

Review Artikel : Potensi *Dunaliella Salina* (Dunal) Teodoresco sebagai Sumber Antibakteri terhadap *Streptococcus Mutans*

Agustin Elizabeth, Indra Topik Maulana, Esti Rachmawati Sadiysh

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

Email : Agustinelizabeth13@gmail.com, Indra.topik@gmail.com, Esti.sadiyah@gmail.com

ABSTRACT: Bacteria *Streptococcus mutans* that play a role in the process of plaque formation on teeth, where most of the antiseptics are shown as special antibacterial areas of the mouth that are packaged with mouthwash. In the use of antiseptic mouthwash is thought to cause carcinogenic effects in its use. Indonesia is known to have abundant biodiversity, with considerable antibacterial potential including *Dunaliella salina* which is a marine microalgae of the Chlorophyceae class which is responsive to osmotic changes. The purpose of this study is to examine the potential for antibacterial activity and class of compounds through library research. Writing a review of this journal is done by searching data on the microalgae studied and has the significance to be developed into an alternative medicine for dental caries. The results of data collected from several types of microalgae and macroalgae such as *Dunaliella salina*, *Eucheuma spinosum*, *Chlorella vulgaris* have antibacterial activity, against *Streptococcus mutans*. The results obtained that the composition of the compound *Dunaliella salina* has similarities in compounds contained in other algae that have antibacterial activity against *Streptococcus mutans*. Therefore it can be ascertained that *Dunaliella salina* has the potential to be used as an antibacterial source against *Streptococcus mutans*.

Keywords : *Dunaliella salina*, *Streptococcus mutans*, microalgae and macroalgae

ABSTRAK: Bakteri *Streptococcus mutans* yang berperan pada proses pembentukan plak pada gigi, dimana sebagian besar antiseptik ditunjukkan sebagai antibakteri khusus area mulut yang dikemas dengan bentuk obat kumur. Pada penggunaan antiseptik obat kumur ini diduga menimbulkan efek karsinogenik dalam penggunaannya. Indonesia dikenal memiliki keanekaragaman hayati yang berlimpah, dengan potensi antibakteri yang cukup besar diantaranya *Dunaliella salina* yang merupakan mikroalga laut dari kelas Chlorophyceae yang responsif terhadap perubahan osmotik. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menelaah potensi aktivitas antibakteri dan golongan senyawa melalui penelusuran pustaka. Penulisan review jurnal ini dilakukan dengan pencarian data mengenai mikroalga yang diteliti dan memiliki signifikansi untuk dikembangkan menjadi obat alternatif bagi penyakit karies gigi. Hasil data yang dikumpulkan dari beberapa macam mikroalga dan makroalga seperti *Dunaliella salina*, *Eucheuma spinosum*, *Chlorella vulgaris* memiliki aktivitas antibakteri, terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Hasil yang didapat bahwa komposisi kandungan senyawa *Dunaliella salina* memiliki kemiripan pada senyawa yang terkandung dari alga lain yang terdapat aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Oleh karena itu dapat dipastikan bahwa *Dunaliella salina* sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

Kata kunci : *Dunaliella salina*, *Streptococcus mutans* , makroalga dan mikroalga

1 PENDAHULUAN

Gigi yang merupakan suatu jaringan tubuh yang mudah mengalami kerusakan. Hasil Rikesdas (Riset Kesehatan Dasar) 2007 menunjukkan di Indonesia prevalensi karies gigi masih cukup tinggi. Yaitu 43,4% pada indeks DMF-T (Decay Missing Filling Teeth) Sebagai indikator status

kesehatan gigi yang menunjukkan banyaknya kerusakan dialami penduduk Indonesia (Punakarya, 2013: 89).

Bakteri *Streptococcus mutans* yang berperan pada proses pembentukan plak pada gigi (Punakarya, 2013: 90). Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri anaerob fakultatif, memiliki bentuk bulat yang khas serta

terbentuknya pasangan atau terbentuknya rantai selama proses pertumbuhannya dan tidak membentuk spora. *Streptococcus mutans* yaitu merupakan bakteri golongan heterogen (Andrie *et al.*, 2014: 2).

Dimana apakah *Dunaliella salina* mengandung senyawa indol, asam linolenat, asam lemak, ionon-cyclital, neophytadine serta phytol yang salah satu fungsi dari senyawa bioaktif tersebut dapat mempengaruhi regulasi sel, respon kekebalan tubuh dan sebagai antioksidan (Novianti, 2009 : 100-102).

Berdasarkan penjelasan di atas, dirumuskan permasalahan pada penelitian review ini adalah apakah pada ekstrak *Dunaliella salina* mempunyai potensi aktivitas antibakteri pada bakteri *Streptococcus mutans*

penyebab karies gigi dan golongan senyawa apa terdapat dalam ekstrak *Dunaliella salina* yang memiliki aktivitas antibakteri. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Menelaah potensi aktivitas anti bakteri dan golongan senyawa melalui penelusuran pustaka. Manfaat dari penelitian ini, diharapkan dapat. Menghasilkan informasi mengenai potensi *Dunaliella salina* sebagai sumber antibakteri pada rongga mulut Penelitian review ini dapat dilanjutkan dengan pengujian aktivitas dan identifikasi senyawa aktivitasnya di laboratorium.

2 LANDASAN TEORI

Alga Hijau (*Dunaliella salina*)

Mikroalga diketahui mengandung senyawa bioaktif yang mempunyai potensi yang digunakan sebagai obat-obatan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, virus, dan jamur (Salim *et al.*, 2018: 54). Dinding sel yang dimiliki oleh mikroalga *Dunaliella salina* ini tidak kaku serta mudah terjadinya perubahan volume atau ukuran sel karna adanya tekanan osmotik dari lingkungan. Struktur sel *Dunaliella salina* initerdiri dari kloroplas, pyenoid, vakuola inti dan nukleus. Panjang *Dunaliella salina* 2-28 μm dan lebar 1-15 μm . (Dianita *et al.*, 2020 : 18-26).

Klasifikasi *Dunaliella salina* menurut Sakhivel *et al.* (2011: 29-49) yaitu sebagai berikut :

Tinjauan Kimia *Dunaliella salina*

Dunaliella salina diketahui mengandung beberapa metabolit sekunder yang terdapat pada tabel 1

Tabel 1. Skrinin fitokim

<i>Dunaliella salina</i> (Dunal)	Yuniarti <i>et al</i> 2019	Widowati <i>et al</i> 2017	Rajendran <i>et al</i> 2014
-------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

Kerajaan : Plantae
Divisi : Chlorophyta
Kelas : Cholorophyceae
Bangsa : Volvocales
Suku : Dunaliellaceae
Marga : *Dunaliella*
Jenis : *Dunaliella salina*

Industri di bidang pangan memanfaatkan karotenoid ini sebagai salah satu zat pewarna aditif, sebagai pro-vitamin A, dan antioksidan. Dimana pada β -karoten ini yang memiliki khasiat sebagai obat anti penuaan (*anti-aging*), obat antikanker, dan obat sistem imun (*immunomodulatory properties*) (Zainuddin, 2017: 25-26).

Bakteri *Streptococcus mutans*

Bakteri *Streptococcus mutans* salah satu bakteri yang menyebabkan kariogenik terjadinya penempelan pada permukaan gigi. Sehingga mengalami perubahan pada ekologi yaitu ditandai peningkatan proporsi *Streptococcus mutans* dan spesies lain yang berlawanan asidurik dan asidogenik (Banas 2004 : 1267-1277).

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif, yang bersifat nonmotil, anaerob dan termasuk dalam jenis bakteri fakulatatif yang sering ditemukan dalam rongga mulut manusia. Bakteri *Streptococcus mutans* tumbuh secara optimal dengan suhu 18⁰C-40⁰C. Pengamatan berlangsung di bawah mikroskop memperlihatkan bahwa morfologi bakteri *S. mutans* memiliki bentuk berupa *coccus* dengan diameter 1-2 μm menyerupai bentuk rantai

Menurut George, *et al* (2004: 200-2003), klasifikasi bakteri *streptococcus mutans* adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Bacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Bangsa : Lactobacilalles
Suku : Streptococcaceae
Marga : *Streptococcus*
Jenis : *Streptococcus mutans*

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHAS

Teodoresco Senyaw

Alkaloid	+	+	+
Flavonoid	+	+	+
Saponin	+	+	+
Tanin	-	+	-
Terpenoid	+		-
Fenol	+	-	-
Quinon	-	-	-
Steroid	-	+	+

Keterangan : (+) : Terdeteksi

(-) : Tidak Terdeteksi

Senyawa golongan polifenol diketahui memiliki aktivitas antibakteri untuk melawan *Streptococcus mutans* (Salman et al., 2018 : 320-32) selain itu juga, senyawa flavonoid yang juga merupakan golongan terbesar dari polifenol yang diketahui dapat merusak mutu sel bakteri (Plazar et al., 1988 : 504), dimana flavonoid dapat menghambat kegiatan glukosiltransferase (GTF) dari *Streptococcus mutans* (Koh et al., 2002 : 46).

Flavonoid juga diketahui dengan mekanisme kerja yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri dan mampu menghancurkan membran sel sehingga tidak bisa diperbaiki lagi. Flavonoid yang memiliki sifat lipofilik yang mampu menghancurkan membran mikroba *Streptococcus mutans* (Rahayu 2002 : 42-48).

Dunaliella salina diketahui mengandung senyawa turunan indole, yang diduga memiliki aktivitas antibakteri yang kuat, misalnya pada indole kompleks 3-metil-H-indol telah terbukti aktivitas antimikrobanya, selain senyawa indol *Dunaliella salina* juga mengandung asam palmitat, α -linolenat, dan asam oleat yang merupakan asam lemak esensial (Mendiola et al., 2008: 2138-2143).

Asam lemak ditentukan sebagai komponen utama dalam ekstrak etanol atau ekstrak n-heksan dari *Dunaliella salina* (Herrero et al., 2006: 2471-2477).

Dunaliella salina juga dapat menghasilkan pigmen yaitu seperti Klorofil, karotenoid, β -karoten, asam lemak, gliserol, dan asam amino

(Ferruzi et al., 2007 : 1-12). Analisis ekstrak etanol dari *Dunaliella salina* menunjukkan adanya kandungan (PUFA) seperti asam linolenat dengan konsentrasi cukup tinggi yaitu (45,3%) (Maadane et al., 2015 : 13-19). α -linolenat dan asam oleat yang terkandung di dalam ekstrak *Dunaliella salina* diduga memiliki aktivitas antibakteri (Herrero et al., 2006 : 5597-5603).

Asam lemak tak jenuh yang terdapat didalam *Dunaliella salina* diketahui mempunyai aktivitas antibakteri yang tinggi dibandingkan pada asam lemak jenuh (Cakmak, 2014 : 679-687). *Dunaliella salina* pada kondisi stress dapat menumpukan berbagai metabolit sekunder seperti likopen, β -karoten, lutein dan zeaxanthin (Lamers et al., 2012: 21-27). *Dunaliella salina* sulfat, polisakarida dan vitamin yang salah satu fungsinya dapat mempengaruhi regulasi sel, respon kekebalan tubuh serta sebagai antioksidan (De Fretes et al., 2012 : 221-228).

Metabolit sekunder yang didapat dari *Dunaliella salina* salah satu merupakan turunan terpenoid

yang memiliki aktivitas antibakteri, ditemukan pada *Dunaliella salina* adalah β -karoten. Ekstrak *Dunaliella salina* dengan menggunakan pelarut n-heksan menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap beberapa bakteri, senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba tersebut yaitu asam lemak seperti α -linolenat dan asam oleat yang merupakan komponen dari ekstrak *Dunaliella salina* (Herrero et al., 2006 : 5597-5603).

Aktivitas Antibakteri *Dunaliella salina*

Dunaliella salina diketahui aktif menghambat pertumbuhan beberapa mikroba seperti Tabel 2.

No	Nama bakteri	Jenis bakteri gram	Senyawa	Referensi
1	<i>Edwardsiella tarda</i>	(-)	Alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, fenol	(Yuniarti <i>et al.</i> , 2019 : 72-82)
2	<i>Escherichia coli</i>	(-)	Asam linolenat, asam lemak	(Maadane <i>et al.</i> , 2017 : 1258-1260)
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)		
3	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	Karotenoid, protein, β -karoten, fenol	(Rubavathi <i>et al.</i> , 2016 : 253-266)
4	<i>Candida albicans</i>	(+)	Indol, terpena, asetogenin, fenol, asam lemak,	(Mendiola <i>et al.</i> , 2008 : 2138-2143)
5	<i>Streptococcus Mutans</i>	(+)	Indol, terpenoid, asetofenin, fenol, asam lemak	(Jafari <i>et al.</i> , 2018 : 1-7)

Keterangan : (+) Bakteri Gram positif

(-) Bakteri Gram negatif

Aktivitas antibakteri dari *Dunaliella salina* sangat berhubungan erat dengan beberapa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, dan fenol. Adanya komposisi metabolit sekunder yang mirip antara *Dunaliella salina* dengan beberapa alga lain yang aktif terhadap *Streptococcus mutans*, maka ke

mungkinan besar *Dunaliella salina* juga memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* tersebut.

Aktivitas antibakteri dari beberapa alga terhadap *Streptococcus mutans*

Beberapa alga diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* seperti yang terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Alga yang aktif sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*

No	Nama Alga	Kandungan Kimia	KHM (mm)	Pustaka
1	<i>Eucheuma spinosum</i>	Flavonoid, alkaloid, steroid	9,15±0,212 mm	Safira, 2019 : 4-56
2	<i>Dunaliella salina</i>	Indol, terpenoid, asetofenin, fenol, dan asam lemak	18,5±0,97 mm	Jafari <i>et al</i> 2018 : 1-7
3	<i>Chorella Vulgaris</i>	Flavonoid, tanin, terpenoid, dan asam lemak tak jenuh	13,5±0,92 mm	Jafari <i>et al</i> 2018 : 1-7

Dunaliella salina, *Eucheuma spinosum*, dan *Chlorella vulgaris* memiliki aktivitas antibakteri, terhadap *Streptococcus mutans* hal tersebut tidak lepas dari peran senyawa seperti Flavonoid,

alkaloid, terpenoid dan fenol. *Dunaliella salina* dapat dipastikan mengandung senyawa yang prospektif sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif bahan baku antibakteri

Streptococcus mutans.

4 KESIMPULAN

Dunaliella salina diketahui mengandung senyawa metabolit seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, terpenoid, dan fenol yang diduga memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Komposisi kandungan senyawa didalam *Dunaliella salina* memiliki kemiripan pada senyawa yang terkandung dari alga lain yang terdapat aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Oleh karena itu dapat dipastikan bahwa *Dunaliella salina* sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andries, R.J., Supit, A., (2014). Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. Jurnal e-GIGI Vol.2(2)1-8.
- Banas JA. Virulence properties of *streptococcus mutans*. Front Biosci-Landmrk. 2004; 9: 1267 – 1277.
- Cakmak, Y.S., Kaya, M., & Asan-Ozusaglam, M. (2014). Biochemical composition and bioactivity screening of various extracts from *Dunaliella salina*, a green microalga. *EXCLI Journal*, 13, 679-690.
- Dapartemen Kesehatan Republik Indonesia (2010). Suplemen 1 Farmakope Herbal Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Dianita I, Hasibuan S, dan Diman S. (2020). Pengaruh Pupuk Tauge Hijau (*Phaseolous radiates*) terhadap Kepadatan dan Kandungan Karotenoid *Dunaliella salina*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol 25 (1) : 18-26 EISSN 2721-8902
- De Fretes, H., A. B. Susanto., B. Prasetyo, dan L. Limantara. 2012. *Karotenoid dari Mikroalga dan Makroalga : Potensi Kesehatan Aplikasi dan Bioteknologi*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. XXIII (2) : 221-228
- Ferruzi, M.G., J. Blakeslee. 2007, Digestion, Absorption, and Cancer Preventive Activity of Dietary Chlorophyll Derivatives. *Nutrition Research*, 27:1-12.
- George, et al. (2004). *Taxonomic outline of The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second edition*. New York Berlin Heidelberg Herrero M, Ibañez E, Cifuentes A, Reglero G, Santoyo S. *Dunaliella salina* microalga diberi tekanan ekstrak cair sebagai antimikroba potensial. *J Food Prot* 2006; 69: 2471-
- Jafari, S., M. A. Mobasher, S. Najafipour, Y. Ghasemi, M. Mohkam, M. A. Ebrahimi and N. Mobasher. (2018). Antibacterial potential of *Chlorella vulgaris* and *Dunaliella salina* extracts against *Streptococcus mutans*. *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products*, 13(2) 1-7
- Koo H, Rosalen PL, Cury JA, Park YK, Bowen WH. Effects of coumpounds found in propolis on *Streptococcus mutans* growth and on glucosyltransferase activity. *Antimicrob. Agents*
- Lamers, PP, Janssen, M., De Vos, RCH, Bino, RJ, Wijffels, RH, 2012. Metabolisme Asam Karotenoid dan Asam Lemak dalam Nitrogen-Starved *Dunaliella salina*, MikroalgaHijau Unicellular. *Jurnal Bioteknologi* 162 (1), 21-27.
- Mendiola A.J, Santoyo S, Cifuentes A, Reglero G, Ibanez E, Sanorans J.F. (2008) Antimicrobial Activity of Sub- and Supercritical CO2 Extracts of the Green Alga *Dunaliella salina*. *Journal of food protection*, Vol 71 (10) 2138-2143.
- Maadane A, Merghoub N, Mernissi E.N, Ainane T, Amzazi S, Wahby I, Bakri Y. Antimicrobial Activity of Marine Microalgae Isolated from Moroccan Coastlines. *Journal of Microbiology, Biotechnology & Food Sciences* 1257 1260.
- Novianti, T. (2009). Kajian Pemanfaatan Mikroalga *Dunaliella salina* Sebagai Bahan Fortifikasi Pangan Dengan Pendekatan Bioekonomi Kelautan. *Jurnal Mangifera*. Vol. 3 No. 2 : 100-109.
- Punakarya, I. Ramayanti, S. (2013). Peranan Makanan Terhadap Kejadian Karies Gigi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 7 (2) 89-93.
- Pelczar MJ, Chan ECS. *Dasar-dasar mikrobiologi* 2(terj). Jakarta: UI Press; 1988. H. 504
- Rajendran N, Selvan K, Piriya S, Logeswari V, Kathiresan E, Tamilselvi A, Vennison J

- (2014) Phytochemicals, Antimicrobial and Antioxidant Screening from Five Different Marine Microalgae. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences* ISSN 0974-2115 78-85. Rahayu, P. W. (2020) "Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak". *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 11(2), hal. 42-48.
- Rubavathi S, Ramya M (2016) Invitro Assessment of Antimicrobial and Antioxidant Activity of Bioactive Compounds from Marine Algae. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* Vol 5 (7) 253-266.
- Salim, M.A.D, Anggie, W.P. (2018). Studi Karakteristik Pertumbuhan Jenis Species Mikroalga Dan Uji Aktivitas Antimikroba. *Jurnal Zarah*. Vol. 6 (2) : 53-58.
- Sakthivel, R., S. Elumaia and M.M. Arif. (2011). Microalgae Lipid Research. Past, Present: A Critical Review for Biodiesel Production in the future. *Journal of Experimental Sciences* 2 (10): 29-49.
- Safira, R. (2019) Telaah Golongan Senyawa Antibakteri Secara Bioautografi Dari Ekstrak Bertingkat *Eucheuma Spinosum* Yang aktif Terhadap *Streptococcus Mutans* Penyebab Karies Gigi [Skripsi]. Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Penegetahuan Alam, Universitas Islam Bandung 4-56.
- Widowati I, Zainuri M, Kusumaningrum P.H, Susilowati R, Hardiviller Y, Leignel V, Bourgounon N, Mouget L.J (2017) Antioxidant activity of three microalgae *Dunaliella salina*, *Tetraselmis chuii* and *Isochrysis galbana* Colne Tahiti. 2nd International Conference on Tropical and Constal Region Eco Development 1-6
- Yuniarti A, Prajitno A, Rusmawanto (2019) Minimum Inhibitory Concentration of Marine Microalgae *Dunaliella salina* on Fish Pathogenic Bacterial *Edwardsiella trada*. *Research Journal of Life Science* Vol 6 (2) 72-82.
- Zainuddi, M. (2017) Aktivitas Antioksidan Biopigmen *Dunaliella salina* Pada Media Kultur Hipostlin dan Hipersalin. *Jurnal Enggano*. Vol.2 (1) :25-38. EISS 2527 5186.