dan peningkatan fungsi kardiovaskular tubuh (Venn-Watson et al., 2020).

Beberapa faktor dapat mempengaruhi jenis dan komposisi asam lemak yang dihasilkan, seperti strain, nutrisi dan kondisi operasi yang diberikan kepada mikroalga selama proses kultivasi (Chemistry et al., 2017; Gupta et al., 2016). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami efek spesifik dari nutrisi tertentu terhadap profil asam lemak *Aurantiochytrium*.

Penggunaan mikroalga sebagai sumber asam lemak omega-3 dapat dianggap lebih berkelanjutan daripada mengandalkan ikan laut sebagai sumber utama. Ini dapat mengurangi tekanan pada populasi ikan dan membuka peluang untuk pengembangan produk yang ramah lingkungan.

Komposisi asam lemak *Aurantiochytrium* menjadikannya bahan baku yang menarik untuk pengembangan suplemen nutrisi dan produk pangan fungsional (A. Patel et al., 2021). Ini dapat mencakup minuman fungsional, makanan bayi, atau suplemen omega-3 untuk meningkatkan asupan nutrisi.

Meskipun potensialnya yang besar, tantangan dalam skalabilitas produksi dan biaya masih menjadi perhatian. Inovasi dalam teknologi kultivasi dan pemrosesan diperlukan untuk memastikan bahwa produk dari *Aurantiochytrium* dapat bersaing secara efektif di pasar (Russo et al., 2022).

Membandingkan komposisi asam lemak dari *Aurantiochytrium* dengan sumber lainnya, seperti ikan laut atau tumbuhan lain, dapat memberikan wawasan tambahan tentang keunggulannya sebagai sumber asam lemak (Barclay et al., 2010).

4. KESIMPULAN

Hasil analisis dari asam lemak yang dikandung pada penelitian ini mencerminkan potensi besar mikroalga *Aurantiochytrium* sebagai sumber asam lemak omega-3 yang berharga. Dengan memahami karakteristiknya, kita dapat

memanfaatkan keberlimpahan alami ini untuk memberikan kontribusi pada kesehatan manusia dan mendukung industri pangan yang berkelanjutan. Dengan mempertimbangkan tantangan dan peluang yang ada, kita dapat merancang pendekatan yang terarah untuk mengoptimalkan potensi nutrisi dari mikroalga ini dalam konteks berbagai aplikasi industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abad, S., & Turon, X. (2015). Biotechnological production of docosahexaenoic acid using *aurantiochytrium limacinum*: Carbon sources comparison and growth characterization. *Marine Drugs*, 13(12), 7275–7284. <https://doi.org/10.3390/md13127064>
- Barclay, W., Weaver, C., Metz, J., & John, H. (2010). Development of A Docosahexanoic Acid Production technology Using *Schizochytrium* : Historical Perspective and Update. In Z. Cohen & C. Ratledge (Eds.), *Single Cells Oil* (2nd ed., pp. 75–96). Elsevier Inc. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/C2015-0-02455-8>
- Behrens, P. W., & Kyle, D. J. (1996). Microalgae as a Source of Omega 3 Fatty Acids. *Journal of Food Lipids*, 3, 259–272.
- Chemistry, F., Feng, Y., Academy, C., Cui, Q., & Academy, C. (2017). *Different Impacts of Short-Chain Fatty Acids on Saturated and Polyunsaturated Fatty Acid Biosynthesis in... March*. <https://doi.org/10.1021/jf403153p>
- Chou, S. C., Su, Y. M., Liu, T., Li, Z. W., Liao, H. E., Renta, P. P., & Chen, Y. M. (2022). Novel potential functions of amoeboid cells in thraustochytrids revealed by *Aurantiochytrium limacinum* BL10. *European Journal of Protistology*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2021.125860>
- Gupta, A., Singh, D., Byreddy, A. R., Thyagarajan, T., Sonkar, S. P., Mathur, A. S., Tuli, D. K., Barrow, C.

- J., & Puri, M. (2016). Exploring omega-3 fatty acids, enzymes and biodiesel producing thraustochytrids from Australian and Indian marine biodiversity. *Biotechnology Journal*, *11*(3), 345–355. <https://doi.org/10.1002/biot.201500279>
- Huang, J., Aki, T., Yokochi, T., Nakahara, T., & Honda, D. (2003). *Grouping Newly Isolated Docosahexaenoic Acid-Producing Thraustochytrids Based on Their Polyunsaturated Fatty Acid Profiles and Comparative Analysis of 18S rRNA Genes*. 450–457. <https://doi.org/10.1007/s10126-002-0110-1>
- Patel, A. K., Chauhan, A. S., Kumar, P., Michaud, P., Gupta, V. K., Chang, J. S., Chen, C. W., Dong, C. Di, & Singhania, R. R. (2022). Emerging prospects of microbial production of omega fatty acids: Recent updates. In *Bioresource Technology* (Vol. 360). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127534>
- Patel, A., Karageorgou, D., Katapodis, P., Sharma, A., Rova, U., Christakopoulos, P., & Matsakas, L. (2021). Bioprospecting of thraustochytrids for omega-3 fatty acids: A sustainable approach to reduce dependency on animal sources. *Trends in Food Science and Technology*, *115*(June), 433–444. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.044>
- Russo, G. L., Langellotti, A. L., Sacchi, R., & Masi, P. (2022). Techno-economic assessment of DHA-rich *Aurantiochytrium* sp. production using food industry by-products and waste streams as alternative growth media. *Bioresource Technology Reports*, *18*. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2022.100997>
- Suhendra, Chuzaimah, Andri Hutari, A. G. E. S. (2022). Isolasi Mikroalga *Aurantiochytrium* Dari Hutan Bakau Hingga Isolat Murni: In *HKI, Kementrian Hukum dan Hak Asasi Manusia, HKI Nr.: EC00202208612, 5 Februari 2022* :
- Suhendra, S. (2022). Bioprocess of of Astaxanthin Production as Functional Food from *Aurantiochytrium* Microalgae: A Review. *CHEMICA: Jurnal Teknik Kimia*, *8*(2), 123. <https://doi.org/10.26555/chemica.v8i2.21954>
- Suhendra, S., Septianingsih, L., Rizka Ariandi, T., Husna, M., Adi Laksana, Z., Yuniasih, D., & Hutari, A. (2022). Isolasi mikroalga *Aurantiochytrium* dari Raja Ampat dan potensinya pada industri bahan baku adjuvant vaksin. *Jurnal Rekayasa Proses*, *16*(2), 34. <https://doi.org/10.22146/jrekpro.72045>
- Suhendra, S., Sulistiawati, E., Evitasari, R. T., Ariandi, T. R., Septianingsih, L., & Hutari, A. (2023). Bioprocess potentials of *Aurantiochytrium* microalgae from Kulonprogo mangrove forest Yogyakarta, Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, *2667*. <https://doi.org/10.1063/5.0112298>
- Venn-Watson, S., Lumpkin, R., & Dennis, E. A. (2020). Efficacy of dietary odd-chain saturated fatty acid pentadecanoic acid parallels broad associated health benefits in humans: could it be essential? *Scientific Reports*, *10*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64960-y>