

Modifikasi Kandungan Natrium Klorida Dalam Media Tumbuh Kultur *Dunaliella salina* sebagai Bahan Baku Obat

Siti Romlah*, Indra Topik Maulana, Yani Lukmayani

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*sitrom06022@gmail.com, indra.topik@gmail.com, lukmayani@gmail.com

Abstract. *Dunaliella salina* is one of the green microalgae species of *chlorophyta*. Due to the ability of *Dunaliella salina* microalgae to adapt to various extreme environmental conditions, this makes *Dunaliella salina* microalgae a new candidate for raw materials that can be developed. In addition to its adaptability, *Dunaliella salina* microalgae has various components that can be developed in various fields, one of which is the health sector such as antioxidants, anticancer, antiviral, antimicrobial, and so on. In the cultivation process of *Dunaliella salina* microalgae there are several factors that can affect the growth process of *Dunaliella salina* microalgae, one of which is salinity. This study aims to determine the difference in salinity in the media on the growth process of *Dunaliella salina* microalgae and the yield of the amount of biomass harvest produced. The results of this study show that differences in salinity in the growth medium of *Dunaliella salina* microalgae culture can affect the yield of the amount of *Dunaliella salina* microalgae biomass produced.

Keywords: *Dunaliella salina*, culture, salinity.

Abstrak. *Dunaliella salina* merupakan salah satu mikroalga hijau spesies *chlorophyta*. Karena kemampuan dari mikroalga *Dunaliella salina* yang beradaptasi diberbagai kondisi lingkungan yang ekstrim, hal ini menjadikan mikroalga *Dunaliella salina* sebagai kandidat baru bahan baku yang dapat dikembangkan. Selain kemampuannya beradaptasi, mikroalga *Dunaliella salina* memiliki berbagai komponen yang dapat dikembangkan dalam berbagai bidang salah satunya bidang kesehatan seperti antioksidan, antikanker, antivirus, antimikroba, dan lain sebagainya. Pada proses budidaya mikroalga *Dunaliella salina* terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dari mikroalga *Dunaliella salina*, salah satunya adalah salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan salinitas dalam media terhadap proses pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina* dan hasil jumlah panen biomassa yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan salinitas dalam media pertumbuhan kultur mikroalga *Dunaliella salina* dapat mempengaruhi hasil jumlah panen biomassa mikroalga *Dunaliella salina* yang dihasilkan.

Kata Kunci: *Dunaliella salina*, kultur, salinitas.

A. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir dengan seiring berkembangnya teknologi, banyak dilakukan penelitian terkait senyawa laut. Diantara banyaknya senyawa laut lain, mikroalga merupakan salah satu senyawa laut yang banyak diminati untuk dikembangkan dalam penelitian. Mikroalga merupakan salah satu sumber bahan baku yang dapat dikembangkan menjadi bahan baku baru karena kemampuan dari komponen yang terkandung didalamnya dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya pada bidang kesehatan. Pemanfaatan mikroalga dalam bidang kesehatan diantaranya sebagai agen antiinflamasi, antikanker, antivirus, antimikroba, dan lain sebagainya (1;2).

Budidaya atau sering disebut dengan kulturisasi mikroalga merupakan suatu cara yang dilakukan untuk memperbanyak jumlah sel sehingga nantinya akan memperoleh biomassa sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Proses suatu pembudidayaan mikroalga dapat dilakukan di alam mulai dari air tawar, air payau, perairan pantai, hingga air laut yang memiliki kandungan salinitas yang tinggi maupun pada tanah yang lembab (6).

Budidaya mikroalga merupakan salah satu minat penelitian yang sekarang mulai banyak dilakukan. Selain spesiesnya yang beragam, mikroalga dapat tumbuh di lingkungan yang sederhana dan hanya memerlukan sedikit biaya dalam proses budidayanya. Namun dengan demikian, proses pertumbuhan mikroalga dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pada saat proses pertumbuhan mikroalga itu sendiri. Kondisi lingkungan ini akan mempengaruhi jumlah hasil panen biomassa dan kandungan dari mikroalga yang dihasilkan. Sehingga berbagai pertimbangan perlu dilakukan dalam proses kultur mikroalga karena banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi pada saat proses pertumbuhan mikroalga itu sendiri (2).

Keanekaragaman hayati dari mikroalga sangat besar. Lebih dari lima puluh ribu jenis spesies mikroalga, namun hanya tiga puluh ribu jenis spesies yang telah dipelajari. *Dunaliella salina* merupakan suatu mikroalga hijau eukariotik uniseluler yang berasal dari spesies *chlorophyta*. Mikroalga *Dunaliella salina* dapat hidup diberbagai habitat air yang memiliki kadar salinitas tinggi seperti Samudra, danau air asin, rawa asin, laguna asin, dan selokan air asin dekat laut. Mikroalga *Dunaliella salina* memiliki berbagai kandungan didalamnya yang dapat dikembangkan dalam bidang kesehatan. Adapun kandungan yang terdapat didalam mikroalga *Dunaliella salina* seperti β -carotene, zeaxanthin, lutein, dan lain sebagainya. Hal ini menjadikan mikroalga *Dunaliella salina* sebagai kandidat baru dalam pengembangan bahan baku obat (1).

Kemampuan mikroalga *Dunaliella salina* yang dapat beradaptasi diberbagai lingkungan ekstrim yang dimana mikroalga *Dunaliella salina* memiliki sifat halotolerant terhadap kondisi hipersalinitas maupun hiposalinitas karena membrannya yang elastis tipis sehingga mampu bertahan secara morfologi maupun fisiologi. Selain itu juga, mikroalga *Dunaliella salina* memiliki kemampuan dalam mengatur kadar garam didalam selnya dengan melakukan mekanisme osmoregulasi. Kandungan salinitas dalam media tumbuh mikroalga *Dunaliella salina* menjadi salah satu faktor penting dalam proses pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina* (5).

Berdasarkan dari uraian diatas sehingga dapat ditarik rumusan masalah bagaimana pengaruh perbedaan salinitas dalam media pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina* terhadap hasil jumlah panen biomassa yang dihasilkan dari proses kultur mikroalga *Dunaliella salina*.

B. Metodologi Penelitian

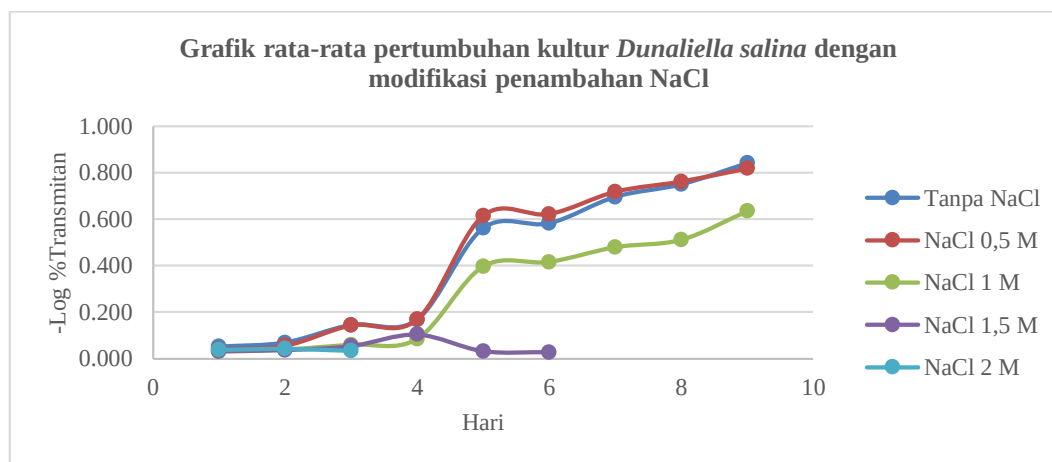
Penelitian ini merupakan suatu penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Riset dan Penelitian Farmasi FMIPA Univeristas Islam Bandung. Pada penelitian ini yang awal dilakukan adalah penyiapan bahan yang akan digunakan dalam proses penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni mikroalga *Dunaliella salina* yang diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Selanjutnya mikroalga *Dunaliella salina* dilakukan determinasi di Laboratorium Terpadu Riset Oseanografi Badan Riset dan Inovasi Nasional Republik Indonesia. Setelah Bahan diketahui kebenarannya, selanjutnya dilakukan proses kultur mikroalga *Dunaliella salina* yang dilakukan didalam botol 1500 mL dengan sistem *close pond photobioreactor* dalam skala laboratorium.

Kultur mikroalga *Dunaliella salina* dilakukan dalam modifikasi salinitas dengan menggunakan NaCl. Media kultur mikroalga *Dunaliella salina* yang digunakan berupa air laut sebanyak 1000 mL, kemudian dalam media ditambahkan NaCl sesuai dengan jumlah konsentrasi NaCl yang digunakan yakni NaCl 0,5 M, NaCl 1 M, NaCl 1,5 M, NaCl 2 M, dan tanpa penambahan NaCl. Selanjutnya ditambahkan nutrient F/2 guillard sebanyak 2 mL serta ditambahkan bibit mikroalga *Dunaliella salina* sebanyak 50 mL ke dalam masing-masing botol. Proses kultur mikroalga *Dunaliella salina* dilakukan selama kurang lebih 14 hari.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Budidaya mikroalga merupakan salah satu minat yang telah banyak dilakukan, hal ini karena komponen yang terkandung didalam mikroalga itu sendiri. Banyak sekali mikroalga yang memiliki potensi sebagai bahan baku obat, salah satunya yakni mikroalga *Dunaliella salina*. *Dunaliella salina* merupakan suatu mikroalga hijau eukariotik uniseluler bersel tunggal, karena kemampuannya yang memiliki sifat *halotolerant* sehingga mikroalga *Dunaliella salina* menjadi salah satu kandidat baru yang dapat digunakan sebagai bahan baku obat (8).

Namun dalam proses budidaya mikroalga *Dunaliella salina*, banyak sekali faktor yang dapat mempengaruhinya. Bukan hanya faktor seperti suhu, nutrisi, cahaya, dan pH saja yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina*. Namun salinitas juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina*. Kondisi salinitas yang berbeda dalam media pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina* sangat mempengaruhi jumlah biomassa yang dihasilkan. Dalam penelitian ini dilakukan modifikasi salinitas dengan penambahan NaCl, dimana mikroalga *Dunaliella salina* mampu tumbuh dalam salinitas yang luas dimulai dari NaCl 0,05 M NaCl hingga 5,5 M NaCl. Namun kondisi optimal pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina* terdapat pada rentang 0,5 M NaCl hingga 2 M NaCl (4).



Gambar 1. Grafik rata-rata pertumbuhan kultur mikroalga *Dunaliella salina* dalam modifikasi NaCl

Dari gambar di atas, dapat diketahui bahwa setiap penambahan konsentrasi NaCl memiliki proses pertumbuhan yang berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi salinitas yang digunakan. Dalam kultur mikroalga *Dunaliella salina* dengan modifikasi NaCl 2 M mencapai fase kematian tercepat dibandingkan dengan modifikasi NaCl dengan konsentrasi yang lainnya. Hal ini diduga karena disebabkan oleh ketidakmampuan mikroalga *Dunaliella salina* dalam menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, kondisi ini disebut dengan stres hiperosmotik. Salinitas yang tinggi menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan osmotik dalam media pertumbuhan kultur mikroalga *Dunaliella salina*. Tingginya tekanan osmotik menyebabkan pembelahan sel mikroalga *Dunaliella salina* terganggu, selain itu juga pada tekanan osmotik yang tinggi dapat menyebabkan penurunan proses fotosintesis karena adanya hambatan masuknya karbon dioksida (CO_2), sehingga hal ini menyebabkan proses metabolisme mikroalga *Dunaliella salina* kurang maksimal (7).

Tabel 1. Jumlah biomassa mikroalga *Dunaliella salina* dengan modifikasi penambahan NaCl

Sampel	Jumlah biomassa yang diperoleh (gram)
Tanpa NaCl	0,8589
NaCl 0,5 M	1,8440
NaCl 1 M	0,3385

Namun dengan demikian jika dibandingkan dengan jumlah biomassa yang diperoleh dari hasil panen mikroalga *Dunaliella salina*, dari tabel di atas bahwa modifikasi NaCl 0,5 M mampu memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan modifikasi NaCl dengan konsentrasi yang lainnya. Hal ini diduga bahwa mikroalga *Dunaliella salina* mampu tumbuh maksimal dalam penambahan NaCl namun terdapat batas toleransi konsentrasi terhadap penambahan NaCl dari mikroalga *Dunaliella salina* tersebut.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan bahwa proses pertumbuhan mikroalga *Dunaliella salina* dapat dipengaruhi oleh salinitas. Pada modifikasi NaCl 0,5 M merupakan kondisi lingkungan dengan salinitas yang mampu ditoleransi dengan baik oleh mikroalga *Dunaliella salina*, hal ini ditunjukkan dengan jumlah biomassa yang dihasilkan pada modifikasi NaCl 0,5 M yaitu sebesar 1,8440 gram.

Acknowledge

Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada bapak Apt. Indra Topik Maulana, M.Si. sebagai dosen pembimbing utama dan ibu Apt. Yani Lukmayani, M.Si. sebagai dosen pembimbing serta yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Abd El-Hack, M. E., Abdelnour, S., Alagawany, M., Abdo, M., Sakr, M. A., Khafaga, A. F., Mahgoub, S. A., Elnesr, S. S., & Gebriel, M. G. (2019). Microalgae in modern cancer therapy: Current knowledge. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 111, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.069>
- [2] Elisabeth, B., Rayen, F., & Behnam, T. (2021). Microalgae culture quality indicators: a review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 41(4), 457–473. <https://doi.org/10.1080/07388551.2020.1854672>
- [3] Falaise, C., François, C., Travers, M.-A., Morga, B., Haure, J., Tremblay, R., Turcotte, F., Pasetto, P., Gastineau, R., Hardivillier, Y., Leignel, V., & Mouget, J.-L. (2016). Antimicrobial Compounds from Eukaryotic Microalgae against Human Pathogens and Diseases in Aquaculture. *Marine Drugs*, 14(9), 159. <https://doi.org/10.3390/md14090159>
- [4] Fang, L., Qi, S., Xu, Z., Wang, W., He, J., Chen, X., & Liu, J. (2017). De novo transcriptomic profiling of *Dunaliella salina* reveals concordant flows of glycerol metabolic pathways upon reciprocal salinity changes. *Algal Research*, 23, 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2017.01.017>
- [5] Gallego-Cartagena, E., Castillo-Ramírez, M., & Martínez-Burgos, W. (2019). Effect of stressful conditions on the carotenogenic activity of a Colombian strain of *Dunaliella salina*. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1325–1330. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.07.010>
- [6] Hadiyanto, & Maulana Azim. (2012). *Mikroalga: Sumber Pangan & Energi Masa Depan*. UPT UNDIP.
- [7] Pourkarimi, S., Hallajisani, A., Alizadehdakhel, A., Nouralishahi, A., & Golzary, A. (2020). Factors affecting production of beta-carotene from *Dunaliella salina* microalgae. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 29, 101771.

- <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101771>
- [8] Singh, P., Baranwal, M., & Reddy, S. M. (2016). Antioxidant and cytotoxic activity of carotenes produced by *Dunaliella salina* under stress. *Pharmaceutical Biology*, 54(10), 2269–2275. <https://doi.org/10.3109/13880209.2016.1153660>
- [9] Zhang, X., Tang, X., Zhou, B., Hu, S., & Wang, Y. (2015). Effect of enhanced UV-B radiation on photosynthetic characteristics of marine microalgae *Dunaliella salina* (Chlorophyta, Chlorophyceae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 469, 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2015.04.002>