

Kultur *Dunaliella Salina* Serta Potensinya Sebagai Sumber Bahan Baku Antibakteri *Shigella Dysenteriae*

Dyah Legina Dwi Putri, Indra Topik Maulana, Thyazen Abdo Alhakimi

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

email: 1dyahleginadp@gmail.com, 2indra.topik@gmail.com, 3thyazen16001@mail.unpad.ac.id

ABSTRACT: Dysentery is part of an acute diarrheal disease caused by the bacterium *Shigella dysenteriae*. Microalgae *Dunaliella salina* contains several compounds that can potentially antibacterial as well as a source of raw materials to the bacteria *Shigella dysenteriae*. This study aims to analyze the potential of cultivation *Dunaliella salina*, as well as examine the potential antibacterial activity against *Shigella dysenteriae* from extract *Dunaliella salina*, and determine what compounds are potential as antibacterial raw materials are *Shigella dysenteriae* reviewed based on literature studies in various research angles. This research was conducted by two methods, namely culture *Dunaliella salina* and literature study. Culture *Dunaliella salina* includes the growth period of *Dunaliella salina*, media, temperature, light intensity and color change. Literature study is done by gathering information through data sets. *Dunaliella salina* is able to grow at a temperature of 24°C, premisesn media sea water, a light source, a nutrient which is characterized by discoloration and decrease in light intensity. From various existing studies *Dunaliella salina* has potential as an antibacterial characterized by inhibition of bacteria *Shigella dysenteriae* at a minimum inhibitory concentration of several other types of algae.compoundstabolite Secondarysuch as flavonoids, alkaloids, saponins, tannins and steroids can be potential sources of antibacterial raw materials *Shigella dysenteriae*.

Keywords: *Dunaliella salina*, *Shigella dysenteriae*, culture, antibacterial

ABSTRAK: Disentri merupakan bagian dari penyakit diare akut yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae*. Mikroalga *Dunaliella salina* mengandung beberapa senyawa yang dapat berpotensi sebagai antibakteri serta menjadi sumber bahan baku terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi budidaya *Dunaliella salina*, serta menelaah potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteria* dari ekstrak *Dunaliella salina*, serta menentukan senyawa apa yang berpotensi sebagai bahan baku antibakteri *Shigella dysenteriae* ditinjau berdasarkan studi literatur berbagai sudut penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu kultur *Dunaliella salina* serta studi literatur. Kultur *Dunaliella salina* meliputi masa pertumbuhan *Dunaliella salina*, media, suhu, intensitas cahaya dan perubahan warna. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi-informasi melalui kumpulan data. *Dunaliella salina* mampu tumbuh pada suhu 24°C, dengam media air laut , sumber cahaya, nutrient yang ditandai dengan perubahan warna dan penurunan intensitas cahaya. Dari berbagai penelitan yang sudah ada *Dunaliella salina* memiliki potensi sebagai antibakteri ditandai dengan terhambatnya bakteri *Shigella dysenteriae* pada konsentrasi hambat minimum beberapa jenis alga yang lain. Senyawa mentabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan steroid dapat berpotensi sebagai sumber bahan baku antibakteri *Shigella dysenteriae*.

Kata kunci : *Dunaliella salina*, *Shigella dysenteriae*, kultur, antibakteri

1 PENDAHULUAN

Penyakit diare merupakan penyakit dengan tingkat prevalensi tinggi dinegara berkembang. Penyakit diare di Indonesia menjadi masalah besar karena tingginya angka morbiditas dan tingkat kematian terutama pada penderita yang terlambat

dilakukan (Kementrian Kesehatan, 2011). Disentri merupakan bagian dari penyakit diare yang disebabkan oleh kuman. Disentri yang disebabkan oleh amuba *Entamoeba histolytica* dan disentri disebabkan kuman *Shigella dysenteriae*.

Bahan alam yang digunakan untuk penyakit

disentri masih belum banyak digunakan. Salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu alga. Mikroalga diketahui memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder sebagai antimikroba yang terdiri dari asam lemak, fenol dan asam organik (Weldy C.S, *et al*, 2007). *Dunaliella salina* merupakan mikroalga hijau yang menghasilkan pigmen klorofil, karotenoid, β -karoten, asam amino, asam lemak dan gliserol. *Dunaliella salina* memiliki kandungan senyawa aktif asam lemak yang memiliki potensi sebagai aktivitas antibakteri.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi budidaya *Dunaliella salina*, serta menelaah potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dari ekstrak *Dunaliella salina*, serta menentukan senyawa apa yang berpotensi sebagai bahan baku antibakteri *Shigella dysenteriae* ditinjau berdasarkan studi literatur berbagai sudut penelitian.

2 LANDASAN TEORI

Kultur Mikroalga Hijau (*Dunaliella salina*)

Mikroalga memiliki merupakan makhluk unisel yang memiliki ukuran 1 μm sampai ratusan μm mempunyai klorofil, dapat hidup di air tawar atau air laut, membutuhkan nutrient dan cahaya untuk berfotosintesis. Faktor pertumbuhan pada kultur mikroalga salah satu yang dapat mempengaruhi hasil biomassa yang dihasilkan. Beberapa faktor yang mendukung untuk pertumbuhan mikroalga yaitu intensitas cahaya, temperature, nutrient, oksigen, pH, salinitas, karbon dioksida. Masa pertumbuhan mikroalga harus diperhatikan pada saat kultur dimana terdapat fase lag atau fase adaptasi mikroalga dengan medium baru, fase eksponensial atau fase perumbuhan dan fase kematian (Hadiyanto, dkk., 2012).

Mikroalga Hijau *Dunaliella salina*

Dunaliella salina memiliki ukuran panjang 5-29 μm dan lebar 4-20 μm . *Dunaliella salina* memiliki bentuk elips bulat telur dan silinder tergantung lingkungan hidupnya (Polle and Ben-Amotz, 2009). *Dunaliella salina* memiliki struktur sel kloroplas, vakuola, nucleus, badan golgi dan pyrenoid. *Dunaliella salina* memiliki ukuran yang

lebih besar dibandingkan dengan genus *Dunaliella salina* lainnya sehingga mampu memproduksi β -karoten lebih banyak. (Oren, 2005). *Dunaliella salina* mampu hidup diperairan laut dan bertahan hidup pada lingkungan dengan salinitas yang tinggi. Klasifikasi Mikroalga Hijau *Dunaliella salina* yaitu :

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Chlorophyta
 Kelas : Chlorophyceae
 Bangsa : Volvocales
 Suku : Dunaliellaceae
 Marga : *Dunaliella*
 Jenis : *Dunaliella salina*
 (Shaktivel *et al.*, 2011 : 29 – 49).

Dunaliella salina memiliki senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin dan fenol (Ruswanto., *et al* 2019) yang diketahui memiliki potensi sebagai aktivitas antibakteri.

Bakteri *Shigella dysenteriae*

Shigella dysenteriae termasuk kedalam kelompok gram negative dan memiliki sifat fakultatif an-aerobik, dapat hidup dalam usus manusia dan termasuk kedalam flora normal. *Shigella dysenteriae* memiliki bentuk ramping, tidak membentuk spora, tidak berkapsul (Shrotriya, 2015).

Klasifikasi *Shigella dysenteriae* yaitu :

Kerajaan : Bacteria
 Filum : Proteobacteria
 Kelas : Gammaproteobacteria
 Bangsa : Enterobacteriales
 Suku : Enterobacteriaceae
 Marga : *Shigella*
 Jenis : *Shigella dysenteriae*
 (Garrity., *et al* 2015).

METEDOLOGI

Penelitian ini dilakukan dua tahapan penelitian yaitu kultur *Dunaliella salina* dan review jurnal.

Kultur *Dunaliella salina*

Bibit *Dunaliella salina* diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah. Media kultur yang digunakan yaitu air laut dan pupuk Guillard. Media disteriliasi dengan autoklaf, Parameter terjadinya pertumbuhan *Dunaliella salina* yaitu terjadinya penurunan intensitas cahaya yang terbaca lux.

Pemanenan *Dunaliella salina* dengan memisahkan antara biomassa dengan media. Biomassa yang sudah didapatkan selanjutnya dikeringkan dengan cara di agin-angin untuk mendapatkan simplisia.

Review Jurnal

Potensi *Dunaliella salina* sebagai antibakteri dilakukan melalui literatur baik jurnal, prosiding, buku skripsi, tesis dan literatur yang relevan. Data yang diambil dari sumber di antaranya <https://scholar.google.com>, <https://search.proquest.com>. Selanjutnya data yang diperoleh digabungkan menjadi satu kesatuan data tabel yang sudah disesuaikan. Data selanjutnya dianalisa sehingga mampu menjawab terkait dengan potensi *Dunaliella salina*.

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses kultur *Dunaliella salina* dilakukan selama 8 hari meliputi intensitas cahaya, suhu dan perubahan warna. Selama proses kultur terdapat 3 fase pertumbuhan yaitu fase lag atau fase adaptasi, fase eksponensial atau fase pertumbuhan, dan fase kematian. Fase pertumbuhan mikroalga dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Fase pertumbuhan *Dunaliella salina*

Hari Ke	Intensitas Cahaya	Suhu	Perubahan Warna
1.	2179	24°C	+
2.	2043	24°C	++
3.	1927	24°C	+++
4.	1504	24°C	++++
5.	959	24°C	++++
6.	747	24°C	++++
7.	630	24°C	+++
8.	490	24°C	+++

Keterangan : (+) penambahan warna pada kultur

Skirining fikokimia dilakukan untuk

mengidentifikasi metabolit sekunder secara kualitatif pada mikroalga (Thinakaran, *et al.*, 2012 : 261). Skirining ini dilakukan berdasarkan beberapa penelitian. Diketahui *Dunaliella salina* mengandung metabolit seperti flavonoid, alkaloid, saponin dan sumber lain serta adanya komponen lain seperti fenol dan tanin yang dapat dijadikan informasi awal untuk potensi sebagai antibakteri (Pangaestuti., dkk. 2017).

Table 2. Kandungan Metabolit Sekunder Didalam *Dunaliella salina* Berdasarkan Skirining Fikokimia

No	Metabolit Sekunder	Ruswanto., <i>et al</i> 2019	Widowati <i>et al.</i> 2016	Rajendan <i>et al.</i> 2014
1.	Flavonoid	+	+	+
2.	Alkaloid	+	+	+
3.	Tanin	-	+	-
4.	Saponin	+	+	+
5.	Steroid		+	-
6.	Quinon		-	
7.	Terpenoid	-		-
8.	Fenol	+		

Keterangan : (+) = terdeteksi, (-) = tidak terdeteksi, tabel kosong tidak melakukan skirining

Senyawa bioaktif yang terkandung dalam *Dunaliella salina* memiliki beberapa manfaat salah satunya sebagai antibakteri. *Dunaliella salina* memiliki senyawa bioaktif seperti yang tertera dalam tabel berikut :

No.	Kandungan Senyawa Bioaktif	Pustaka
1.	β - karoten, Trans- α - β - karoten, Trans-zexanthin, Trans - lutein, Sterol	Demorais., <i>et al.</i> 2015
2.	β - karoten, ALA, Gliserol, TG	Iglesias., <i>et al.</i> 2019
3.	β - karoten, PUFA, Indolic derivat, β - ionone Neophytadiene	Michalak., <i>et al.</i> 2015

Senyawa-senyawa yang terkandung dalam *Dunaliella salina* seperti β -karoten, dan asam lemak tak jenuh yang memiliki potensi sebagai antibakteri.

Aktivitas antibakteri dari beberapa spesies alga yang dapat menghambat bakteri *Shigella dysenteriae*. Pada ekstrak *Dunaliella salina* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dengan KHM $9,32 \pm 0,13$

didalam *Dunaliella salina* memiliki kandungan metabolit flavonoid, alkaloid dan tanin dimana dapat berpotensi sebagai antibakteri. Ekstrak *Turbinaria triquetra* mampu menghambat dengan KHM $14 \pm 0,076$. *Turbinaria triquetra* mengandung metabolit flavonoid dan tanin yang terkandung dalam *Dunaliella salina* memiliki potensi sebagai antibakteri. *Halimeda opuntia* memiliki KHM $13 \pm 0,109$ memiliki kandungan metabolit sekunder flavonoid dan alkaloid yang berpotensi sebagai antibakteri. Alga *Euचेuma spinosum* mempunyai aktivitas antibakteri dengan KHM $9,05 \pm 0,21$ memiliki kandungan metabolit sekunder flavonoid dan alkaloid yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri dari beberapa spesies alga dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Aktivitas Antibakteri Beberapa Spesies Alga

No	Nama Alga	KHM	Pustaka
1.	<i>Dunaliella salina</i>	$9,32 \pm 0,13$	Cakmak., et al. 2014
2.	<i>Turbinaria triquetra</i>	$14 \pm 0,076$	Al Judaibi, 2014
3.	<i>Halimeda Opuntia</i>	$13 \pm 0,109$	Al Judaibi, 2014
4.	<i>Euचेuma spinosum</i>	$9,05 \pm 0,21$.	Inge., et al 2019

Beberapa alga memiliki metabolit sekunder yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kandungan Metabolit Dari Beberapa Spesies Alga

No	Jenis Alga	Kandungan Metabolit	Bakteri Yang Mampu Diinhibisi	Pustaka
1.	<i>Dunaliella salina</i>	Flavonoid, alkaloid, saponin	<i>E. coli</i> , <i>S. sonnei</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. auroginosa</i>	Cakmak., et al. 2014
2.	<i>Turbinaria triquetra</i>	Flavonoid, alkaloid	<i>S. aureus</i> , <i>S. dysenteriae</i>	Nuzul., dkk. 2018 : Al Judaibi, 2014
3.	<i>Halimeda Opuntia</i>	Flavonoid, alkaloid, tanin, steroid	<i>S. thypi</i> , <i>S. dysenteriae</i> , <i>E. coli</i> , <i>E. aerogenes</i>	Syahrinin., dkk. 2020 : Al Judaibi, 2014
4.	<i>Euचेuma spinosum</i>	Flavonoid, alkaloid	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. dysenteriae</i>	Inge., et al 2019 : Hanapi., dkk. 2013

Dunaliella salina diketahui memiliki golongan metabolit sekunder yang mirip dengan alga lain seperti *Turbinaria triquetra*, *Halimeda Opuntia* dan *Euचेuma spinosum*. Flavonoid diketahui merupakan senyawa yang memiliki mekanisme

kerja dapat menghambat fungsi membrane sel pada dinding sel bakteri. Flavonoid digunakan sebagai antibakteri pada beberapa jenis bakteri patogen (Pandey., et al 2010). Informasi-informasi tersebut dapat memberikan bukti bahwa *Dunaliella salina* memiliki potensi sebagai bahan aku antibakteri *Shigella dysenteriae*.

4 KESIMPULAN

Kultur *Dunaliella salina* dapat dilakukan dengan sumber cahaya lampu neon, suhu 24°C serta digunakan media air laut untuk pertumbuhan *Dunaliella salina* yang ditandai dengan penurunan intensitas cahaya dan perubahan warna. *Dunaliella salina* memiliki kandungan metabolit sekunder flavonoid dimana kandungan tersebut mirip dengan alga lain yang memiliki aktivitas terhadap *Shigella dysenteriae*. *Dunaliella salina* berpotensi untuk sumber bahan baku aktivitas antibakteri *Shigella dysenteriae*.

SARAN

Kultur *Dunaliella salina* dilakukan pada suhu dan ruangan yang terkontrol agar menghasilkan hasil kultur yang baik. Perlu dilakukan penelitian lanjut tentang *Dunaliella salina* terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Judaibi, A. (2014). 'Antibacterial Effects of Extracts of Two types of Red Sea Algae' *Journal of Biosciences and Medicines*. 2 : 74-82.
- Aprianty, I., Indra, T.M., Livia, S. (2019). 'Telaah Golongan Senyawa Antibakteri *Shigella dysenteriae* dari Ekstrak Bertingkat Alga Merah (*Euचेuma spinosum*) Menggunakan Metode KLT Bioautografi' *Prosiding Farmasi*. Vol.5 No. : 748-754
- Cakmak, Y.S., Murat. K dan Meltem. A. (2014). 'Biomedical Composition And Bioactivity Screening Of Various Extracts From *Dunaliella salina* A Green Microalga' *EXCLI Journal*. 13. : 679-690.
- Garrity, G. M., Bell, J. A. dan Lilburn, T. G., (2004). *Taxonomic Outline of The Prokaryotes: Bergey's Manual of Systemic Bacteriology*, 2nd ed, New York, Release 5,0 Spring-Verlag, pp. 46.
- Hadiyanto dan Azim, M., (2012). *Mikroalga Sumber Pangan dan Energi Masa Depan*,

- Edisi Pertama, UPT Undip Press, Semarang.
- Hanapi A., Fasya G., Mardiyah U dan Miftahurrahmah (2013). 'Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Ekstrak Metanol Alga Merah *Eucheuma spinosum* Dari Perairan Wongsorejo Banyuwangi' *Jurnal Alchemy*, Vol. 2, No.2 : 126-137
- Kemntrian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Direktorat Gizi, Jakarta.
- Michalak, I dan Katarzyna. C. (2015) 'Algae As Production Systems Of Bioactive Compounds' *Engineering in Life Sciences*. Vol 15 : 160-176
- Morais, M. G. D., Vaz, B. D. S., and Costa, J. A. V., (2015). 'Biologically Active Metabolites Synthesized by Microalgae'. *Biomed Research Journal*.
- Nuzul, P., Daniel. L dan Septriyanto. D. (2018). 'Uji Aktivitas Alga Coklat Jenis *Padina* sp. Dari Pantai Sorido Biak Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Shigella dysenteriae*' *Pharmacy Medical Journal*. Vol. 1, No. 1 : 16-25.
- Oren, A., (2005). A Hundred Years of *Dunaliella* Research: 1905-2005. Licensee BioMed Centra, Israel. pp. 14.
- Pangaestuti, I.E., Sumardianto dan Ulfah. A. (2017). 'Skrining Senyawa Fitokimia Rumput Laut *Sargassum* sp. Dan Aktivitasnya Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*' *Journal of Fisheries Science and Technology* Vol. 12, No. 2 : 98-102.
- Polle, J. E. W. and A. Ben-Amotz. (2009). History, Distribution and Habitats of Algae of the Genus *Dunaliella* (Chlorophyceae). In : A. Ben-Amotz, ed. *The Alga Dunaliella Biodiversity, Physiology, Genomics and Biotchnology*, Science Publisher, USA. pp.1-3
- Rusmawanto., P. Arief dan A. Yuniarti. (2019) 'Minimum Inhibitory Concentration of Marine Microalgae *Dunaliella salina* on Fish Pathogenic Bacteria *Edwardsiella tarda*' *International Research Journal of Life Science*. Vol. 6, No. 2 :72-82.
- Shaktivel, R., S. Elumalai and M. M. Arif. (2011), 'Microalgae Lipid Research, Past, Present: A Critical Review for Biodiesel Production in The Future', *Journal of Experimental Sciences*. Vol. 2, No. 10 : 29-49.
- Shrotriya, A. (2015). 'An Introduction To Shigellosis And Strategies Against Potent Drug' , *International Journal Of Pharmacy & Life Sciences*, 6, 8-9.
- Syahrinin, A. Wiraningtyas., Ruslan dan N. Annafi (2020). 'Skrining Fitokimia Dari Rumput Laut *Turbinaria* sp.' *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. Vol. 3, No. 1 : 18-23.
- Syahrinin, A. Wiraningtyas., Ruslan dan N. Annafi (2020). 'Skrining Fitokimia Dari Rumput Laut *Turbinaria* sp.' *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. Vol. 3, No. 1 : 18-23.
- Thinakaran, T., Balamurgan, M. & Sivakumar, K., (2012). Screening of Phycochemical Constituens Qualitatively and Quantitatively Certain Seaweeds from Gulf of Mannar Biosphere Reserve. *International Research Journal of Pharmacy*, Vol. 3, No.(7) : 261-265.
- Weldy, C.S, dan M.Huesemann. (2007). 'Lipid by *D. salina* in Batch Culture: effects of Nitrogen Limitation and Light Intensity' , *Journal of Undergraduate Research Department of Energy*, Vol. 7, No.7, : 115.
- Widowati, Ita., M. Zainuri., Hermien. P.K., Ragil. S., Yann. H., Vincent. L. Nathalie. B., Jean-Luc. M. (2016). 'Antioxidant Activity Of Three Microalgae *Dunaliella salina*, *Tetraselmis chunii* and *Isochrysis galbana* clone Tahiti' *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol 55, Issue 1 : 1-6.