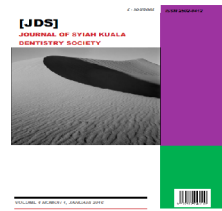




[JDS]
JOURNAL OF SYIAH KUALA
DENTISTRY SOCIETY

Journal Homepage : <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JDS/>
E-ISSN : 2502-0412



GAMBARAN DAYA HAMBAT MINYAK KELAPA MURNI DAN MINYAK KAYU PUTIH DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*

Nova Rosdiana^{1*}, Abdillah Imron Nasution¹

¹ Staf pengajar Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Syiah Kuala

Abstract

Caries is infection disease and *Streptococcus mutants* (*S. mutans*) reported as the main agent of this disease. Some efforts has been reported to prevent of this disease, some of those efforts are with using herbal treatment such as virgin coconut oil and cajuput oil. The objective of this research is to find out inhibition of virgin coconut oil and cajuput oil on resisting *S. mutans* growth in *in vitro*. Method what used to find out *S. mutans* is cultured to TYS20B and TSB and then conducted inhibition test with diffusion in solid media. Data analysis develops using descriptive statistic. Results and discussion of this research are show differences of inhibition from materials test on growth of *S. mutans* with approximately of inhibition 7 mm for virgin coconut oil, 14 mm for cajuput oil, 15 mm for *Chlorhexidine* and 6 mm for aquades. The conclusion of this research is cajuput oil have larger inhibition than virgin coconut oil.

Keywords : Caries, *Streptococcus mutants*, Inhibition, Virgin Coconut Oil, Cajuput Oil.

PENDAHULUAN

Penyakit rongga mulut merupakan salah satu masalah kesehatan utama yang paling cepat menyebar dan perlu dilakukan penanganan segera.¹ Salah satu penyakit rongga mulut yang paling banyak diderita oleh masyarakat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia adalah karies gigi. Hasil survei kesehatan rumah tangga (SKRT) tahun 2004 yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan, menyebutkan bahwa prevalensi karies gigi di Indonesia adalah 90,05 %.²

Karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras dalam rongga mulut yang proses terjadinya melibatkan sejumlah faktor yang saling berinteraksi satu sama lain, yaitu interaksi antara gigi dan saliva (*host*), –

mikroorganisme, substrat serta waktu.^{3,4} Walaupun penyebabnya multifaktor, namun dapat dikatakan bahwa pemicu terjadinya karies gigi adalah bakteri dominan *Streptococci* yakni spesies *Streptococcus mutans* (*S. mutans*).^{1,5-7}

Banyak penelitian membuktikan adanya hubungan antara jumlah bakteri *S. mutans* pada plak gigi dengan prevalensi karies. Hal ini disebabkan beberapakararakteristik dari bakteri ini yaitu mampu membentuk koloni dan melekat erat pada permukaan gigi, dapat mensintesis sukrosa serta menghasilkan asam yang dapat menyebabkan penurunan pH rongga mulut. Oleh karena itu, bakteri ini menjadi target utama dalam pencegahan karies.^{7,8}

Pencegahan karies gigi dapat dilakukan dengan cara mengaplikasikan bahan-bahan aktif anti plak yang telah dipatenkan seperti

* Corresponding author
Email address : Email: rosdi_nova@yahoo.com

Chlorhexidine (CHX) yang terkandung dalam obat kumur. Namun penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan CHX dalam jangka panjang menimbulkan efek merugikan.⁹ Banyak penelitian yang memanfaatkan bahan alami untuk menghasilkan obat-obatan dalam upaya mendukung program pelayanan kesehatan gigi, terutama dalam hal pencegahan dan pengobatan karies gigi.⁸ Penggunaan bahan alternatif herbal yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti lidah buaya, siwak, dan daun sirih telah terbukti efektif untuk mengatasi masalah rongga mulut. Hal ini jelas terlihat dari penggunaan bahan-bahan herbal tersebut di dalam pasta gigi dan obat kumur.^{1,8,9}

Kembali perhatian ke bahan alam atau biasa dikenal dengan istilah *back tonature* dianggap sebagai hal yang sangat bermanfaat, karena sejak dahulu kalamasyarakat kita telah percaya bahwa bahan alam mampu mengobati berbagai macam penyakit. Selain itu, bahan alami jarang menimbulkan efek samping yang merugikan.⁸

Dalam masyarakat pedesaan, karies gigi atau gigi berlubang terkadang diatasi dengan cara yang sangat sederhana, yaitu dengan meneteskan minyak kelapa atau minyak kayu putih ke dalam gigi yang berlubang dengan menggunakan kapas. Sebagian dari mereka mempercayai bahwa minyak kelapa atau minyak kayu putih dapat meredakan sakit gigi yang mereka rasakan.¹⁰

Minyak kelapa murni atau lebih dikenal dengan Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu hasil olahan dari buah kelapa (*Cococs nucifera* Linn) yang memiliki kemampuan sebagai antivirus, antibakteri, dan antijamur. Hal tersebut dikarenakan kandungan asam laurat (lauric acid), asam kaprilat (caprylic acid) dan kandungan antimikroba lainnya.¹¹ Begitu pula dengan minyak kayu putih (*Cajuputi Oil* /CO) merupakan minyak esensial yang dihasilkan dari daun dan ranting-ranting muda tanaman *Melaleuca cajuputi* Powell. Minyak kayu putih berfungsi sebagai antiseptik, analgesik, bakterisid karena kaya akan terpinen-4-ol, 1,8 cineole, dan α -terpineol.^{10,12}

Mengingat minyak kelapa murni dan minyak kayu putih merupakan bahan alami yang sangat mudah ditemukan dan dipergunakan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari, maka peneliti tertarik melakukan penelitian secara ilmiah untuk melihat ada atau tidaknya kemampuan dari minyak kelapa murni dan minyak kayu putih dalam menghambat pertumbuhan koloni *S. mutans*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimental Laboratorium, dengan desain Intact-Group Comparison. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala dan dilaksanakan pada bulan Juni - Juli 2010.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari minyak kelapa murni (Virgin coconut Oil), minyak kayu putih (Cajuputi Oil), aquades steril, biakan murni *Streptococcus mutans* (strain laboratoris), kertas cakram diameter 6 mm siap pakai (Oxoid), lidi kapas (cotton bud) steril, kapas, alkohol 70% dan 96%, larutan lugol, larutan safranin, kristal violet, minyak emersi, larutan NaCl 0,85% larutan standar McFarland 0,5, media cair Trypticase Soy Broth (TSB), media Trypticase Soy-Yeast 20 per cent Sucrose with Bacitracin (TYS20B), media Nutrien Agar (NA), dan media Mueller Hinton Agar (MHA).

Alat yang digunakan adalah cawan petri (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), rak tabung, kaca objek, jangka sorong (Caliver), lampu spiritus, batang pengaduk, jarum osse, sterilisator (Heraeus), otoklaf (ALP), inkubator (Mettler), Mikroskop, pipet volume 5 ml (Pyrex), timbangan (Ohaus), anaerobic jar, dan kertas label.

Semua alat yang terbuat dari kaca juga logam dicuci bersih dan dikeringkan. Kemudian dibungkus dengan kertas dan selanjutnya disterilisasi dalam sterilisator pada suhu 160°C selama 2 jam. Kertas pembungkus tidak dibuka sampai saat digunakan. Bahan-bahan pembuatan media

terlebih dahulu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Untuk media TYS20B digunakan : Sukrosa 200 gr + Yeast Extract 10 gr + Trypticase Soy Agar 40 gr + Bacto Agar 5 gr + Bacitrasin 4 miligram/0,004 gr (200 UI). Setelah bahan-bahan tersebut ditimbang, masukkan ke dalam labu erlenmeyer dan ditambahkan 1000 ml aquades steril. Homogenkan dan panaskan di atas hot plate hingga mendidih. Kemudian sterilkan dalam otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah bahan agak dingin, masukkan ke dalam cawan petri secara aseptis menggunakan lampu spiritus.

Untuk media TSB digunakan : Trypticase Soy Broth 30 gr ditambahkan dengan 1000 ml air. Untuk media MHA digunakan : Beef extract 150 gr + asam amino 8,75 gr + amilum 0,75 gr + bacto agar 8,5 gr + 500 ml air, sedangkan untuk media NA digunakan : Beef extract 3 gr + Bacto pepton 10 gr + Bacto agar 15 gr + Na Cl 5 gr + 1000 ml. Kemudian di proses sama seperti membuat media TYS20B.

Bakteri *Streptococcus mutans* yang dipakai merupakan biakan murni yang diperoleh dari laboratorium. Bakteri kemudian di biakkan pada cawan petri yang berisi media selektif TYS20B dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam.

Sebelum dilakukan pembuatan suspensi bakteri, terlebih dahulu dilakukan pewarnaan gram untuk melihat warna, bentuk dan ciri-cirinya dibawah mikroskop. Setelah dipastikan bakteri tersebut merupakan *S. mutans*, maka disuspensi dengan cara mengambil satu loop dari biakan TYS20B yang telah diinkubasi dengan menggunakan jarum ose, kemudian masukkan dalam tabung reaksi yang telah berisi medium cair TSB. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Setelah itu bandingkan kekeruhan *S. mutans* yang telah dikultur pada medium cair TSB dengan larutan standar McFarland 0,5. Jika *S. mutans* yang dikultur pada TSB lebih keruh, maka perlu ditambahkan sedikit demi sedikit larutan TSB hingga kekeruhannya sama dengan larutan McFarland 0,5.

Cakram yang digunakan adalah cakram steril siap pakai dengan diameter 6 mm.

Ambil cakram dari tabungnya secara aseptis, kemudian dicelupkan ke dalam masing-masing tabung bahan herbal minyak kelapa murni (VCO) dengan konsentrasi 100%, minyak kayu putih (CO) dengan konsentrasi 100%, serta bahan kontrol berupa obat kumur yang mengandung Chlorhexidine digluconate 0,2 % dan Aquades Steril selama 1 menit. Setelah 1 menit, pindahkan cakram ke tempat yang lebih tinggi dalam tabung sampai bahan herbal tidak menetes.

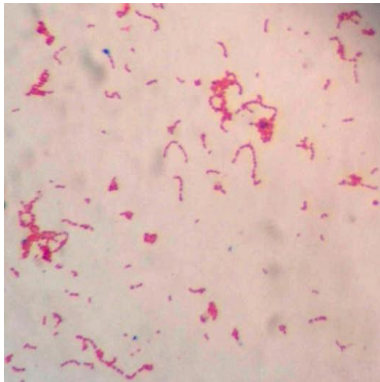
Celupkan lidi kapas (cotton bud) steril ke dalam suspensi bakteri yang telah dibuat sebelumnya, tekan kapas pada dinding bagian dalam tabung sampai tidak ada cairan yang menetes lalu dioleskan merata pada media TYS20B dengan teknik swab, kemudian dikeringkan selama 5 menit. Setelah itu cakram-cakram yang telah direndam di dalam bahan herbal dan bahan kontrol diletakkan menggunakan pinset pada permukaan media TYS20B, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Uji daya hambat juga dilakukan pada media MHA dan NA yang juga di ulang sebanyak 3 kali.

Setelah diinkubasi, daya hambat dari bahan herbal dan bahan kontrol dapat dilihat berupa daerah bening (Clear zone) atau halo yang terbentuk disekitar cakram. Daerah bening inilah yang merupakan daerah hambat pertumbuhan bakteri, termasuk diameter cakram. Selanjutnya diameter zona bening dihitung dengan jangka sorong dan dicatat. Data dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif yang menggambarkan perbedaan dari tiap kelompok perlakuan.

HASIL

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala untuk melihat daya hambat bahan herbal terhadap *Streptococcus mutans*. Sebelum dilakukan uji daya hambat, terlebih dahulu dilakukan pewarnaan gram untuk memastikan bahwa bakteri yang akan di uji merupakan bakteri *S. mutans*. Bakteri uji coba *S. mutans* yang digunakan dalam penelitian ini adalah biakan murni yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi

Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang yang kemudian dikultur pada media padat TYS20B. Hasil pewarnaan gram dibawah mikroskop memperlihatkan koloni membentuk rantai berpasangan dan berwarna keunguan yang dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.

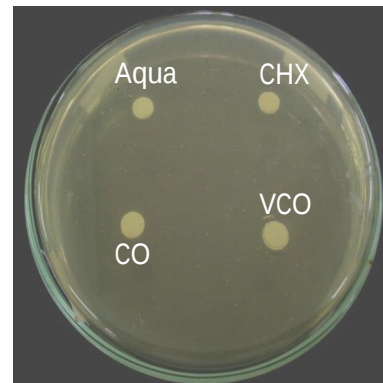


Gambar 1 : *Streptococcus mutans* di Bawah Mikroskop dengan Pembesaran 1000 x

Penelitian ini menggunakan metode uji hambat pertumbuhan bakteri difusi lempeng agar pada media padat TYS20B, MHA, dan NA. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terlihat adanya daya hambat berupa zona bening yang terbentuk di sekitar cakram. Diameter zona hambatan dihitung dengan menggunakan jangka sorong pada daerah bening yang terbentuk di sekitar cakram, termasuk diameter cakram.

Hasil Pengukuran Zona Hambat

Zona hambatan dari bahan herbal minyak kelapa murni (VCO), minyak kayu putih (CO), bahan kontrol *Chlorhexidine* (CHX) dan Aquades steril dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini.

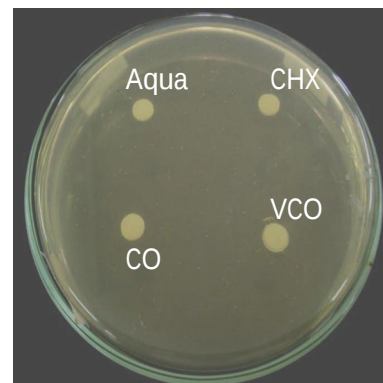


Gambar 2 : Zona Hambatan Pada Media TYS20B

Tabel 1. Zona Hambat *Streptococcus mutans* Pada Media TYS20B

Cakram	TYS20B			Mean (mm)	Ahn dlk	
	I (mm)	II (mm)	III (mm)		Diameter zona terang (mm)	Respon Hambatan
VCO	6	8	6	6,6	< 10	Tidak ada
CO	9	28	26	21	> 20	Kuat
CHX (kontrol+)	18	17	17	17,3	16 – 20	Sedang
Aquadest (kontrol-)	6	6	6	6	< 10	Tidak ada

Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 1, terlihat bahwa rata-rata zona hambatan yang paling besar ditunjukkan pada cakram herbal CO dengan diameter 21 mm, selanjutnya diikuti cakram CHX 17,3 mm, VCO 6,6 mm, dan Aquades Steril 6 mm.

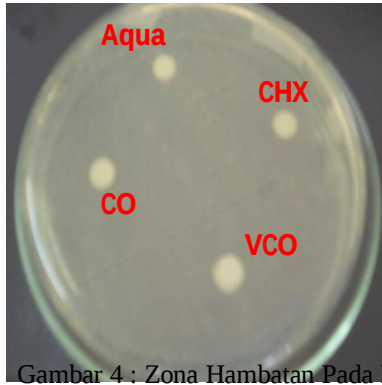


Gambar 3 : Zona Hambatan Pada Media MHA

Tabel 2. Zona Hambatan *Streptococcus mutans* pada Media MHA

Cakram	MHA			Mean (mm)	Ahn dlk	
	I (mm)	II (mm)	III (mm)		Diameter zona terang (mm)	Respon Hambatan
VCO	10	6	6	7,3	< 10	Tidak ada
CO	13	11	10	11,3	10 - 15	Lemah
CHX (kontrol+)	15	16	13	14,6	10 - 15	Lemah
Aquadest (kontrol-)	6	6	6	6	< 10	Tidak ada

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 2, terlihat bahwa rerata zona hambatan yang paling besar ditunjukkan pada cakram kontrol dengan diameter 14,6 mm, selanjutnya diikuti CO 11,3 mm, VCO 7,3 mm, dan Aquades Steril 6 mm.



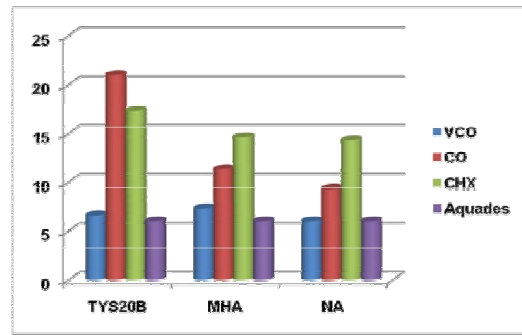
Gambar 4 : Zona Hambatan Pada Media NA

Tabel 3. Zona Hambatan *Streptococcus mutans* pada Media NA

Cakram	NA			Mean (mm)	Ahn dkk	
	I (mm)	II (mm)	III (mm)		Diameter zona terang (mm)	Respon Hambatan
VCO	6	6	6	6	< 10	Tidak ada
CO	6	12	10	9,3	< 10	Tidak ada
CHX (kontrol+)	12	15	16	14,3	10 – 15	Lemah
Aquadest (kontrol-)	6	6	6	6	< 10	Tidak ada

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 3, terlihat bahwa rerata zona hambatan yang paling besar ditunjukkan pada cakram kontrol CHX dengan diameter 14,3 mm, selanjutnya diikuti CO 9,3 mm, VCO 6 mm, dan Aquades Steril 6 mm.

Berdasarkan Tabel 1 sampai Tabel 3, dapat dilihat diagram daya hambat minyak kelapa murni dan minyak kayu putih serta bahan kontrol CHX dan Aquades steril dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* seperti tertera pada gambar 5.



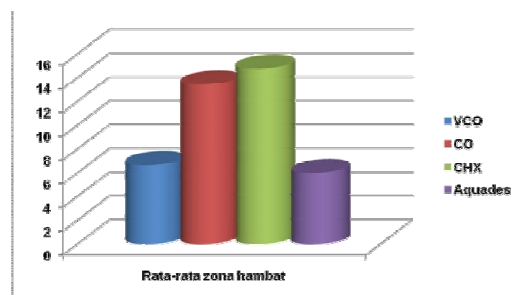
Gambar 5. Diagram Daya Hambat Pada Masing-masing Media

Berdasarkan keterangan Tabel 1, 2 dan 3, dilakukan pengolahan data menggunakan SPSS, didapatkan hasil seperti yang tertera pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Statistik Deskriptif dari Keseluruhan Media

Descriptive Statistics	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Zona hambat VCO	9	4	6	10	6.67	1.414
Zona hambat CO	9	22	6	28	13.89	7.705
Zona hambat CHX	9	6	12	18	15.44	1.944
Zona hambat Aquades	9	0	6	6	6.00	.000
Valid N (listwise)	9					

Berdasarkan Tabel 4, maka didapatkan diagram daya hambat bahan herbal VCO, CO, CHX, dan Aquades steril terhadap bakteri *Streptococcus mutans* seperti yang tertera pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6 : Diagram Rata-rata Daya Hambat Bahan Herbal Uji Coba

Berdasarkan Gambar 6 diatas, diketahui bahwa daya hambat yang paling tinggi ditunjukkan oleh bahan kontrol CHX dengan diameter zona hambat rata-rata 15 mm, kemudian diikuti CO 14 mm, VCO 7 mm, dan Aquades steril 6 mm.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan terhadap *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), dikarenakan dalam dunia kedokteran gigi bakteri ini dikenal sebagai penyebab utama terjadinya karies gigi. Bakteri ini memiliki sejumlah faktor virulensi seperti adhesi, kolonisasi, serta membentuk biofilm pada permukaan gigi. *S. mutans* juga mampu menghasilkan dan bertahan pada lingkungan asam, yang mana proses ini akan menyebabkan demineralisasi pada gigi yang akhirnya berakhir pada terbentuknya lubang pada gigi.^{7,8}

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan daya hambat minyak kelapa murni (VCO) dan minyak kayu putih (CO) dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* secara *in vitro* dengan *Chlorhexidine digluconate* 0,2 % (CHX) dan Aquades steril sebagai bahan kontrol. VCO dan CO yang digunakan adalah konsentrasi 100 %, dan CHX konsentrasi 0,2%. Seluruh bahan uji coba yang digunakan dalam penelitian ini dapat ditemukan di apotek di Kota Banda Aceh.

VCO mengandung banyak asam lemak, yakni asam laurat dan asam kaprilat yang invasi dari mikroorganisme. Asam laurat juga dapat melarutkan membran mikroorganisme yang berupa lipid, ini akan membuat mikroorganisme inaktivasi.¹³ Sementara itu, asam kaprilat yang terdapat pada VCO sangat potensial untuk membunuh jamur (*candida*).^{11,13} Sedangkan pada CO komponen antimikroba berupa terpinen-04-ol, 1,8 cineole, linalool, α -terpineol dan Cajeputol.¹²

Chlorhexidine (CHX) adalah antiseptik jenis katin, memiliki rumus kimia 1,6 bis-p-chlorophenylhiguallidohexane, berasal dari derivat desquanid yang biasadigunakan dalam bentuk gluconate. Chlorhexidine digluconate merupakan antibakterial spektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif serta jamur yang bersifat bakteriostatik dan bakterisid. Mekanisme daya hambat CHX terhadap *S. mutans* adalah dengan mengendapkan protein asam sitoplasmik pada bakteri ini sehingga menyebabkan terjadinya

perubahan permeabilitas dinding sel bakteri dan menyebabkan kebocoran membran sel dari berbagai arah.¹⁴

Dari hasil penelitian uji daya hambat yang dilakukan pada media TYS20B, dan daya hambat diklasifikasikan menurut Ahn dkk (Tabel 1) terlihat bahwa zona hambat yang paling besar ditunjukkan pada cakram CO. Kandungan antimikroba yang terkandung dalam CO bereaksi dengan Bacitrasin yang terdapat pada media TYS20B. Bacitrasin merupakan antibiotik yang merupakan campuran polipeptida siklik yang dihasilkan dari *Trac y Bacillus subtilis* yang aktif terhadap mikroba gram positif. Antibiotik ini bekerja menghambat sintesis peptidoglikan. Pada bakteri, peptidoglikan berfungsi mempertahankan bentuk sel dari perbedaan tekanan osmotik internal dan eksternal yang sangat tinggi.¹⁵

Penelitian yang telah dilakukan oleh Little W.A dkk (1979) menyatakan bahwa Bacitrasin dapat menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan mengikat membran fosfolipid dan menghalangi sintesis peptidoglikan pada bakteri. Hal ini menyebabkan aktivitas di dalam sel bakteri terganggu dan dapat menyebabkan kematian bakteri.¹⁶

Pada media MHA (Tabel 2) menunjukkan bahwa zona hambat yang paling besar ditunjukkan pada cakram bahan kontrol CHX yang menurut klasifikasi Ahn dkk tergolong zona hambatan lemah. Media MHA menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri *S. mutans* untuk metabolisme sel bakteri yakni karbohidrat kompleks yang berasal dari amilum.¹⁷ Amilum merupakan polisakarida yang sebagian besar dihasilkan oleh tumbuhan dan terdiri dari dua macam polisakarida, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilum dapat dihidrolisis sempurna menggunakan asam menghasilkan glukosa, sehingga lingkungan pada media ini sesuai dengan kondisi rongga mulut dimana tersedianya glukosa dari amilum yang dapat dimanfaatkan oleh *S. mutans* dalam proses metabolismenya.¹⁸

Sedangkan pada media NA (Tabel 3) menunjukkan zona hambat yang paling besar

ditunjukkan pada cakram bahan kontrol CHX yang menurut klasifikasi Ahn dkk, zona hambatannya tergolong lemah. Media NA mengandung pepton yang merupakan suatu protein yang berasal dari hewani atau nabati yang merupakan nutrisi bagi bakteri.¹⁷ Menurut Lim (1998) bakteri mengambil nutrisi dari lingkungan yang kemudian disalurkan melalui membran plasma menuju sel. Di dalam sel, beberapa nutrisi diolah menghasilkan energi yang digunakan dalam proses pertumbuhannya.¹⁹

Berdasarkan diagram pada Gambar 4, kepekaan bakteri *S. mutans* yang paling besar ditunjukkan pada bahan uji coba CO. Menurut Hammer dkk (2006) kandungan antimikroba terpinen-4-ol, 1,8-cineol dan α -terpineol memungkinkan pertumbuhan *S. mutans* menjadi terhambat.²⁰ Hal ini juga sejalan dengan penelitian Jedlickova (1994) yang menunjukkan bahwa minyak kayu putih juga efektif terhadap *Streptococcus* spp. *Enterobacter* spp. *Salmonella* spp dan *Klebsiella pneumonia* dan *Candida albicans*. Hal ini menunjukkan bahwa CO memiliki sifat antibakteri, dan antijamur. Di sisi yang lain, mekanisme daya hambat CO juga pernah dilaporkan terhadap *Candida albicans* adalah dengan meningkatkan permeabilitas sel, serta menghambat pernafasan jamur sehingga menyebabkan perubahan atau kerusakan fungsi dari membran jamur.²¹

Untuk bahan herbal minyak kelapa murni (VCO), hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh John Kabara (1996) yang mengatakan bahwa kandungan asam laurat, dan asam kaprilat yang terkandung dalam VCO dapat membunuh bakteri gram positif, bakteri gram negatif serta beberapa golongan bakteri *Streptococci*.¹⁶ Hal ini terjadi disebabkan karena bakteri *S. mutans* ini mampu memetabolisme asam lemak yang terkandung dalam VCO sebagai bahan makanan dan sumber energi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri.¹⁷

Secara keseluruhan, zona hambat yang ditunjukkan oleh bahan uji coba digolongkan dalam respon hambatan lemah menurut tabel Ahn, dkk. Hal ini dikarenakan media perbenihan yang digunakan dalam penelitian

mengandung banyak nutrisi bagi *S. mutans*. Bakteri ini memerlukan karbon organik untuk pertumbuhannya. Karbon organik tersebut diperoleh dari karbohidrat, lemak, protein serta asam amino. Selain itu, sukrosa dan O₂ yang terkandung dalam air dapat membantu proses fermentatif dan respirasi dari bakteri ini. Gas CO₂ yang dihasilkan menjadi sumber karbon utama untuk faktor pertumbuhan bakteri.¹⁷

DAFTAR PUSTAKA

1. Palombo, E.A. (2009). Traditional Medical Plant Extract and Natural Product with Activity Against Oral Bacteria: Potential Application in The Prevention and treatment of oral disease. Australia: Swinburne University of Technology.
2. Sabir, A. (2009). Efek pasta gigi dengan xylitol terhadap jumlah koloni *Streptococcus mutans* dalam saliva. *Dentika Dental Journal*, 14(2), 149-152.
3. Kidd, Edwina A.M., & Sally J.B. (1992). Dasar-dasar karies. Jakarta : EGC.
4. Soemantadiredja, Y.H. , & Mieke H.S. (2005). Isolasi gen kariogenik gtf BC *Streptococcus mutans* dari plak gigi anak. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.)*, 38(3), 151-153.
5. Fejerskov, Ole., & Edwina Kidd. (2003). Dental Caries : The Disease and its Clinical Management. Australia: Blackwell Munksgaard.
6. Law, V., WK Seow., & G. Townsend. (2007). Factor influencing oral colonization of *Mutans Streptococci* in young children. *Australian Dental Journal*, 52: (2), 93-100.
7. Lemos, J.A., & Robert A.B. (2008). A model of efficiency : Stress tolerance by *Streptococcus mutans*. *NIH Public Access Author Manuscript*, 154 (Pt 11):3247-3255.
8. Sabir, Ardo. (2005). Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigona* sp terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.)*, 38(3), 135-141.

9. Pratiwi, Rini. (2005). Perbedaan daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* dari beberapa pasta gigi yang mengandung herbal. *Majalah KedokteranGigi (Dent. J.)*, 38(2), 64-67.
10. Yuniarti, Titin. (2008). *Ensiklopedia tanaman obat tradisional*. Yogyakarta : Media Pressindo.
11. Sutarmi & Hartin Rozaline. (2006). *Taklukkan penyakit dengan VCO*. Depok : Penebar Swadaya.
12. Doran, John C., edited by Ian Southwell & Robert Lowe. (1999). *Tea tree : Thegenus Melaleuca*. Australia: Harwood academic publishers
13. Fife N D, Dr.Bruce., Dr. John J Kabara., & Dr. Conrado Dayrit, *The Health Benefitsof Virgin Coconut Oil*. Diakses pada tanggal 24 Juli 2010.http://www.agriculture.org.fj/_resources/main/files/virgincoconutoil.pdf
14. McBain A.J, et al. (2003). Effect of Chlorhexidine gluconate-containing mouthwashon the vitality and antimicrobial susceptibility of in vitro oral bacterialecosystems. *PMC American Society for Microbiology*
15. Yuniriyadi, Argadia. (2009). *Antibiotik*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah.
16. Little, W.A, Lynn A.T, & William H. Bowen.(1979). Antibiotic susceptibility of *Streptococcus mutans* : Comparison of serotype profiles Antimicrobial Agen and Chemotherapy, 15(3), 440-443
17. Anonim. (2006). *Penuntun praktikum Mikrobiologi dasar*. IPB Press : Bogor.
18. Gilvery, Goldstein. (1996). *Biokimia suatu pendekatan fungsional*. Ed.3. Airlangga University Press : Surabaya.
19. Lim D. (1998) *Microbiology*, 2nd ed. McGrow-hill book, New York
20. Carson, C.F., K.A Hammer, & TV Riley. (2006). *Melaleuca alternifolia (Tea Tree) Oil : a Review of Antimicrobial and Other Medicinal Properties*. *Clinical Microbiology Reviews*, 19(1), 50-60
21. Jedlickova Z, et al. (1993). Antibacterial properties of cajuput oil. *Medicaments etAliments : L'Approche Ethnopharmacologique*, 293