

LAPORAN PENELITIAN

Efektivitas Ekstrak Lipid Total Mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Hasil Isolasi Pasca Pencabutan Gigi

*(Effectiveness Of Total Lipid Extract Of Microalgae
(Nannochloropsis oculata) In Inhibiting The Growth Of
Bacteria Isolated After Tooth Extraction)*

Rasmi Putri Santoso*, Eddy Hermanto **, Syamsulina Revianti ***

*Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah Surabaya

** Departemen Bedah Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah Surabaya

***Departemen Biologi Oral Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah Surabaya

ABSTRACT

Background: Tooth extraction is a common treatment procedure for a dentist by a dentist. Previous research showed that the total lipid extraction of microalgae (*Nannochloropsis oculata*) has antifungal and Gram-positive and Gram-negative antibacterial. Total lipid extract of microalgae 115FAME (fatty acid methyl ester) of total lipid extract microalgae (*Nannochloropsis oculata*) might have the ability to inhibit bacteria. **Purpose:** To know the effectiveness of total lipid extract of microalgae (*Nannochloropsis oculata*) in inhibiting the growth of bacteria aerobic and anaerobic isolated after tooth extraction. **Materials and Methods:** This research was true experimental research design with post test only control group design. Objects were divided into 10 groups (5 Aerobic and Anaerobic 5), using diffusion method. Negative control were hexane 1%, positive control were amoxicillin 25µg, treatment were total lipid extract of microalgae (*Nannochloropsis oculata*) with concentration 1.5%, 3% and 6%. Samples were taken using a power point size 45 inserted into the socket former tooth extraction. Samples were incubated and identified, then given 5 treatments (negative control, positive control, microalgae (*Nannochloropsis oculata*) 1.5%, 3% and 6%. **Result:** Mann-Whitney showed there are differences between the inhibitory control and treatment groups microalgae (*Nannochloropsis oculata*). **Conclusion:** Total lipid extract of microalgae (*Nannochloropsis oculata*) was able to inhibit bacterial aerobic and anaerobic isolated post-tooth extraction.

Keywords: *Nannochloropsis oculata*, bacteria, inhibit

Correspondence: Eddy Hermanto, Bagian Bedah Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hang Tuah, Arif Rahman Hakim 150, Surabaya, Telepon 031-5945864, Fax 031-5912191, Email: eddyhermanto_tarka@yahoo.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Pencabutan gigi merupakan prosedur perawatan yang biasa dikerjakan oleh dokter gigi. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) mampu bersifat sebagai antifungal dan antibakteri Gram positif dan Gram negatif. Ekstrak lipid total dari mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) menghasilkan asam lemak FAME (fatty acid methyl ester). Asam yang dihasilkan FAME (fatty acid methyl ester) dari ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri. **Tujuan:** Untuk mengetahui efektifitas ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis Oculata*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri aerob dan anaerob hasil isolasi pasca pencabutan gigi. **Bahan dan metode:** Penelitian ini merupakan penelitian true experimental dengan rancangan penelitian post test only control group design. Objek dibagi dalam 10 kelompok (5 Aerob dan 5 Anaerob), menggunakan metode difusi. Kontrol negatif menggunakan heksan 1%, kontrol positif menggunakan amoksisilin 25µg, perlakuan menggunakan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 6%. Sampel diambil menggunakan paper point ukuran 45 dimasukkan ke dalam soket bekas pencabutan gigi. Sampel diinkubasi dan diidentifikasi, kemudian diberi 5 perlakuan (kontrol negatif, kontrol positif, mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 1,5%, 3%, dan 6%). **Hasil:** Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan daya hambat antara kelompok kontrol dan perlakuan mikroalga (*Nannochloropsis oculata*). **Simpulan:** Pemberian ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) mampu menghambat bakteri aerob dan anaerob hasil isolasi pasca pencabutan gigi.

Kata kunci: *Nannochloropsis oculata*, bakteri, daya hambat

Korespondensi: Eddy Hermanto, Laboratorium Bedah Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah, Jl, Arif Rahman Hakim 150, Surabaya, Phone 031-5945864, Fax 031-5912191, Email address: eddyhermanto_tarka@yahoo.com

PENDAHULUAN

Pencabutan gigi merupakan salah satu prosedur perawatan yang biasa dikerjakan oleh dokter gigi. Perawatan ini dilakukan untuk berbagai alasan, diantaranya kerusakan gigi yang meliputi seluruh strukturnya sehingga gigi tidak bisa lagi dipertahankan. Pencabutan gigi dapat dilakukan dengan menggunakan tang dan elevator.^{1,2} Pencabutan gigi adalah proses pengeluaran gigi dari tulang alveolar dan merupakan tindakan bedah dimana terdapat jaringan lunak rongga mulut yang dibatasi oleh bibir dan pipi yang berhubungan dengan gerakan lidah dan rahang. Pencabutan gigi adalah tindakan bedah minor untuk

mengambil gigi yang didahului dengan tindakan pembiusan.³

Bakteri yang sering ditemukan pasca pencabutan gigi adalah *Streptococcus viridans* (55%), *Staphylococcus aureus* (30%), *Enterococcus* (6%).⁴ Hasil penelitian identifikasi bakteri Aerob yang terdapat setelah dilakukan pencabutan gigi yang dilakukan Kaswan⁵ (2013) terdapat bakteri yaitu Gram positif (*Streptococcus sp*) dan Gram negatif (*Klebsiella Pneumonia*, *Enterobacter Aerogenes* dan *Acinetobacter calcoaceticus*). Bakteri yang paling banyak ditemukan setelah dilakukan pencabutan gigi adalah *Streptococcus Sp.* dengan persentase 66,67%. Jenis bakteri *Klebsiella pneumonia* merupakan jenis bakteri terbanyak

kedua dengan persentase 20%, dan jenis bakteri *Enterobacter aerogenes* dan *Acinetobacter calcoaceticus* merupakan bakteri yang paling sedikit ditemukan dengan persentase 6,67%.⁴

Banyaknya mikroorganisme yang terdapat pasca pencabutan gigi, jika mikroorganisme tersebut masuk kedalam bekas pencabutan maka dapat terjadi infeksi, untuk itu perlu dilakukan upaya pencegahan agar tidak terjadi infeksi. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan memberi antibiotik atau antibakteri yang dapat mengurangi mikroorganisme pasca pencabutan gigi.⁵ Organisme yang terlibat dalam infeksi sering berada pada keadaan turun-naik secara konstan karena perubahan jaringan lokal, misalnya banyaknya oksigen, perubahan pH, adanya mikroorganisme pendatang, aktivitas mekanisme pertahanan sistemik, dan pengaruh terapi antibiotik.⁶ Kondisi tersebut bisa menyebabkan komplikasi pasca pencabutan gigi. Terjadinya infeksi pasca pencabutan gigi tidak terlepas dari masuknya mikroorganisme patogen kedalam bekas pencabutan gigi.^{1,7}

Setelah pencabutan gigi biasanya dokter gigi memberi antibiotik untuk mencegah terjadinya infeksi. Antibiotik mempunyai sifat toksisitas yang selektif yaitu dapat membunuh kuman atau mikroorganisme. Sifat toksisitas selektif ini tentu tidak mutlak, oleh karena itu kadar antibiotik harus diatur supaya dapat diterima oleh manusia. Penisilin merupakan salah satu golongan dari obat antibiotik yang efektif terhadap kuman terutama Gram positif, tetapi jika penggunaannya berlebihan (lebih dari 250.000 U/kg/hari) dapat

menimbulkan resistensi karena beberapa kuman dapat membentuk enzim penisilinase, sehingga penisilin tidak efektif lagi.^{8,9} Kadar penisilin 0,002–1 µg/ml sudah mampu mematikan sebagian bakteri Gram positif yang peka.⁷

Saat ini sedang banyak dikembangkan bahan-bahan alami untuk perawatan di bidang kedokteran gigi, salah satunya adalah mikroalga hijau *Nannochloropsis oculata*. Ekstrak mikroalga hijau (*Nannochloropsis oculata*) mengandung senyawa turunan dari oksidasi lemak yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.¹⁰ Ekstrak mikroalga hijau *Nannochloropsis oculata* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *mixed periodontopathogen* karena mengandung senyawa aktif terpenoid, alkaloid, dan flavonoid yang fungsinya sebagai antibakteri.¹¹

Berdasarkan penelitian sebelumnya membuktikan bahwa ekstrak lipid mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) mampu bersifat sebagai antifungal dan antibakteri Gram positif dan Gram negatif. Aktivitas antibakteri terdapat pada senyawa seperti asam lemak, triterpen, karbonil, chlorophenol, nukleosida dan senyawa glikosida.¹² Ekstrak lipid dari *Nannochloropsis oculata* menghasilkan asam lemak FAME (*fatty acid methyl ester*). Asam yang dihasilkan FAME (*fatty acid methyl ester*) dari ekstrak *Nannochloropsis oculata* memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri dan jamur yang ditunjukkan oleh zona inhibisi sekitar lempeng, dengan tiga konsentrasi yang berbeda dari FAME (10, 20, dan 30 µL/disc), konsentrasi maksimum 30 µL/disc mengakibatkan aktivitas

penghambatan dari bakteri Gram positif (*C. albicans*, *B. subtilis*, *S. aureus*) dan Gram negatif (*E. coli*, *P. aeruginosa*).¹³

Berdasarkan penjelasan tersebut diatas, dilakukan studi eksperimental laboratoris untuk mengetahui pengaruh ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis Oculata*) pada pertumbuhan bakteri hasil isolasi pasca pencabutan gigi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian *true experimental* dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Objek dibagi dalam 10 kelompok. Kelompok 1 & 6 (kelompok kontrol negatif), kelompok 2 & 7 (kelompok kontrol positif), kelompok 3, 4, 5, 8, 9, 10 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak lipid total *Nannochloropsis oculata* dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 6%.

Adapun yang dilihat pada penelitian ini adalah zona hambat bakteri pasca pencabutan gigi dan identifikasi bakteri hasil isolasi pasca pencabutan gigi. Objek dibagi dalam 10 kelompok. Kelompok 1&6 (kelompok kontrol negatif), kelompok 2&7 (kelompok kontrol positif), kelompok 3, 4, 5, 8, 9, 10 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak lipid total *Nannochloropsis oculata* dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 6%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Oral diagnostik, *Handsocon*, Masker, Tabung reaksi, *paper point*, *Nierbeken*, Cawan petri, Tabung

reaksi, Evaporator, Mikroskop, Inkubator, *Autoclave*, *Beaker glass*, Ose bulat, Ose lurus, Pipet volume, Mikropipet, Burner dan Korek gas, Kaca objek, Rak tabung reaksi, Paper disk, Pinset, Kertas saring, *Syringe*, *digital calipers*.

Dilakukan pencabutan oleh operator, pengambilan sampel menggunakan *papper point* ukuran 45 (disterilkan dahulu) dimasukkan ke dalam soket (soket terlebih dahulu tidak dilakukan desinfeksi). Sampel yang telah diambil, lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi medium BHIB. Sampel kemudian di bawah ke laboratorium untuk di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam keadaan aerob dan anaerob. Isolasi sampel pada medium BHIB untuk dipindahkan ke cawan petri berisi medium Nutrient Agar, inkubasi selama 24 jam suhu 37°C.

Koloni yang tumbuh diambil dan dipindahkan ke kaca objek, lalu lakukan pewarnaan gram. Gram positif berwarna ungu, Gram negatif berwarna merah. Lihat morfologi sel koloni dengan menggunakan mikroskop cahaya binokuler. Lakukan tes biokimia, untuk bakteri Gram positif lakukan tes MSA, koagulase, katalase, oksidase untuk mengetahui jenis bakterinya. Untuk bakteri gram negatif lakukan tes TSIA, SIM, MR-VP, sitrat, urea, gula-gula (glukosa, laktosa, sukrosa, maltose). Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Dilihat interpretasi hasil tes biokimianya.

Pada media BHI agar steril sejumlah 18 cawan petri untuk 10 kelompok penelitian dengan mengambil suspensi bakteri yang sudah diinkubasi dan disetarakan kekeruhannya dengan larutan *Mc Farland* 0,5, kemudian *BHI* agar pada 18 petridish dibagi menjadi 5 zona.

Tabung reaksi yang berisi bakteri dilewatkan terlebih dahulu diatas api kemudian diambil dan diusapkan secara merata pada seluruh permukaan *BHI* agar steril dengan menggunakan lidi kapas yang sudah disterilisasi terlebih dahulu. Pada kelompok kontrol, menggunakan amoksisilin yang sudah berupa *disc* 25 µg (K2&K7) sebagai kontrol positif, kertas saring (*papper disk*) ditetaskan Heksan 1% (K1&K6) sebanyak 10 µl sebagai kontrol negatif. Pada kelompok perlakuan, kertas saring (*paper disk*) ditetaskan ekstrak total lipid mikroalga hijau (*Nannochloropsis oculata*) dengan konsentrasi 1,5% (K3&K8), 3% (K4&K9), dan 6% (K5&K10) sebanyak 10 µl. Letakkan kertas saring tersebut pada tiap zona media *BHI* agar dengan menggunakan pinset steril dan ditekan, lalu cawan petri diinkubasi dalam inkubator selama 2x24 jam dengan suhu 37°.

Pengukuran diameter zona hambat yang berupa area jernih (*clear zone*) di sekitar kertas saring sebanyak 3 kali dari jarak terpanjang, sedang, dan terpendek dengan menggunakan *digital calipers* (dalam satuan mm). Pengukuran tersebut dilakukan dari batas jernih terakhir yang berdekatan dengan koloni disebelah kiri hingga batas jernih terakhir yang berdekatan dengan koloni disebelah kanan yang diukur pada jarak daerah jernih terpanjang. Besarnya diameter zona hambat menunjukkan adanya daya antibakteri pada masing-masing konsentrasi ekstrak lipid total mikroalga hijau (*Nannochloropsis oculata*).

Data yang diperoleh dilakukan analisis untuk memperoleh gambaran distribusi dan peringkasan data guna memperjelas hasil. Kemudian

dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji statistik non-parametrik *Kruskal Wallis*, kemudian dilanjutkan *post-hoc* menggunakan *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing kelompok.

HASIL PENELITIAN

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran distribusi dan peringkasan data guna memperjelas penyajian hasil, kemudian dilakukan uji hipotesis menggunakan statistik analitik dengan taraf signifikansi 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan program SPSS versi 20.

Tabel 1. Identifikasi Bakteri Pada Soket Bekas Pencabutan Gigi

		Pasien 1	Pasien 2	Pasien 3
Aerob	<i>Basil</i> Gram negatif	-	+	+
	<i>Coccus</i> Gram positif	+	-	-
Anaerob	<i>Staphylococcus aureus</i>	+	-	-
	<i>Staphylococcus</i> sp.	+	+	-
	<i>Basil</i> Gram negatif	-	-	+
	<i>Coccus</i> Gram positif	-	+	-

Tabel 2. Rerata Dan Simpangan Baku Daya Hambat Pada Bakteri Aerob Dan Anaerob (Mm)

Bakteri	Kelompok	Rata-rata ± St.dev
Aerob	K1	6.00 ± 0.00
	K2	21.55 ± 11.41
	K3	6.54 ± 0.94
	K4	6.85 ± 0.80
	K5	7.84 ± 1.06
Anaerob	K6	6.00 ± 0.00
	K7	18.79 ± 11.11
	K8	7.72 ± 2.10
	K9	8.85 ± 2.38
	K10	8.51 ± 1.32

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu masing-masing kelompok diuji normalitasnya dengan menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* (karena sampel yang digunakan ≤ 50)

Hasil uji *Shapiro-Wilk* memiliki nilai signifikansi pada kelompok K2, K4, K5, K7, K8, dan K9 ($p > 0,05$). Sedangkan pada kelompok K3 dan K10 tidak signifikan ($p < 0,05$) sehingga distribusi data pada penelitian ini adalah tidak normal. Data yang tidak terdistribusi normal dapat dinormalkan dengan mentransformasi data atau mengeleminasi data. Pada penelitian ini telah dilakukan transformasi data maupun mengeleminasi data agar data menjadi normal. Hasil yang didapatkan adalah data tetap tidak terdistribusi secara normal. Sehingga uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji non parametrik *Kruskal wallis*.

Data kemudian di uji homogenitasnya menggunakan uji *Levene's Test*. Data dapat dikatakan memenuhi variansi yang homogen bila $p > 0,05$. Apabila $p < 0,05$ maka data tidak memiliki variansi yang homogen sehingga syarat untuk melakukan uji parametrik tidak terpenuhi.

Hasil uji *Lavene's Test* didapatkan nilai yang tidak signifikan ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil penelitian tidak homogen.

Setelah dilakukan uji homogenitas adalah dan diketahui bahwa variasi data tidak homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis non parametrik *Kruskal Wallis*.

Tabel 3. Hasil Aerob dan Anaerob Uji Non-Parametrik *Kruskal Wallis*

Bakteri	Asymp. Sig
Aerob	.000*
Anaerob	.001*

Keterangan : * $p < 0.05$ = normal.

Dari tabel diatas didapatkan nilai signifikasi ($p < 0,05$) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa paling tidak terdapat perbedaan pada daya hambat bakteri pasca pencabutan gigi.

Selanjutnya dilakukan uji *Mann-Whitney* yang digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan pada masing-masing kelompok.

Tabel 4. Hasil Aerob Uji beda dengan *Mann-Whitney*

Kelompok	Rerata	Kelompok	Rerata	Sig.
K1	6.00	K2	21.55	.002*
		K3	6.54	.140
		K4	6.85	.022*
		K5	7.84	.002*
K2	21.55	K3	6.54	.003*
		K4	6.85	.004*
		K5	7.84	.004*
K3	6.54	K4	6.85	.494
		K5	7.84	.050
K4	6.85	K5	7.84	.172

Keterangan : * $p < 0.05$ = normal.

Kelompok aerob dan anaerob kontrol negatif (Heksan 1%) (K1) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif amoksisilin 25 μ g (K2) dan kelompok perlakuan (ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 1,5% (K8), 3% (K4 & K9), dan 6%) (K5) kecuali pada aerob dengan kelompok perlakuan pada konsentrasi 1,5% (K3) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada kelompok aerob kontrol positif amoksisilin 25 μ g (K2) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kelompok perlakuan ekstrak lipid total

mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 1,5% (K3), 3% (K4) dan 6% (K5). Pada kelompok aerob perlakuan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 1,5% (K3) tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan kelompok perlakuan 3% (K4) dan 6% (K5). Pada kelompok aerob perlakuan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 3% (K4) tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan kelompok perlakuan 6% (K5).

Tabel 5. Hasil Anaerob Uji beda dengan *Mann-Whitney*

Kelompok	Rerata	Kelompok	Rerata	Sig.
K6	6.00	K7	18.79	.002*
		K8	7.72	.007*
		K9	8.85	.002*
		K10	8.51	.002*
K7	18.79	K8	7.72	.016*
		K9	8.85	.109
		K10	8.51	.016*
K8	7.72	K9	8.85	.423
		K10	8.51	.200
K9	8.85	K10	8.51	.749

Keterangan : * $p < 0.05$ = normal.

Kelompok anaerob kontrol positif amoksisilin 25 μ g (K7) menunjukkan adanya perbedaan dengan kelompok perlakuan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 1,5 % (K8) dan 6% (K10) tetapi tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan kelompok perlakuan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 3% (K9). Pada kelompok anaerob perlakuan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 1,5% (K8) tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan kelompok perlakuan 3% (K9) dan 6% (K10). Pada kelompok aerob perlakuan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*)

3% (K9) tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan kelompok perlakuan 6% (K10).

Tabel 6. Hasil Aerob dan Anaerob Uji beda dengan *Mann-Whitney*

Kelompok	Rerata	Kelompok	Rerata	Sig.
K1	6.00	K6	6.00	1.000
K2	21.55	K7	18.79	.262
K3	6.54	K8	7.72	.135
K4	6.85	K9	8.85	.199
K5	7.84	K10	8.51	.337

Keterangan : * $p < 0.05$ = normal.

Kelompok perlakuan aerob dan anaerob dilakukan perbandingan kontrol negatif (Heksan 1%) (K1 dengan K6), kontrol positif (amoksisilin 25 μ g) (K2 dengan K7), ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 1,5% (K3 dengan K8), ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 3% (K4 dengan K9), ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) 6% (K5 dengan K10) tidak menunjukkan adanya perbedaan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji pengaruh pemberian ekstrak lipid total mikroalga hijau (*Nannochloropsis oculata*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri hasil isolasi pasca pencabutan gigi dan mengidentifikasi bakteri hasil isolasi pasca pencabutan gigi. Hasil identifikasi pada bakteri aerob dan anaerob hasil isolasi pasca pencabutan gigi yang dilakukan, pada aerob terdapat bakteri *Basil* Gram negatif dan *Coccus* Gram positif, pada anaerob terdapat bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* sp., *Basil* Gram negatif, dan *Coccus* Gram positif. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut

untuk mengetahui lebih jelas jenis bakteri tersebut.

Nannochloropsis oculata yang digunakan berasal dari Balai Budidaya Air Payau, Situbondo. *Nannochloropsis oculata* merupakan salah satu jenis mikroalga hijau yang termasuk dalam kelas *Eustigmatophyceae* dengan memiliki 2 flagella dimana salah satu flagella berambut tipis serta memiliki dinding sel yang tersusun dari selulosa. Telah diketahui pada penelitian sebelumnya, ekstrak *Nannochloropsis oculata* mengandung protein, klorofil, karbohidrat, lipid dan beta karoten serta kandungan yang dapat menurunkan koloni bakteri.¹⁴ Dalam ekstrak lipid total *Nannochloropsis oculata* mempunyai kandungan asam palmitat, asam oleat, asam linoleat, asam arakhidonat sebagai antibakteri.¹³ Asam palmitat merupakan asam lemak jenuh, sedangkan asam oleat, asam linoleat, asam arakhidonat merupakan asam lemak tak jenuh.¹⁵

Proses pembuatan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) dalam penelitian ini berbeda dengan jurnal acuan, disini menggunakan heksan dalam proses pengekstrakan, mungkin hal itu yang menyebabkan hasil penelitian ini berbeda dengan jurnal acuan. Heksan merupakan pelarut ringan yang tidak dapat mengekstrak organisme air secara efisien. Heksan memiliki sifat hidrofobik yang berarti larut dalam lemak.¹⁶

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri hasil isolasi pasca pencabutan gigi. Hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak lipid total mikroalga

(*Nannochloropsis oculata*), pada bakteri aerob dengan konsentrasi 6% memiliki daya hambat bakteri yang lebih berpengaruh, sedangkan pada bakteri anaerob dengan konsentrasi 3% memiliki daya hambat yang lebih berpengaruh. Kontrol positif (amoksisilin 25µg) mempunyai hasil yang lebih berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri aerob dan anaerob pasca pencabutan gigi. Amoksisilin dan ekstrak mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) sama-sama merusak dinding bakteri sehingga bisa menyebabkan kematian bakteri, yang membedakan adalah cara kerjanya, amoksisilin mempunyai struktur β -laktam sedangkan ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) mempunyai kandungan asam-asam lemak.^{9,17}

Asam palmitat memiliki sifat hidrofil maupun hidrofobik, tetapi sifat hidrofobiknya jauh lebih besar dibandingkan sifat hidrofiliknya. Struktur yang demikian ini akan menyebabkan terganggunya proses osmosis maupun difusi pada membran sel mikroba tersebut.¹⁸ Asam arakidonat akan diesterifikasikan menjadi bentuk fosfolipid dan lainnya berupa kompleks lipid oleh membran sel. Pada biosintesis eikosanoid, asam arakidonat akan dibebaskan dari sel penyimpan lipid oleh hasil *hydrolase*. Mekanismenya merusak sistem enzim dan menimbulkan kerusakan pada protein sitoplasma.¹⁹

Perbedaan bakteri aerob dan anerob mempengaruhi hasil kontrol dan ekstak. Bakteri aerob adalah bakteri yang membutuhkan oksigen bebas untuk memperoleh energinya, sedangkan bakteri anaerob adalah bakteri yang tidak membutuhkan oksigen untuk memperoleh

energinya.²⁰ Dalam metabolisme mereka senyawa yang mengandung energi, aerob membutuhkan molekul oksigen sebagai akseptor elektron terminal untuk dapat tumbuh. Anaerob, di sisi lain, tidak dapat tumbuh dengan adanya oksigen, karena oksigen adalah racun bagi mereka, maka itu anaerob harus bergantung pada zat lain sebagai akseptor elektron. Metabolisme aerob dan anaerob adalah jenis fermentasi di mana terjadi pengurangan senyawa organik tersedia untuk berbagai produk akhir seperti asam organik dan alkohol.²¹ Ekstrak mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) memiliki kemampuan untuk menyerap oksigen dan nutrisi secara efektif, mungkin hal itu yang menyebabkan daya hambat ekstrak pada konsentrasi 3% pada anaerob paling tinggi.²²

SIMPULAN

Pada penelitian ini secara umum dapat disimpulkan bahwa Ekstrak lipid total mikroalga (*Nannochloropsis oculata*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri aerob dan anaerob hasil isolasi pasca pencabutan gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Howe, Geoffrey L. 1999. Pencabutan gigi geligi 3th ed. Jakarta: EGC; Hlm. 5,1.
2. Pedlar, J. 2001. Oral and maxillofacial surgery. United States of America: Elsevier Limited; P. 55-45.
3. Zwerner T, Fehrenbach MJ, Emmons M, Tiedemann MA. Mosby's 2004. Dental Dictionary. India: Elsevier; P. 30
4. Maurer, P, E. Hoffman, H. Mast. 2009. Bacterial Meningitis After Tooth Extraction. British Dental Journal; 206: 71-69.
5. Kaswan. 2013. Pengaruh Getah Tumbuhan Jarak (*Jatropha Curcas L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus* Hasil Isolasi Pasca Pencabutan Gigi. Skripsi Universitas Hasanuddin Makassar; Hlm. 55, 53-51, 12-11.
6. Pedersen, Gordon W. 1996. Buku Ajar Praktis: Bedah Mulut. Jakarta: EGC; Hlm. 192, 100-96.
7. Jawetz, Ernest, Joseph Melnick dan Edward Adelberg. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta : EGC; Hlm. 220-218.
8. Dewi Fatma Suniarti, Sri Angky Soekanto, Azalia Arif. 2010. Farmakologi Kedokteran Gigi. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; Hlm. 78, 73.
9. Joyce L. Kee dan Evelyn R. Hayes. Farmakologi: Pendekatan Proses Keperawatan. Jakarta: EGC; 1996. Hlm. 327.
10. Meritasari D, Riyadhul J, Dina I, Sathiul I. 2010. Eksplorasi bahan aktif mikroalga laut *Nannochloropsis oculata* sebagai antibakteri (Penghambat) *Vibrio alginolyticus*. PKM Penelitian, Universitas Airlangga Surabaya; Hlm. 5.
11. Putri, Insana Arina. 2009. Daya Hambat Ekstrak Mikroalga Hijau (*Nannochloropsis oculata*) Terhadap Bakteri mixed periodontopathogen. Skripsi FKG Universitas Hang Tuah Surabaya; Hlm. 70.
12. Selvendran M. 2013. Studies On Antimicrobial Compounds From Selected Marine Phytoplanktons. Int J Pharm Bio Sci; 4(2): 888-876.
13. Surendhiran, Duraikiran, Mani Vijay, Abdul Razack, 2014. Thiruvengadam Subramaniyan, Amavasai Shanthalin Shellomith, Kuppusamy Tamilselvam. A Green Synthesis Of Antimicrobial Compounds From Marine Microalgae *Nannochloropsis oculata*. Journal of Coastal Life Medicine; 2(11): 862-859.
14. Santiaji, Daradhasih Bestari. 2014. Efektivitas Ekstrak *Nannochloropsis Oculata* Terhadap Jumlah Pembuluh Darah Pada Proses Penyembuhan Alveolar Osteitis. Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah Surabaya; H. 81.
15. Kim, Se-Kwon, Katarzyna Chojnacka. 2015. Marine Algae Extract: Processes, Products, and Applications Volume 2. Germany: Willey-VCH Verlag GmbH & Co. H; P. 230.

16. Pandey, Ashok, Sangeeta Negi, 2015. Parameswaran Binod, Christian Larroche. Pretreatment Of Biomass: Processes and Technologies. USA: Elsevier; P. 234.
17. Setyaningsih, Iriani, Desniar, Evi Purnamasari. 2012. Antimikroba dari *Chaetoceros gracilis* Yang Dikultivasi Dengan Lama Penyinaran Yang Berbeda. *Jurnal Akuatika*; III(2): 186.
18. Nufailah, Dina, Pratama Jujur Wibawa, Wijanarko. 2008. Uji Aktivitas Antibakteri Produk Reduksi Asam Palmitat Dalam Sistem $\text{NaBH}_4/\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Skripsi Fakultas Kimia Universitas Diponegoro Semarang*; Hlm. 4.
19. Mansjoer, Soewarni. 2003. Mekanisme Kerja Obat Antiradang. *Jurnal Skripsi Fakultas Farmasi Univeritas Sumatera Utara*; Hlm. 3.
20. Aryulina, Diah, Choirul Muslim, Syalfinaf Manaf, Endang Widi Winarni. 2006. Biologi SMA dan MA untuk Kelas X. ESIS; Hlm. 68.
21. Hentges, David J. 1996. *Medical Microbiology*. 4th Edition. University of Texas Medical Branch at Galveston; P. 230.
22. Rusyani, Emy. 2012. Molase Sebagai Sumber Mikro Nutrien Pada Budidaya Phytoplankton *Nannochloropsis* Sp., Salah Satu Alternatif Pemanfaatan Hasil Samping Pabrik Gula. Tesis Fakultas Pertanian Universitas Lampung; Hlm. 10.